TECHNICKÉ KVALITATIVNÍ PODMÍNKY STAVEB STÁTNÍCH DRAH

Poslední aktualizace stránky - 31.7.2025

Komplet všech aktuálně platných kapitol:

Číslo a název kapitoly	PDF soubor	Vydání	Účinnost	Starší vydání (do 5 let)	Gestorský útvar	Gestor
1 Všeobecně	TKP01_2022_04	duben 2022	01.06.2022	TKP01_2010_02	O7	Ing. Petr Fojta
1 Všeobecně - Příloha A - Citované a související dokumenty	TKP01A_2024_06	únor 2024	05.02.2024	TKP01A_2024_02	CTD	Ing. Pavel Pišťák
2 Příprava staveniště	TKP02_2022_04	duben 2022	01.06.2022	TKP02_2000_12	O7	Ing. Petr Fojta
3 Zemní práce	TKP03_2008_07	červenec 2008	01.07.2008		O13	Ing. Radek Bernatík
4 Odvodnění tratí a stanic	TKP04_2008_07	červenec 2008	01.07.2008		O13	Ing. Petr Břešťovský
5 Ochrana zemního tělesa	TKP05_2008_07	červenec 2008	01.07.2008		O13	Ing. Petr Jasanský
6 Konstrukční vrstvy tělesa železničního spodku	**TKP06_2025_07**	červenec 2025	01.07.2008	TKP06_2008_07	O13	Ing. Petr Jasanský
7 Kolejové lože	TKP07_2021_10	říjen 2021	01.11.2021	TKP07_2013_05	O13	Ing. Jan Čihák
8 Konstrukce koleje a výhybek	TKP08_2013_05	květen 2013	01.05.2013		O13	Ing. Vojtěch Langer
9 Železniční přejezdy a přechody	TKP09_2023_11	listopad 2023	01.01.2024	TKP09_2008_07	O13	Ing. Hana Bouberlová
10 Nástupiště, rampy, zarážedla, účelové komunikace a zpevněné plochy	TKP10_2008_07	červenec 2008	01.07.2008		O13	Ing. Hana Bouberlová
11 Trvalé oplocení	TKP11_2000_12	prosinec 2000	01.12.2000		O13	Ivana Borovská
12 Chráničky a kolektory	TKP12_2013_05	květen 2013	01.05.2013		O13	Ing. Miloš Novák
13 Plyn, voda, produktovody	TKP13_2008_07	červenec 2008	01.07.2008		O23	Ing. Vanda Šimánková
14 Kanalizace, odpadní jímky, čističky, lapače	TKP14_2021_04	duben 2021	01.05.2021	TKP14_2017_04	O23	Ing. Vanda Šimánková
15 Vegetační úpravy	TKP15_2021_02	únor 2021	01.03.2021	TKP15_2000_12	O15	Ing. Miroslav Bulant
16 Protihluková opatření	TKP16_2022_01	leden 2022	01.02.2022	TKP16_2010_02	O13	Ing. Ivo Jauris
17 Beton pro konstrukce	TKP17_2022_04	duben 2022	01.06.2022	TKP17_2013_05	O13	Ing. Tomáš Šlais
18 Betonové mosty a konstrukce	TKP18_2022_05	květen 2022	01.06.2022	TKP18_2013_05	O13	Ing. Tomáš Šlais
19 Ocelové mosty a konstrukce	TKP19_2015_03	březen 2015	01.03.2015		O13	Ing. Milan Kučera
20 Tunely	TKP20_2002_01	leden 2002	01.01.2002		O13	Ing. Jan Vrbata, Ph.D.

21 Mostní ložiska a ukončení nosné konstrukce mostů	TKP21_2006_09	září 2006	01.09.2006		O13	Ing. Václav Podlipný
22 Izolace proti vodě	TKP22_2022_06	červen 2022	01.07.2022	TKP22_2001_11	O13	Ing. David Zeman
23 Sanace inženýrských objektů	TKP23_2006_09	září 2006	01.09.2006		O13	Ing. Zdeněk Nečekal
24 Zvláštní zakládání	TKP24_2003_12	prosinec 2003	31.12.2003		O13	Ing. Miloš Novák
25A Protikorozní ochrana úložných zařízení a konstrukcí - Ochrana proti elektrochemické korozi a korozi bludnými proudy	TKP25A_2018_09	září 2018	01.09.2018	TKP25A_2000_12	O24	Ing. Josef Dostál
25B Protikorozní ochrana úložných zařízení a konstrukcí - Ochrana ocelových konstrukcí proti atmosférické korozi	TKP25B_2024_06	červen 2024	01.07.2024	TKP25B_2001_11	O13	Ing. Milan Kučera
26 Osvětlení, EOV, stožárové transformátory VN/NN, rozvody NN včetně dálkového ovládání	TKP26_2016_11	listopad 2016	01.11.2016	TKP26_2002_12	O24	Bc. Jaroslav Valníček
27 Zabezpečovací zařízení	TKP27_2013_05	květen 2013	01.05.2013		O14	Ing. Marcel Klega
28 Sdělovací zařízení	TKP28_2022_12	prosinec 2022	01.01.2023	TKP28_2002_12	O14	Bc. Jan Bednář
29 Silnoproudá technologická zařízení	TKP29_2016_11	listopad 2016	01.11.2016	TKP29_2001_11	O24	Ing. Zdeněk Kriš
30 Silnoproudé rozvody VN a soustava 6 kV	TKP30_2017_04	duben 2017	01.04.2017	TKP30_2001_11	O24	Bc. Jaroslav Valníček
31 Trakční vedení	TKP31_2006_09	září 2006	01.09.2006		O24	Ing. Tomáš Krčma, Ph.D
32 Zařízení tratí a traťové značky	TKP32_2013_05	květen 2013	01.05.2013		O13	Ing. Tomáš Hartman
33 Elektromagnetická kompatibilita (EMC)	TKP33_2016_11	listopad 2016	01.11.2016		O24	Ing. Ondřej Plocek

TECHNICKÉ KVALITATIVNÍ PODMÍNKY STAVEB STÁTNÍCH DRAH

Poslední aktualizace - 14.06.2024

Změna	Účinnost	Číslo jednací	Dotčené kapitoly
3. vydání	01.12.2000	TÚDC-15036/2000 ze dne 18.10.2000	
změna č. 1	01.11.2001	TÚDC-16013/2001 ze dne 31.7.2001	Změna v textu: 1, 6, 26, 27, 28, 29, 30, novelizace: 22, 25B
změna č. 2	01.01.2002	TÚDC-60357/2001 ze dne 30.10.2001	Novelizace: 20
změna č. 3	31.12.2002	TÚDC-17087/2002 ze dne 20.12.2002	Změna v textu: 26, 32, novelizace: 1, 4, 7, 8, 19, 21, 27, 28, 31
změna č. 4	31.12.2003	TÚDC-18059/2003 ze dne 30.12.2003	Novelizace: 8, 12, 18, 24, 27
změna č. 5	01.09.2006	5584 ze dne 16.2.2006	Novelizace: 21, 23, 31 + nová kapitola 33
změna č. 6	01.07.2008	12153/08-OKS ze dne 7.4.2008	Novelizace: 1, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 13, 19
změna č. 7	01.02.2010	S 501/2010-OKS ze dne: 8.1.2010	Změna v textu: 1, novelizace: 16
změna č. 8	01.05.2013	S 3916/2012-TÚDC ze dne: 27.3.2013	Novelizace: 7, 8, 12, 17, 18, 27, 32
změna č. 9	01.03.2015	S694/2015 - O13 ze dne: 14.1.2015	Novelizace: 19
změna č. 10	01.11.2016	S37926/2016-SŽDC-O14, S35447/2016-SŽD	Novelizace: 26, 29, 33
změna č. 11	01.04.2017	S1207/2017-SŽDC-O13, S48321/2016-SŽDC-O14	Novelizace: 14, 30
změna č. 12	01.09.2018	S18985/2018-SŽDC-GŘ-O24	Novelizace: 25A
únor 2021	01.03.2021	9567/2021-SŽ-GŘ-O15	Novelizace: 15
duben 2021	01.05.2021	17647/2021-SŽ-GŘ-O23	Novelizace: 14
říjen 2021	01.11.2021	149181/2021-SŽ-GŘ-O13	Novelizace: 7
leden 2022	01.02.2022	3019/2022-SŽ-GŘ-O13	Novelizace: 16
duben 2022	01.06.2022	23493/2022-SŽ-GŘ-O7, 23497/2022-SŽ-GŘ-O7, 21798/2022-SŽ-GŘ-O13	Novelizace: 1, 2, 17
květen 2022	01.06.2022	32692/2022-SŽ-GŘ-O13	Novelizace: 18
červen 2022	01.07.2022	40307/2022-SŽ-GŘ-O13	Novelizace: 22
prosinec 2022	01.01.2023	80011/2022-SŽ-GŘ-O14	Novelizace: 28
listopad 2023	01.01.2024	81098/2023-SŽ-GŘ-O13	Novelizace: 9
červen 2024	01.07.2024	30359/2024-SŽ-GŘ-O13	Novelizace: 25B
červenec 2025	01.07.2025	49938/2025-SŽ-GŘ-O13	Novelizace: 6

SPRÁVA ŽELEZNIC

Úroveň přístupu

A

Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah

Kapitola 1
VŠEOBECNĚ

Vydání: duben 2022

Účinnost od 1. června 2022

Nahrazení předchozího znění kapitoly:

Datem účinnosti tohoto dokumentu se nahrazuje kapitola 1 – VŠEOBECNĚ schválená dne 8. 1. 2010, účinná od 1. 2. 2010.

Schváleno pod čj. 23493/2022-SŽ-GŘ-O7

Dne 26. dubna 2022

Bc. Jiří Svoboda, MBA v. r.
Generální ředitel

Technické kvalitativní podmínky
Kapitola 1 VŠEOBECNĚ

Gestorský útvar:	Správa železnic, státní organizace Generální ředitelství Odbor investiční (O7) Praha www.spravazeleznic.cz
Gestor:	Ing. Petr Fojta
Vydání:	duben 2022
Náklad:	vydáno pouze v elektronické podobě (PDF), formát (A4)

© Správa železnic, státní organizace, rok 2022

Tento dokument je duševním vlastnictvím státní organizace Správa železnic, na které se vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů. Státní organizace Správa železnic je v uvedené souvislosti rovněž vykonavatelem majetkových práv. Tento dokument smí fyzická osoba použít pouze pro svou osobní potřebu, právnická osoba pro svou vlastní vnitřní potřebu. Poskytování tohoto dokumentu nebo jeho části v jakékoliv formě nebo jakýmkoliv způsobem třetí osobě je bez svolení státní organizace Správa železnic zakázáno.

OBSAH

Strana

SEZNAM ZKRATEK ... 6
1.1 ÚVOD ... 7
1.1.1 Definice TKP ... 7
1.1.2 Účel TKP ... 7
1.1.3 Obsah TKP ... 8
1.1.4 Skladba TKP ... 9
1.2 ZÁKLADNÍ POJMY A JEJICH VÝKLAD ... 10
1.3 VÝCHOZÍ PODKLADY ... 14
1.3.1 Právní předpisy ... 14
1.3.2 Technické normy, předpisy a podklady ... 15
1.3.3 Vnitřní předpisy provozovatele dráhy ... 15
1.4 KVALITA PRACÍ ... 16
1.4.1 Všeobecně ... 16
1.4.2 Technologická kázeň ... 16
1.4.3 Systém zabezpečení kvality ... 16
1.4.4 Kvalita zhotovovacích prací ... 17
1.4.5 Vlastnosti a kvalita výrobků ... 17
1.4.6 Technologická zařízení ... 18
1.4.7 Vyzískaný materiál a zařízení ... 18
1.4.8 Kontrola kvality prací ... 18
1.5 PŘEJÍMKA DODÁVANÝCH VÝROBKŮ, MATERIÁLŮ, STAVEBNÍCH DÍLCŮ A KONSTRUKCÍ ... 20
1.5.1 Odběr zásilky ... 20
1.5.2 Přejímka množství a kvality ... 20
1.5.3 Skladování ... 20
1.5.4 Odstranění ze staveniště ... 21
1.6 ZKOUŠKY A KONTROLNÍ MĚŘENÍ ... 21
1.6.1 Zkoušky a kontrolní měření ... 21
1.6.2 Zkoušky a jejich druhy ... 21
1.6.2.1 Průkazní zkoušky ... 21
1.6.2.2 Kontrolní zkoušky ... 22
1.6.2.3 Přejímací zkoušky ... 23
1.6.2.4 Rozhodčí zkoušky ... 23
1.6.2.5 Náklady na zkoušky ... 23
1.6.3 Přípustné odchylky ... 23
1.6.4 Přítomnost stavebního dozoru u zkoušek ... 23
1.6.5 Zkoušky zajišťované objednatelem ... 23
1.6.6 Odborná způsobilost zkušeben a pracovníků k provádění zkoušek ... 24
1.6.7 Kontrolní a ověřovací měření, měření posunů a přetvoření (deformací) ... 24
1.6.7.1 Kontrolní a ověřovací měření ... 24
1.6.7.2 Měření posunů a přetvoření (deformací) ... 24
1.6.8 Odmítnutí výrobků, materiálů, stavebních směsí, dílců, konstrukcí a prací ... 25
1.7 ZEMĚMĚŘICKÁ ČINNOST ... 25
1.7.1 Všeobecně ... 25
1.7.2 Výchozí podklady pro výkon zeměměřických činností při provádění stavby ... 26
1.7.3 Zeměměřická činnost zajišťovaná zhotovitelem ... 26
1.7.3.1 Vytyčovací síť a geodetická mikrosíť ... 26
1.7.3.2 Vytyčovací práce a kontrolní a ověřovací měření ... 27
1.7.3.3 Měření skutečného provedení stavby a geodetická část dokumentace skutečného provedení SO a PS ... 28
1.7.3.4 Zajištění prostorové polohy koleje ... 29
1.7.3.5 Geometrické plány a vytyčování hranic pozemků ... 29
1.7.4 Posouzení zeměměřických činností zhotovitele při výkonu stavebního dozoru ... 31
1.7.5 Přesnost geodetických měření ... 31
1.7.6 Kontrolní zeměměřické činnosti zajišťované objednatelem ... 31
1.8 ODSOUHLASENÍ A PŘEVZETÍ PRACÍ, ZÁRUKY ... 31
1.8.1 Odsouhlasení prací ... 31
1.8.2 Převzetí prací ... 32

1.8.3 Záruky, záruční doba a údržba v záruční době 34
1.8.3.1 Oznámení vad 34
1.8.3.2 Vady v objektivní lhůtě pro oznámení vad 35
1.8.3.3 Záruční doby 35
1.8.3.4 Údržba v záruční době 37
1.8.3.5 Mimořádné události v záruční době 37
1.8.4 Ukončení záruční doby 37
1.9 STAVENIŠTĚ 38
1.9.1 Situace a vybavení staveniště 38
1.9.2 Předání staveniště 38
1.9.3 Označení staveniště 40
1.9.4 Zařízení staveniště 40
1.9.5 Základní podmínky pro užívání staveniště 42
1.9.5.1 Všeobecně 42
1.9.5.2 Přístup na staveniště 43
1.9.5.3 Přístupové cesty 44
1.9.6 Vyklizení staveniště 45
1.10 PROVÁDĚNÍ PRACÍ 46
1.10.1 Všeobecně 46
1.10.2 Technologie provádění prací 46
1.10.3 Stavební práce prováděné hornickým způsobem 47
1.10.4 Ochranná pásma 47
1.10.5 Výluka dopravní cesty 49
1.10.5.1 Výluka zařízení dopravní cesty 49
1.10.5.2 Zajištění plánované výluky, pravomoci a povinnosti účastníků 49
1.10.5.3 Povinnosti zhotovitele a stavebního dozoru před ukončením výluky 50
1.10.5.4 Základní povinnosti zhotovitele ve vztahu k výluce 50
1.10.6 Provádění prací za provozu na sousední koleji 51
1.10.7 Práce za veřejného provozu na pozemních komunikacích nebo při jejich částečné či úplné uzavírce 51
1.10.8 Nálezy na staveništi 52
1.10.8.1 Pyrotechnický průzkum 52
1.10.8.2 Archeologické nálezy 52
1.10.9 Stavební deník 53
1.10.9.1 Typizovaný stavební deník / elektronický stavební deník 53
1.10.9.2 Záznamy ve stavebním deníku 53
1.10.9.3 Vedení stavebního deníku 54
1.11 DOKUMENTACE STAVBY 55
1.11.1 Projektová dokumentace pro provádění stavby 55
1.11.2 Soupis prací 56
1.11.3 Realizační dokumentace stavby 56
1.11.4 Změny a dodatky dokumentace 57
1.11.5 Dokumentace skutečného provedení stavby 57
1.11.5.1 Odevzdání dokumentace skutečného provedení stavby 58
1.11.5.2 Souborné zpracování geodetické části dokumentace skutečného provedení stavby 59
1.12 ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ 59
1.12.1 Všeobecně 59
1.12.2 Hluk a vibrace 61
1.12.3 Ochrana ovzduší 62
1.12.4 Zabezpečení chráněných porostů, území, objektů a ochranných pásem 62
1.12.5 Ochrana povrchových a podzemních vod 63
1.12.6 Odpady 63
1.12.7 Postup při hlášení a odstranění ekologické havárie 64
1.13 BEZPEČNOST PRÁCE, OCHRANA ZDRAVÍ A PROVOZ TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ 64
1.13.1 Všeobecně 64
1.13.2 Zajištění obecné bezpečnosti práce a technických zařízení 66
1.13.3 Bezpečnost práce a ochrana zdraví při práci v kolejích a jejich blízkosti 66

1.14 POŽÁRNÍ OCHRANA 68
PŘÍLOHA A CITOVANÉ A SOUVISEJÍCÍ DOKUMENTY 70
PŘÍLOHA B AUTORSKÝ DOZOR 71
B1.1 AUTORSKÝ DOZOR 71
B1.1.1 Úvod 71
B1.1.2 Účel autorského dozoru 71
B1.1.3 Zajištění výkonu autorského dozoru 71
B1.1.4 Základní činnosti autorského dozoru 71
B1.1.5 Vztah autorského dozoru ke zhotoviteli stavby 73

SEZNAM ZKRATEK

Níže uvedený seznam obsahuje zkratky a značky použité v tomto dokumentu. V seznamu se neuvádějí legislativní zkratky, zkratky a značky obecně známé, zavedené právními předpisy, uvedené v obrázcích, příkladech nebo tabulkách.

BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
CTD	Centrum telematiky a diagnostiky
ČD	České dráhy, a.s.
D+B	Design & Build (zadání stavby v režimu – „vyprojektuj a postav")
DLHM	Dlouhodobý hmotný majetek (dříve HIM)
DOS	Projektová dokumentace pro ohlášení stavby
DSP	Projektová dokumentace pro vydání stavebního povolení
DSPS	Dokumentace skutečného provedení stavby
DUSL	Dokumentace pro vydání společného povolení podle liniového zákona
DUSP	Dokumentace pro vydání společného povolení
EMC	Elektromagnetická kompatibilita
FIDIC	Fédération Internationale Des Ingénieurs-Conseils (Mezinárodní federace konzultačních inženýrů)
GPK	Geometrická poloha koleje
GŘ	Generální ředitel Správy železnic, státní organizace
KSUaTP	Koordinační schéma ukolejnění a trakčního propojení
KZP	Kontrolní a zkušební plán
MD	Ministerstvo dopravy České republiky
NN	Nízké napětí
OIP	Oblastní inspektorát práce
OP	Obchodní podmínky (Smluvní podmínky FIDIC, které zahrnují „Obecné podmínky" a Zvláštní podmínky Správy železnic, státní organizace, nebo Obchodní podmínky vydané SŽ)
OŘ	Oblastní ředitelství – místně příslušná organizační jednotka Správy železnic, státní organizace, zajišťující správu dopravní cesty
OTP	Obecné technické podmínky
OZOV	Odpovědný zástupce objednatele výluky
PDPS	Projektová dokumentace pro provádění stavby
PPK	Prostorová poloha koleje
PS	Objekt technických a technologických zařízení (dříve Provozní soubor)
RDS	Realizační dokumentace stavby
RÚIAN	Registr územní identifikace, adres a nemovitostí
S-JTSK	Souřadnicový systém Jednotné trigonometrické sítě katastrální
SO	Objekt stavební části (dříve Stavební objekt)
SŽ	Správa železnic, státní organizace
SŽDC	Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
SŽG	Správa železniční geodézie
TBZ	Technicko-bezpečnostní zkouška
TEP	Technologický postup
TePř	Technologický předpis
TKP	Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah
TKP PK	Technické kvalitativní podmínky staveb pozemních komunikací
TNŽ	Technické normy železnic
TPD	Technické podmínky dodací
TPV	Technické podmínky výrobku
ÚOZI	Úředně oprávněný zeměměřický inženýr
VN	Vysoké napětí
VR	Výlukový rozkaz
VTP	Všeobecné technické podmínky
ZD	Zadávací dokumentace
ZPF	Zemědělský půdní fond
ZPMZ	Záznam podrobného měření změn
ZTP	Zvláštní technické podmínky
ZZVZ	Zákon č. 134/2016 Sb., o zadávání veřejných zakázek
ŽBP	Železniční bodové pole

1.1 ÚVOD

Pojmy, ustanovení, požadavky a údaje uvedené v této kapitole TKP platí i pro všechny ostatní kapitoly TKP.

1.1.1 DEFINICE TKP

(1) Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah (dále jen „TKP") jsou souborem standardních požadavků zadavatele/Objednatele stavby dráhy a stavby na dráze, pokud se dotýká cesty určené k pohybu drážních vozidel případně jejího rozšíření, doplnění nebo zabezpečení ve smyslu zákona č. 266/1994 Sb., o dráhách, (dále také „zákon o dráhách") včetně provádění změn těchto staveb, jejich odstraňování, provádění jejich oprav a údržby.

(2) TKP platí pro výše uvedené stavby a práce prováděné na dráhách ve vlastnictví státu a dále je lze uplatnit na dráhách jiných vlastníků, které provozuje Správa železnic, státní organizace (dále jen „SŽ) na základě smluvního vztahu nebo rozhodnutí Drážního úřadu. V případech, kdy provozuje dráhu ve vlastnictví státu jiný subjekt než SŽ, musí být povinnost dodržení těchto TKP s provozovatelem upravena smluvně. Dále tyto TKP mohou využívat provozovatelé drah ostatních vlastníků, pokud se s nimi takto dohodnou. TKP jsou rezortním předpisem MD a SŽ je pověřena jejich vypracováním.

(3) TKP určují podmínky pro provedení zhotovovacích prací, jejich kontrolu a převzetí. Stanovují požadavky na kvalitu výrobků, materiálů, stavebních dílců, stavebních směsí, konstrukcí a technologického vybavení. Určují též způsoby a rozsah kontroly požadovaných parametrů kvality, množství výkonů a dodávek a určují podmínky pro odsouhlasení a převzetí prací.

(4) **Ve výkladu ustanovení TKP má prioritu Kapitola 1 – Všeobecně** (dále jen „kapitola"). Od roku 2021 jsou jednotlivé TKP vydávány pouze elektronicky ve formátu *.PDF a v souladu s řádem SŽDC R2, Spisový řád státní organizace Správa železniční dopravní cesty. TKP jsou k dispozici a ke stažení na webových stránkách SŽ.

(5) **Pokud jsou v textu této kapitoly odkazy na obecně závazné právní předpisy, normy nebo vnitřní předpisy provozovatele dráhy (dále jen „vnitřní předpisy"), pak se vztahují na platné znění příslušného dokumentu. Plné znění názvu je uvedeno v Příloze A této kapitoly**.

1.1.2 ÚČEL TKP

(1) Pro vyhledání vhodného Zhotovitele, uzavření kvalitní smlouvy o dílo, řádné provedení díla a vytvoření požadovaného předmětu díla (stavby) je nezbytné co nejpřesněji určit **dílo a jeho předmět**. Toto se zajistí Zadávací dokumentací ve smyslu zákona č. 134/2016 Sb., o zadávání veřejných zakázek, (dále jen „ZZVZ") a jeho prováděcích předpisů, jejíž součástí mimo jiné jsou:

- **Obchodní podmínky** (dále také „OP"), které upravují závazkové vztahy mezi Objednatelem a Zhotovitelem z obchodně právních hledisek. Obchodními podmínkami jsou buď Smluvní podmínky FIDIC, které zahrnují „Obecné podmínky" vydané v českém překladu Českou asociací konzultačních inženýrů (CACE) a Zvláštní podmínky SŽ schválené MD, nebo Obchodní podmínky vydané SŽ;
- **Technické podmínky** ve smyslu § 37 odst. (1) písm. b) a § 89 a násl. ZZVZ, které jsou souhrnem technických a kvalitativních (jakostních) požadavků na provedení díla (zhotovení stavby). Technické podmínky tvoří TKP, příslušné Všeobecné technické podmínky (dále jen „VTP"), které jsou zpracovány pro daný typ zadání díla, Zvláštní technické podmínky (dále jen „ZTP"), které jsou vypracované pro konkrétní stavbu, vnitřní předpisy, české technické normy a další dokumenty uvedené jako součást Smlouvy;
- **Projektová dokumentace** (dále jen „Dokumentace") ve smyslu § 92 odst. (1) ZZVZ je projektová dokumentace pro provádění stavby dle vyhlášky č. 146/2008 Sb. nebo vyhlášky č. 499/2006 Sb., resp. vyhlášky č. 583/2020 Sb. a směrnice SŽ SM011, která

určuje předmět díla, zejména členění stavby, její polohu a prostorové uspořádání, druh konstrukcí a prací, technologické zařízení a další potřebné údaje;

- **Soupis stavebních prací, dodávek a služeb s výkazem výměr** (dále jen „Soupis prací"), který v návaznosti na Zadávací dokumentaci znamená podrobný popis všech předpokládaných stavebních prací, dodávek nebo služeb, které jsou předmětem díla. Soupisem prací se rozumí pouze dokument vypracovaný v souladu s vyhláškou č. 169/2016 Sb., nebo v souladu s jakýmkoli právním předpisem, který tuto vyhlášku doplňuje nebo nahrazuje, a to včetně vnitřních předpisů;
- Dokumentace a Soupis prací mohou být dle § 92 odst. (2) ZZVZ částečně nebo zcela nahrazeny jinými **požadavky na výkon nebo funkci** (tzv. zadání stavby v režimu D+B);
- požadavky a podmínky pro zpracování nabídky.

(2) TKP jsou tedy jedním z dokumentů, které určují dílo a jeho předmět ve smyslu zákona č. 89/2012 Sb., občanský zákoník, (dále jen „občanský zákoník"). Dojde-li k nesouladu mezi jednotlivými dokumenty Zadávací dokumentace, platí ustanovení dokumentu podle pořadí závaznosti uvedené ve smluvním ujednání (je-li uvedeno).

(3) V zadávacím řízení jsou **TKP součástí Zadávací dokumentace** ve smyslu ZZVZ. V procesu uzavření Smlouvy tvoří **TKP část obsahu Smlouvy**, která určuje závazkové vztahy mezi Objednatelem a Zhotovitelem ve smyslu občanského zákoníku. Při zhotovení stavby určují **TKP Zhotoviteli podmínky pro provádění prací** a dále jsou jedním z podkladů pro **výkon Stavebního dozoru Objednatele**.

1.1.3 OBSAH TKP

(1) TKP obsahují technické a kvalitativní požadavky na většinu prací z oborů dopravního a inženýrského stavitelství a sdělovací, zabezpečovací a silnoproudé techniky, které se vyskytují na stavbách státních drah. V podrobnostech se odvolávají na obecně závazné právní předpisy, technické normy a vnitřní předpisy. Tyto odvolávky na celé dokumenty nebo jejich části uvedené v textech kapitol určují závaznost celých citovaných dokumentů nebo jejich částí pro jmenovitou stavbu tím, že TKP tvoří část obsahu Smlouvy.

(2) Skladba a rozsah TKP jsou stanoveny tak, aby uvedené činnosti zahrnovaly rozhodující většinu prací na stavbách státních drah. TKP platí i pro opravy a údržbu v rozsahu stanoveném v jednotlivých kapitolách TKP.

(3) TKP neobsahují práce z oboru pozemních staveb s výjimkou ocelových konstrukcí budov, pro které platí kapitola 19 TKP, betonových částí budov, pro které platí kapitola 17 TKP a některé části kapitoly 18 TKP.

(4) V případech, kdy

- stavba zahrnuje práce, které nejsou uvedeny v TKP,
- je potřebné změnit (zejména zpřísnit) a/nebo doplnit (upřesnit) ustanovení TKP,
- se jedná o speciální technologie a materiály a/nebo
- charakter staveniště, případně jiné okolnosti dané stavby jsou odlišné, než je předpokládáno v TKP,

pak musí Objednatel zajistit vypracování technických a kvalitativních požadavků a uvést je v ZTP vypracovaných pro konkrétní stavbu. Ustanovení ZTP jsou nadřazená ustanovením TKP na stavbě, pro které jsou ZTP vypracovány a jsou použity **jako součást Zadávací dokumentace**. ZTP však obecně nesmí snižovat kvalitativní požadavky TKP a musí vyhovovat z hledisek bezpečnosti práce, životního prostředí a ostatních neopominutelných požadavků.

1.1.4 SKLADBA TKP

(1) **Celý soubor TKP obsahuje těchto 33 samostatných kapitol** (platných v době vydání této kapitoly):

Kapitola č.	1	Všeobecně
	2	Příprava staveniště
	3	Zemní práce
	4	Odvodnění tratí a stanic
	5	Ochrana zemního tělesa
	6	Konstrukční vrstvy tělesa železničního spodku
	7	Kolejové lože
	8	Konstrukce koleje a výhybek
	9	Úrovňové přejezdy a přechody
	10	Nástupiště, rampy, zarážedla, účelové komunikace a zpevněné plochy
	11	Trvalé oplocení
	12	Chráničky a kolektory
	13	Plyn, voda, produktovody
	14	Kanalizace, odpadní jímky, čistírny, lapače
	15	Vegetační úpravy
	16	Protihluková opatření
	17	Beton pro konstrukce
	18	Betonové mosty a konstrukce
	19	Ocelové mosty a konstrukce
	20	Tunely
	21	Mostní ložiska a ukončení nosné konstrukce mostů
	22	Izolace proti vodě
	23	Sanace inženýrských objektů
	24	Zvláštní zakládání
	25	Protikorozní ochrana úložných zařízení a konstrukcí Část A: Ochrana proti elektrochemické korozi a korozi bludnými proudy Část B: Ochrana ocelových konstrukcí proti atmosférické korozi
	26	Osvětlení, EOV, stožárové transformátory vn/nn, rozvody nn včetně dálkového ovládání
	27	Zabezpečovací zařízení
	28	Sdělovací zařízení
	29	Silnoproudá technologická zařízení
	30	Silnoproudé rozvody VN a soustava 6 kV a 22 kV, napájení z TV
	31	Trakční vedení
	32	Zařízení trati a traťové značky
	33	Elektromagnetická kompatibilita (EMC)

(2) Jednotlivé kapitoly TKP jsou průběžně aktualizovány a doplňovány.

(3) Kapitoly se člení na oddíly. Jednotlivé oddíly se dále člení na články a podčlánky, které se dále člení na jednotlivé odstavce.

(4) Jestliže kapitola TKP zahrnuje dva nebo více druhů odlišných prací, pak se kapitola dělí na části podle druhu prací a každá část zachovává níže uvedené členění na oddíly. Pokud některý z oddílů nepřichází pro danou kapitolu v úvahu, je tato skutečnost uvedena jak v obsahu, tak ve vlastním textu.

(5) **Kapitoly 2 až 33 TKP mají následující členění na oddíly:**

1 Úvod (všeobecně)
2 Popis a kvalita stavebních materiálů a částí stavby
3 Technologické předpisy a postupy
4 Dodávka, skladování a průkazní zkoušky
5 Odebírání vzorků a kontrolní zkoušky
6 Přípustné odchylky, míra opotřebení, záruky
7 Klimatické omezení
8 Odsouhlasení a převzetí prací
9 Kontrolní a ověřovací měření, měření posunů a přetvoření (deformací)
10 Životní prostředí
11 Bezpečnost práce a technických zařízení, požární ochrana
12 Citované a související dokumenty

(6) **Kapitola 1 TKP** se člení také na oddíly a články, ale její názvy oddílů jsou odlišné od názvů oddílů stanovených v odstavci (5) tohoto článku pro ostatní kapitoly TKP. **Součástí této kapitoly je Příloha A – Citované a související dokumenty, která uvádí citované a související dokumenty pro všechny kapitoly TKP.** Příloha A je vedena jako samostatný dokument.

1.2 ZÁKLADNÍ POJMY A JEJICH VÝKLAD

Níže uvedené pojmy mají pro TKP a navazující dokumenty Zadávací dokumentace význam podle zde uvedeného výkladu s výjimkou případů, kdy kontext vyžaduje jiný výklad.

(1) Funkcí **„Vlastníka dráhy"** je pro železniční dráhy v majetku České republiky (dále jen „státní dráhy"), na jejichž stavby se tyto TKP vztahují, pověřena na základě zákona č. 77/2002 Sb. SŽ, která na většině státních drah zároveň vykonává funkci provozovatele dráhy.

(2) **„Provozovatel dráhy"** je právnická nebo fyzická osoba, mající k této činnosti úřední povolení vydané drážním správním úřadem. Provozovatelem státní dráhy je ve smyslu zákona č. 77/2002 Sb. SŽ.

(3) **„Smlouva o dílo"** (dále jen „Smlouva") je dvoustranný písemný právní úkon uzavřený mezi Zhotovitelem a Objednatelem, který má minimálně náležitosti požadované občanským zákoníkem, a jejíž obsah se obvykle sestává ze souboru listin a výkresů vzájemně se doplňujících (např. Obchodní podmínky, Technické podmínky, výkresy, formuláře a další dokumenty). V režimu FIDIC tvoří součást Smlouvy o dílo i další, v ní vyjmenované, dokumenty, a jako její součást musí být čteny a vykládány.

(4) **„Objednatel"** je pojem podle občanského zákoníku a je jím právnická nebo fyzická osoba uvedená ve Smlouvě, která přijala nabídku na zhotovení díla (provedení stavby) a zavazuje se k zaplacení ceny za zhotovení díla. Účastníkem Smlouvy na straně Objednatele může být i více osob. V následujícím textu bude v tomto případě pojem Objednatel používán v jednotném čísle. Pojmem Objednatel se rozumí i „stavebník" nebo „investor" ve smyslu zákona č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), (dále také „stavební zákon") nebo zadavatel ve smyslu ZZVZ a zákona č. 309/2006 Sb. a také „Správce stavby", kde se u staveb zhotovovaných dle smluvních podmínek „FIDIC" jedná o osobu jmenovanou Objednatelem k výkonu řízení stavby a Stavebního dozoru.

(5) **„Zhotovitel"** je pojem podle občanského zákoníku a je jím právnická nebo fyzická osoba uvedená ve Smlouvě, mající příslušná oprávnění k podnikání ve výstavbě, jejíž nabídka na zhotovení díla byla přijata Objednatelem. V případě, že stavba je prováděna pouze na základě objednávky, pak Zhotovitelem je ten, kdo objednávku přijal a stavbu provádí. Účastníkem Smlouvy na straně Zhotovitele může být i více osob a v tomto případě bude

v následujícím textu pojem Zhotovitel používán v jednotném čísle. Pojmem Zhotovitel se rozumí i dodavatel ve smyslu ZZVZ.

(6) **„Podzhotovitel"** je právnická nebo fyzická osoba mající příslušná oprávnění k podnikání. Tato osoba je pověřena zhotovit část díla a je uvedena ve Smlouvě nebo je pověřena Zhotovitelem na základě souhlasu Objednatele. Zhotovitel odpovídá při zhotovení části díla za veškerou činnost podzhotovitele (podzhotovitelů), proto je dále uváděn pouze pojem „Zhotovitel".

(7) **„Zhotovitel projektové dokumentace"** (dále také „projektant") je právnická nebo fyzická osoba oprávněná k projektové činnosti, která se Smlouvou zavazuje ke zhotovení dokumentace stavby a na požádání zajišťuje Autorský dozor projektanta.

(8) **„Stavební dozor"** je souhrn veškerých činností, vyplývajících z práv a povinností Objednatele při provádění díla, které zajišťují a vykonávají pověření pracovníci Objednatele (stavebníka) nebo Správce stavby u staveb zhotovovaných dle smluvních podmínek „FIDIC". Stavební dozor je vykonáván od zahájení stavby, při vyzkoušení a zkušebním provozu, při předání stavby uživateli, až po její kolaudaci. Součástí Stavebního dozoru je zajištění **technického dozoru stavebníka** nad prováděním stavby ve smyslu § 152 odst. (4) stavebního zákona. Funkce technický dozor stavebníka není totožná s funkcí stavební dozor dle § 2 odst. (2) písm. d) stavebního zákona. **V TKP je dále pro veškeré tyto činnosti používán jednotný název „Stavební dozor".**

(9) **„Provádění stavby"** je zhotovení stavby Zhotovitelem (Zhotoviteli) na základě Smlouvy. Zhotovitelem může být pouze osoba, která má k tomu příslušné oprávnění, nebo vnitřní zhotovitel (zhotovitelé) provozovatele dráhy při zabezpečení odborného vedení stavby.

(10) **„Práce"** zahrnují jak určitou činnost, tak i předmět (hmotný výsledek) této činnosti. Rozlišují se zhotovovací, udržovací a pomocné práce.

(11) **„Zhotovovací práce"** jsou ty činnosti a jejich hmotný i nehmotný výsledek, které vytvářejí předmět Smlouvy.

(12) **„Udržovací práce",** ve smyslu stavebního zákona, jsou činnosti na stavebním díle, jež ho udržují v požadovaném technickém stavu během jeho užívání a nepodléhají stavebnímu řízení.

(13) **„Pomocné práce"** jsou ty činnosti a jejich hmotný výsledek, které umožňují provést zhotovovací práce a odstranění jejich vad. Nejsou obvykle trvalou součástí předmětu díla.

(14) **„Technologické zařízení"** je označení pro veškeré stroje a zařízení, které jsou trvalou součástí předmětu díla.

(15) **„Stavební vybavení"** je název pro všechna zařízení, stroje a věci všeho druhu nutné k provedení a dokončení díla, jeho údržby do předání prací a k odstranění vad. Nezahrnuje technologická zařízení a další věci, které jsou trvalou součástí díla.

(16) **„Určená technická zařízení"** jsou ve smyslu zákona o dráhách, technická zařízení tlaková, plynová, elektrická, zdvihací, dopravní, pro ochranu před účinky atmosférické a statické elektřiny, pro ochranu před negativními účinky zpětných trakčních proudů, kontejnery a výměnné nástavby, která jsou konstruována a vyráběna pro provozování dráhy nebo drážní dopravu a slouží k zabezpečení provozování dráhy nebo drážní dopravy. Tato zařízení podléhají dozoru ve smyslu příslušné právní úpravy. Taxativní výčet těchto zařízení určuje vyhláška č. 100/1995 Sb.

(17) **„Výrobek"** je jakákoliv movitá věc, která byla vyrobena, vytěžena nebo jinak získána bez ohledu na stupeň jejího zpracování a je určena k uvedení na trh jako nová nebo použitá (repasovaná, resp. regenerovaná či recyklovaná).

(18) **„Stanovené výrobky"** jsou výrobky a zařízení, které představují zvýšenou míru ohrožení oprávněného zájmu a u kterých proto musí být posouzena shoda. Příslušná vládní nařízení rozdělují „stanovené výrobky" na jednotlivé skupiny a stanoví jejich rozdílné postupy posuzování shody.

(19) **„Projektová dokumentace pro provádění stavby"** (dále také „PDPS") je soubor písemností, výpočtů a výkresů, který určuje předmět díla a tvoří část Zadávací dokumentace ve smyslu ZZVZ.

(20) **„Zadávací dokumentace"** (dále také „ZD") je soubor dokumentů (Obchodní podmínky, Technické podmínky, Dokumentace atd.), které vymezují předmět veřejné zakázky v podrobnostech nezbytných pro zpracování nabídky (viz vyhláška č. 169/2016 Sb. a článek 1.2 této kapitoly), s obsahem stanoveným ZZVZ.

(21) **„Požadavky na výkon nebo funkci"** je stanovení technických podmínek na stavební práce, popisu účelu a potřeb v režimu zadání stavby D+B. Jeho součástí pro ocenění je také rekapitulace ceny.

(22) **„Plán BOZP"** je závazným dokumentem, který nechává zpracovat Objednatel (zadavatel stavby) v návaznosti na Dokumentaci v souladu s ustanovením § 15 zákona č. 309/2006 Sb. a přílohy č. 5 nařízení vlády č. 591/2006 Sb.

(23) **„Realizační dokumentace stavby"** (dále jen „RDS") je dokumentací Zhotovitele, kterou zpracovává Zhotovitel na základě Dokumentace a ostatních požadavků Smlouvy, jeho stavebního vybavení, odborné úrovně pracovníků, organizací prací, používanými technologiemi, materiálů a výrobků pro zajištění podrobností potřebných pro zhotovení stavby.

(24) **„Technologický předpis"** (dále také „TePř") je dokument, který obsahuje zejména předepsané technické požadavky a pracovní postupy pro provádění konkrétní práce nebo výkonu, včetně k tomu potřebného strojně technologického vybavení a určuje podmínky pro provádění určitých prací nebo výkonů, včetně podmínek zajišťujících požadavky BOZP.

(25) **„Technologický postup"** (dále také „TEP") je pojem, který se používá pro dokument, který je součástí průvodní dokumentace výrobku a určuje pravidla pro použití výrobku a systému ve/na stavbě a který vydává výrobce / dovozce / zplnomocněný zástupce v souladu se zákonem č. 102/2001 Sb. a nařízením vlády č. 163/2002 Sb. Technologický postup je součástí Technických podmínek dodacích (dále také „TPD").

(26) **„Obvod dráhy"** je území určené územním rozhodnutím pro umístění dráhy.

(27) **„Místa veřejnosti přístupná" na dráze a v obvodu dráhy"** tvoří prostory, objekty a zařízení provozovatele dráhy, které jsou přístupné veřejnosti dle zákona o dráhách.

(28) **„Staveniště"** je souhrn pozemků a ploch potřebných pro zhotovení předmětu díla, poskytnutých Zhotoviteli Objednatelem a provozovatelem dráhy, případně i dalších ploch, jmenovitě určených Smlouvou, resp. Dokumentací, popřípadě zastavěný stavební pozemek nebo jeho část anebo část stavby, popřípadě, v rozsahu vymezeném stavebním úřadem, též jiný pozemek nebo jeho část anebo část jiné stavby.

(29) **„Stavba"** je souhrn stavebních prací, včetně dodávek stavebních hmot a dílců a dodávek strojů a zařízení, včetně jejich montáží, prováděný zpravidla na souvislém místě a v souvislém čase, jehož účelem je vybudování nového hmotného majetku (novostavba) nebo změna dosavadního hmotného majetku. Tento hmotný majetek má určité funkční poslání a při jeho navrhování a provádění se uplatnily zásady a požadavky určené stavebním zákonem. Dočasná stavba je stavba, u které stavební úřad předem omezí dobu jejího trvání. Z hlediska občanského zákoníku je stavba předmětem a výsledkem díla. Z hlediska organizační činnosti je stavba chápána jako základní útvar. Stavby se dělí na objekty. Velké stavby se mohou dělit na úseky. Ve smyslu Obchodních podmínek je stavba považována za „dílo".

(30) **„Část díla**" znamená část předmětu díla jmenovitě určenou ve Smlouvě jako úsek, etapu nebo Sekci.

(31) **„Objekt stavební části"** (dále jen „SO"), dříve též stavební objekt, znamená ucelenou část předmětu díla jmenovitě určenou ve Smlouvě jako objekt stavební části.

(32) **„Objekt technických a technologických zařízení"** (dále jen „PS")", dříve též Provozní soubor, je souhrn strojů a zařízení, včetně jejich montáží, který slouží k zajištění dílčího

samostatného technologického nebo netechnologického procesu a je uváděn do provozu v souvislém čase; ve Smlouvě je označen jako objekt technologické části.

(33) **„Odsouhlasení prací"** znamená, že práce jsou provedeny ve shodě s požadavky Smlouvy a Dokumentací (poloha, rozměry, kvalita atd.) a rozsah prací požadovaný k zaplacení souhlasí se skutečností.

(34) **„Převzetí prací"** je akt, kterým přecházejí veškerá další práva a povinnosti k předmětu díla nebo jeho části na Objednatele. Vlastnická práva přecházejí na Objednatele až po převzetí díla nebo části díla pouze v tom případě, že byl dohodnut odlišný postup od § 2599, odst. (2) občanského zákoníku v Obchodních podmínkách, příp. ve Zvláštních obchodních podmínkách. O převzetí prací je vždy vystaven písemný protokol („zápis o předání a převzetí díla", „předávací protokol" nebo „potvrzení o převzetí" dle typu Smlouvy).

(35) **„Listinný"** znamená rukopisný, strojopisný nebo počítačový a telekomunikační výtisk a fax.

(36) **„Státní stavební dohled"** je činnost pověřených pracovníků státních orgánů oprávněných dohlížet na provádění, užívání, změny a odstranění staveb a terénních úprav, prací a zařízení podle stavebního zákona (i pověřených pracovníků Drážního úřadu jako speciálního stavebního úřadu).

(37) **„Státní dozor"** ve věcech drah a dopravců podle zákona o dráhách vykonávají pověření zaměstnanci Ministerstva dopravy a Drážního úřadu. Tento pojem je zde uveden proto, aby nedošlo k záměně se státním stavebním dohledem.

(38) **„Autorský dozor"** vykonává zhotovitel projektové dokumentace pro provádění stavby na základě smlouvy s Objednatelem. Účelem je dohled nad souladem zhotovení stavby s ověřenou projektovou dokumentací (DUSP/DSP + PDPS), posouzení RDS a řešení případných pozměňovacích a/nebo doplňujících návrhů připravených jinou osobou (viz Příloha B – Autorský dozor této kapitoly).

(39) **„Poradenská firma Objednatele, supervizor, geotechnický dozor apod."** jsou právnické nebo fyzické osoby, které smluvně pro Objednatele vykonávají dohodnuté činnosti. Nenahrazují výkon činnosti Stavebního dozoru a svá případná doporučení nebo výhrady uplatňují výhradně cestou Objednatele stavby.

(40) **„Technicko-bezpečnostní zkouškou"** (dále jen „TBZ") se ověřuje stavba nebo její část z hlediska dosažení projektovaných parametrů, funkce stavby a bezpečnosti provozování dráhy a drážní dopravy a její kladný výsledek je podmínkou povolení zkušebního provozu.

(41) **„Zkušební provoz"** slouží k ověření funkce a vlastnosti dokončené stavby dráhy jako celku nebo její samostatné části. Zkušební provoz se zavádí před vydáním kolaudačního souhlasu Drážního úřadu zápisem podle vyhlášky č. 177/1995 Sb.

(42) **„Koordinátor BOZP při práci na staveništi"** jsou právnické nebo fyzické osoby, které na základě smlouvy pro Objednatele (zadavatele) vykonávají činnosti dohodnuté v souladu s podmínkami zákona č. 309/2006 Sb. Nenahrazují výkon činnosti Stavebního dozoru a svá případná doporučení nebo výhrady a nálezy, související s jejich činností, uplatňují výhradně prostřednictvím Objednatele stavby.

(43) **„Oznámení o zahájení prací"** – podání „Oznámení o zahájení prací" (dále jen „OIP") je dokument zpracovaný dle příslušných ustanovení zákona č. 309/2006 Sb. a nařízení vlády č. 591/2006 Sb. a jeho přílohy č. 4.

(44) **„Hornická činnost"** je taková stavební činnost, která spadá do správy Báňského úřadu ve smyslu zákona č. 61/1988 Sb. a vyhlášky č. 298/2005 Sb.

(45) **„Závodní dolu"** je fyzická osoba odpovědná za bezpečné a odborné řízení hornické činnosti nebo činnosti prováděné hornickým způsobem.

(46) **„Drážní inspekce"** je správní úřad podřízený MD, provádějící inspekční činnost a dozor ve smyslu zákona o dráhách.

(47) **„Interoperabilita"** je schopnost evropského železničního systému umožnit bezpečný a nepřerušovaný provoz vlaků, dosahujících stanovených úrovní výkonnosti na tratích zařazených v tomto systému. Tato schopnost je založena na všech předpisových, technických a provozních podmínkách, které musí být dodrženy v zájmu splnění základních požadavků.

(48) **„Technické specifikace pro interoperabilitu (TSI)"** jsou specifikace, které se vztahují na každý subsystém nebo část subsystému tak, aby vyhověl základním požadavkům a zajišťoval interoperabilitu železničního systému Evropské unie.

(49) **„Oznámený subjekt"** znamená subjekt pověřený posouzením shody nebo vhodnosti pro použití prvků interoperability, posuzováním postupů ES ověřování subsystémů nebo pro ověřování technických požadavků na vybrané stavební výrobky.

(50) **„Mimořádná událost"** je nehoda nebo incident dle § 49 zákona o drahách.

(51) **„Živelní pohroma"** je mimořádná událost vzniklá v důsledku škodlivého působení přírodních sil

(52) **„Ekologická havárie"** je havárie, mimořádná událost poškozující životní prostředí.

(53) **„Hasební obvod"** – rozdělení působnosti Hasičského záchranného sboru Správy železnic, státní organizace.

(54) **„D+B"** – Design & Build (vyprojektuj a postav) je rozsah zadání zhotovení stavby, zahrnující také zpracování a projednání projektové dokumentace.

1.3 VÝCHOZÍ PODKLADY

(1) Výchozími podklady pro obsah a použití TKP jsou právní předpisy, technické normy a vnitřní předpisy v platné verzi uvedené v textu této kapitoly a Příloze A této kapitoly.

(2) Pro zhotovení stavby jsou závazné všechny vnitřní předpisy a technické normy uvedené v ZD (přímo nebo odkazem na TKP) ve znění účinném ke dni vydání ZD. Na základě rozhodnutí Objednatele se Zhotovitel zavazuje respektovat změny vnitřních předpisů i norem, které se týkají předmětného díla, i pokud k nim dojde během zhotovení stavby, a to ode dne jejich účinnosti. Způsob řešení těchto změn je uveden v příslušných OP.

(3) Souhrnný přehled citovaných a nejdůležitějších právních předpisů, seznam technických norem a vnitřních předpisů, je uveden v **Příloze A – Citované a související dokumenty** této kapitoly. Do vydání aktualizace kapitol 2 až 33 TKP, je seznam souvisejících norem a předpisů uveden v oddílu 12 v jednotlivých kapitolách TKP.

1.3.1 PRÁVNÍ PŘEDPISY

(1) V oblasti působnosti TKP platí, a je nezbytné uplatnit, všechny právní předpisy, které mají k jejich tématice určitý vztah. V jednotlivých kapitolách TKP jsou na ně uvedeny odvolávky, případně citovány jejich základní požadavky. Tyto odvolávky nemusí být ve všech případech úplné. Zhotovitel však musí dodržet všechna související ustanovení právních předpisů, i když nejsou uvedeny v TKP, pokud mají obecnou platnost.

(2) Základními právními předpisy z hlediska TKP jsou zejména:

- zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), včetně jeho prováděcích předpisů,
- zákon č. 266/1994 Sb., o dráhách, včetně jeho prováděcích předpisů,
- zákon č. 90/2012 Sb., zákon o obchodních korporacích, včetně jeho prováděcích předpisů,
- zákon č. 89/2012 Sb., občanský zákoník, včetně jeho prováděcích předpisů,

- zákon č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a předpisy souvisejícími (v návaznosti na zákoník práce), včetně jeho prováděcích předpisů,
- zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, včetně jeho prováděcích předpisů.

1.3.2 TECHNICKÉ NORMY, PŘEDPISY A PODKLADY

(1) **Technické normy nebo jejich části uvedené v textu TKP jsou závazné pro každou Stavbu, pro kterou jsou TKP použity jako součást obsahu Smlouvy.**

(2) Za technické normy jsou v TKP považovány:

- České technické normy (ČSN, ČSN ISO, ČSN EN, atd.),
- Technické normy železnic (TNŽ),
- Technická normalizační informace (TNI).

(3) V textu jednotlivých kapitol TKP se normy uvádějí pouze označením druhu normy a jejím číslem a edicí, např. ČSN 73 0040, doplněné případně odkazem na určitý článek. V Příloze A této kapitoly je uveden seznam souvisejících technických norem s úplnou identifikací, tj. označením druhu, číslem, edicí a názvem.

(4) **Ustanovení o závaznosti technických norem, které jsou uvedeny v TKP, platí i pro ostatní dále jmenované technické předpisy a podklady.**

(5) Technologický předpis (TePř), který je vydáván ve třech úrovních:

a) Technologické předpisy vydávané MD nebo Objednatelem jako interní předpis platný pro stavby dráhy nebo stavby na dráze, které předepisují technologie pro příslušné zhotovovací práce (TKP, směrnice, pokyny, metodické pokyny, rukověti, vzorové listy atd.),

b) Technologické předpisy uvedené v Dokumentaci stavby nebo ZTP pro speciální (neobvyklé) práce nebo technologie, které navrhuje zhotovitel Dokumentace a schvaluje Objednatel. Tyto TePř jsou platné pro danou Stavbu,

c) Technologické předpisy vydané Zhotovitelem stavby. V případě, kdy podrobné technické požadavky a postupy prací závisí na dovednosti a vybavení Zhotovitele nebo se jedná o použití neobvyklých materiálů, pracovního zařízení a obchodně chráněných znalostí, a které nejsou uvedeny pod písmeny a) a b) tohoto odstavce, požaduje ZD vypracování technologického předpisu na Zhotoviteli a jeho předložení Objednateli k odsouhlasení. Tyto Technologické předpisy konkretizují technologické postupy zhotovovacích prací pro jednotlivé technologické procesy (technologie) užívané Zhotovitelem a řízené v rámci systému managementu kvality Zhotovitele na podmínky konkrétní Stavby. Osoba vykonávající Stavební dozor může v průběhu stavby požadovat od Zhotovitele vypracování TePř pro provádění dodatečných nebo specifických prací. Tyto TePř Zhotovitele jsou platné pouze pro danou Stavbu.

(6) Technologický postup (TEP) – jedná-li se o použití výrobku určeného Zadávací dokumentací, pro který výrobce předepisuje určitý technologický postup pro použití, musí Zhotovitel zajistit jeho dodržení.

(7) Technickými předpisy a podklady se rozumějí všechny technické směrnice, normálie, sborníky technických řešení apod. jmenovitě uvedené v Zadávací dokumentaci. Technické kvalitativní požadavky obsažené v těchto technických podkladech jsou závazné pro zhotovení prací.

1.3.3 VNITŘNÍ PŘEDPISY PROVOZOVATELE DRÁHY

(1) Pro stavby státních drah platí všechny vnitřní předpisy, které k nim mají určitý vztah a jsou uvedeny v Zadávací dokumentaci.

(2) Zhotovitel je povinen se seznámit s příslušnými vnitřními předpisy, které se týkají provádění prací na dráze, jejich kontroly a přejímky a zajistit jejich dodržování vlastními pracovníky i zaměstnanci Podzhotovitelů.

(3) Odvolává-li se ZD na platné technické předpisy a podklady SŽ, především na vzorové a zaváděcí listy, typovou dokumentaci, technické normálie, technické specifikace, směrnice, pokyny, rukověti, obecné technické podmínky pro funkčnost určitého výrobku a konkrétní technické podmínky zpracované výrobcem a odsouhlasené SŽ, pak jsou tyto dokumenty pro Zhotovitele závazné.

1.4 KVALITA PRACÍ

1.4.1 VŠEOBECNĚ

(1) Kvalita celého stavebního díla je tvořena souhrnem všech jeho vlastností, které jsou měřítkem pro stanovení jeho funkce, užitné hodnoty a jeho životnosti. Je výsledkem činnosti Zhotovitele, jeho Podzhotovitele a všech dalších účastníků výstavby, podílejících se na vytvoření předmětu díla.

(2) Základní charakteristiky úrovně kvality předmětu díla a jednotlivých prací určuje dokumentace výpočty, návrhem tvarů a rozměrů, určením typů konstrukcí, druhu materiálu, stavebních směsí a dílců a požadavky na technologická zařízení.

(3) Podrobné technické požadavky, pracovní postupy, návody na zajištění, sledování a kontrolu provádění jednotlivých zhotovovacích prací stanovují TKP, případně technologické předpisy.

(4) Z hlediska obchodně právních závazků podle občanského zákoníku, je požadovaná kvalita díla dosažena shodou provedených prací s požadavky určenými ve Smlouvě. Jestliže hotové dílo nesplňuje všechny požadavky určené ve Smlouvě, má toto dílo vady.

1.4.2 TECHNOLOGICKÁ KÁZEŇ

(1) Všechny zhotovovací práce musí být provedeny podle požadavků Zadávací dokumentace, a ve shodě s RDS a TePř schválenými Objednatelem nebo osobou vykonávající Stavební dozor.

(2) Jestliže pro provedení určitých prací, zhotovení některých konstrukcí nebo montáží stavebních dílců a technologického zařízení nejsou v ZD stanoveny podrobné technické požadavky a postupy prací, je Zhotovitel povinen na požádání osoby vykonávající Stavební dozor příslušné podklady zpracovat TePř a předložit jej k odsouhlasení. TePř musí obsahovat podmínky pro kvalitu dodávek materiálů, jeho skladování, přípravu, provedení, ošetření a případné kontrolní zkoušky a další potřebné údaje zajišťující, že práce provedené podle těchto podkladů budou mít základní kvalitativní parametry požadované dokumentací nebo určené Stavebním dozorem. Podklady schválené osobou pověřenou výkonem Stavebního dozoru mají účinnost TKP.

1.4.3 SYSTÉM ZABEZPEČENÍ KVALITY

(1) Pro zajištění kvality zhotovovacích prací je zásadním předpokladem odborná způsobilost Zhotovitele Stavby a jeho Podzhotovitelů. Zabezpečení kvality Zhotovitelem vychází z jeho „Systému řízení kvality“, certifikovaného akreditovaným certifikačním orgánem podle ČSN EN ISO 9001. Kopie certifikátu systému řízení kvality se předkládá jako součást nabídky Zhotovitele.

(2) Zhotovitel je povinen zajistit řízení kvality pro předmětnou Stavbu ve shodě s předloženým systémem a s cílem dosáhnout kvalitativní parametry požadované ZD.

1.4.4 KVALITA ZHOTOVOVACÍCH PRACÍ

(1) Prováděné práce včetně použitých materiálů, stavebních směsí a dílců a technologického zařízení musí odpovídat požadavkům v příslušných kapitolách TKP, specifikaci v Dokumentaci, RDS a kvalitativním požadavkům uvedených v nich citovaných technologických předpisech, normách a technických předpisech nebo požadovaných osobou vykonávající Stavební dozor nebo Autorský dozor projektanta.

(2) Jestliže některé podrobnosti technických požadavků nebo pracovních postupů nejsou jmenovitě v Zadávací dokumentaci uvedeny nebo požadovány Stavebním dozorem, Zhotovitel musí postupovat tak, aby kvalita provedených prací minimálně splňovala požadavky platných norem a předpisů, nebo měla obvyklou úroveň s přihlédnutím k funkci, bezpečnosti a životnosti celé Stavby.

(3) Zhotovitel musí v souvislosti s prováděním prací zaměstnávat na Staveništi:

- jen takové techniky, kteří mají vzdělání, praxi a požadovanou autorizaci v příslušných povoláních, mistry a předáky, kteří jsou odborně zdatní tak, aby mohli řídit, provádět a kontrolovat provádění prací,
- takové kvalifikované (s příslušnými zkouškami nebo oprávněními), vyučené i nevyučené pracovníky, kterých je třeba pro řádné, kvalitní a včasné provedení prací.

(4) Vzdělání, praxi v oboru, školení, případně autorizaci pracovníků rozhodujících profesí je Zhotovitel povinen na požádání doložit osobě vykonávající Stavební dozor.

(5) Zhotovitel je povinen použít jen takové stavební vybavení, tj. všechna zařízení, stroje a věci všeho druhu, které umožní dosažení požadované kvality prací při zajištění obecně společenských zájmů (ekologie, hluk, bezpečnost apod.).

1.4.5 VLASTNOSTI A KVALITA VÝROBKŮ

(1) Zhotovitel je povinen ve smyslu příslušné právní úpravy použít pro Stavbu jen takové výrobky, materiály a konstrukce, jejichž vlastnosti zaručují, aby po dobu předpokládané existence Stavby byla při správném provedení a běžné údržbě zaručena její životnost, mechanická odolnost a stabilita, požární bezpečnost, hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí, bezpečnost a přístupnost při užívání, ochrana proti hluku, úspora energie a tepla a udržitelné využívání přírodních zdrojů.

(2) Zadávací dokumentace určuje obvykle pro všechny výrobky požadavky na jejich druh a minimální kvalitativní charakteristiky ve shodě s technickými normami a vnitřními předpisy. Zhotovitel ale musí použít takové konkrétní výrobky, které odpovídají také výše uvedenému ustanovení stavebního zákona, který hájí veřejné zájmy. Tato odpovědnost Zhotovitele platí i pro výrobky uvedené v RDS a Technologických předpisech.

(3) Pro Stavby smí být použity jen bezpečné výrobky, které splňují ustanovení stavebního zákona, zákona č. 22/1997 Sb., nařízení vlády č. 163/2002 Sb. a nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 305/2011 a jejich prováděcích předpisů.

(4) K plnění zákona o dráhách stanoví SŽ ve funkci vlastníka dráhy podmínky a postupy péče o kvalitu k zajištění bezpečného a hospodárného provozování dráhy. Proto u některých výrobků, materiálů, konstrukcí a technologických procesů pro použití na železniční dopravní cestě, musí být také posouzena přípustnost použití v souladu se systémem péče o kvalitu, uplatňovaným v návaznosti na obecně platné právní předpisy (vyhláška č. 376/2006 Sb.). Tyto výrobky, materiály a technologické procesy jsou schvalovány pro použití u SŽ dle směrnice SŽDC č. 67, Systém péče o kvalitu v oblasti traťového hospodářství, nebo směrnice SŽDC č. 34, Směrnice pro uvádění do provozu výrobků, které jsou součástí sdělovacích a zabezpečovacích zařízení a zařízení elektrotechniky a energetiky, na železniční dopravní cestě ve vlastnictví státu státní organizace Správa železniční dopravní cesty. Pověřené útvary SŽ uzavírají na tyto výrobky s dodavatelem TPD nebo technické podmínky výrobku (dále jen „TPV“). Přehled výrobků, technologických procesů a zařízení, podléhajících tomuto schválení, je uveden na webových stránkách SŽ.

(5) Jestliže Zhotovitel hodlá použít konkrétní výrobek této kategorie, který dosud nebyl schválen, musí zažádat o jeho schválení a poskytnout pro schvalovací řízení potřebné podklady.

1.4.6 TECHNOLOGICKÁ ZAŘÍZENÍ

(1) Zhotovitel musí zajistit dodání, montáž a funkční odzkoušení všech technologických zařízení požadovaných Zadávací dokumentací ve shodě s požadavky TKP, VTP a ZTP. Všechna technologická zařízení musí být schválená a zavedená pro provoz v podmínkách SŽ včetně kompatibility s technickými prostředky pro zajištění kybernetické bezpečnosti SŽ. Nezavedená zařízení musí být označena v dokumentaci a doložena souhlasy SŽ k provoznímu ověření. V případě, že Zhotovitel navrhne v průběhu Stavby použít nové nezavedené zařízení, musí si před jeho dodáním zajistit u příslušných orgánů SŽ schválení k provoznímu ověření v podmínkách SŽ.

(2) Jedná-li se o určená technická zařízení ve smyslu zákona o dráhách, která podléhají dozoru podle tohoto zákona, je vždy nezbytné pro konstrukci, výrobu a provoz dodržet požadavky vyhlášky č. 100/1995 Sb. Zhotovitel může předat určená technická zařízení jen s jejich platným průkazem způsobilosti.

(3) Jedná-li se o zařízení, které je součástí subsystému energie nebo subsystému traťového řízení a zabezpečení, může Zhotovitel předat zařízení jen se současným předáním ES prohlášením o shodě prvků interoperability a kopiemi příslušných certifikátů podle platných právních předpisů České republiky a Evropské unie.

1.4.7 VYZÍSKANÝ MATERIÁL A ZAŘÍZENÍ

(1) Případné použití vyzískaného materiálu a zařízení na Stavbách, pro které platí TKP, je možné jen, pokud je to určeno Zadávací dokumentací nebo odsouhlaseno Objednatelem. Vyzískaný materiál určený k opětovnému použití musí být ekologicky nezávadný a musí mít vlastnosti vhodné pro uvažované použití. Pouze vyzískaný materiál, který nelze přímo znovu použít, zregenerovat, opravit nebo jinak znovu použít, je možno zařadit jako odpad, pokud možno určený k recyklaci.

(2) Výrobky užité nebo regenerované smí být použity do Staveb, pokud jsou bezpečné. K tomu musí být provedeny stanovené zkoušky, odstraněny vady a dodrženo maximální dovolené opotřebení, resp. poškození, uvedené v příslušných technických normách a předpisech anebo vnitřních předpisech. Splnění technických požadavků u těchto výrobků pro Stavbu musí být dokumentováno. Pokud není smluvně dohodnuto jinak, postupuje se při hospodaření s vyzískaným materiálem dle směrnice SŽDC č. 42, Hospodaření s vyzískaným materiálem.

(3) Zhotovitel se zavazuje zpracovat postupy provádění díla tak, aby bylo zajištěno předpokládané využití vyzískaného materiálu dle Dokumentace. Objednatel se zavazuje Zhotoviteli předat vyzískaný materiál, jehož zapracování do předmětu díla bude po Zhotoviteli v souladu s Dokumentací požadovat.

(4) V dostatečném předstihu před zahájením prací provede pověřený útvar SŽ kategorizaci vyzískaného materiálu s cílem využití kvalitního výzisku zpět k opětovnému použití dle ZD. Předmětem kategorizace není kamenivo kolejového lože, štěrkopísek, štěrkodrť a zeminy různého složení. Vyzískaný materiál je vždy hmotným majetkem SŽ.

(5) Zhotovitel se zavazuje v případě regenerace výhybek dodržovat příslušný předpis vydaný Objednatelem. Regeneraci železničních výhybkových konstrukcí může Zhotovitel nebo Podzhotovitel provádět pouze, pokud je k tomu způsobilý podle platných OTP.

1.4.8 KONTROLA KVALITY PRACÍ

(1) Kvalitu prací musí Zhotovitel průběžně sledovat a důsledně dodržovat ve shodě s vlastním systémem řízení kvality při respektování požadavků ZD a RDS.

(2) Všechny výrobky, materiály, stavební směsi, stavební dílce, konstrukční části nebo technologická zařízení, které nejsou z hlediska kvalitativních charakteristik přesně specifikovány nebo mají odlišné vlastnosti od požadavků určených v Technických podmínkách, smí být zabudovány nebo jinak použity jen na základě písemného souhlasu Stavebního dozoru po předchozím prověření vhodnosti pro použití Zhotovitelem. Pokud odlišné vlastnosti nebo kvalita neodpovídají vnitřním předpisům, je Zhotovitel povinen zajistit souhlas (výjimku) pro použití u odborného útvaru SŽ, který má příslušnou oblast v gesci a tento souhlas předloží osobě vykonávající Stavební dozor před jeho použitím.

(3) Veškeré materiály, dílce a prováděné práce jsou předmětem zkoušek kvality podle požadavků ZD, které zajišťuje Zhotovitel, a jejich výsledky předkládá osobě vykonávající Stavební dozor. Zhotovitel je povinen před zahájením příslušných prací předložit výsledky všech průkazních zkoušek k použití určených základních materiálů, jejich směsí a stavebních dílců. Jedná-li se o výrobky, které Zhotovitel zajišťuje u výrobců, musí postupovat podle oddílu 1.5 této kapitoly.

(4) Zhotovitel je povinen před zahájením prací na díle, resp. části díla, předložit Objednateli kontrolní a zkušební plán (dále jen „KZP") ke schválení. KZP obsahuje plán kontrolních zkoušek v druzích a minimálních četnostech, které jsou určeny v příslušných kapitolách TKP, VTP nebo ZTP. V průběhu prací provede Zhotovitel kontrolní zkoušky v druzích a minimálně v četnostech, které jsou určeny ZD.

(5) Žádné konstrukce a práce nesmí být zakryty nebo znepřístupněny bez souhlasu osoby vykonávající Stavební dozor. K účasti na kontrole výše uvedených prací se Zhotovitel zavazuje vyzvat osobu vykonávající Stavební dozor, popřípadě příslušného provozovatele dráhy nebo jiného vlastníka podzemních vedení a zařízení technické infrastruktury, nejméně 5 pracovních dnů před termínem, ve kterém se kontrola uskuteční a současně se zavazuje k tomuto termínu předložit všechny podklady pro posouzení provedených prací. Zhotovitel zajistí přístup a podmínky pro provedení kontroly konstrukcí a prací, které se z důvodu následného zakrytí dostanou mimo dohled a možnost kontroly kvality nebo množství. Jestliže se osoba vykonávající Stavební dozor nedostaví a neprovede kontrolu prací, na kterou byla řádně pozvána, je Zhotovitel oprávněn pokračovat v pracích na provádění díla a o tomto zakrytí konstrukcí a prací provede zápis, včetně fotodokumentace. Jestliže bude Objednatel dodatečně požadovat odkrytí prací, které již byly zakryty, je Zhotovitel povinen toto odkrytí provést na náklady Objednatele a umožnit mu tak následnou kontrolu. V případě, že se při následné kontrole zjistí, že práce nebyly provedeny řádně, nese náklady na dodatečné odkrytí prací a náklady spojené s následnou kontrolou Zhotovitel. V případě, že Zhotovitel přistoupí bez vědomí Objednatele nebo proti jeho vůli k zakrytí prací, které se tímto stanou nepřístupnými, je Objednatel oprávněn nařídit na náklady Zhotovitele odkrytí již zakrytých prací a provést jejich následnou kontrolu.

(6) Zhotovitel je oprávněn zakrýt podzemní vedení a zařízení technické infrastruktury až po polohovém a výškovém zaměření skutečného provedení geodetickými metodami podle vyhlášky č. 31/1995 Sb., geodet Zhotovitele vyznačí tuto skutečnost do stavebního deníku.

(7) Osoba vykonávající Stavební dozor je oprávněna za účelem ověřování kvality prací provádět sama nebo prostřednictvím jiných osob (expertů, odborných ústavů, akreditovaných laboratoří apod.) kontrolu dodržování a plnění postupů podle KZP, nebo potřebné inspekce, zkoušky a měření v průběhu provádění prací nebo na dokončených konstrukcích a objektech. Zhotovitel je povinen za tím účelem umožnit přístup na libovolné místo Staveniště, do výroben materiálů, směsí a stavebních dílců, laboratoří a ostatních míst, kde je třeba provést kontrolu, a poskytnout potřebné písemné podklady a ústní vysvětlení. V případě odchylky postupu Zhotovitele od požadovaných postupů a KZP může osoba vykonávající Stavební dozor požadovat nápravu a v případě vážného porušení dodržování KZP přerušit provádění prací. V případě přerušení prací podle tohoto odstavce nemá Zhotovitel možnost uplatňovat nároky podle Obchodních podmínek.

(8) Zhotovitel musí zajistit dodání, montáž a funkční odzkoušení všech technologických zařízení dle Dokumentace a ve shodě s požadavky Technických podmínek.

1.5 PŘEJÍMKA DODÁVANÝCH VÝROBKŮ, MATERIÁLŮ, STAVEBNÍCH DÍLCŮ A KONSTRUKCÍ

1.5.1 ODBĚR ZÁSILKY

(1) Odběrem zásilky se rozumí její převzetí Zhotovitelem ve výrobně nebo od přepravce. Od přepravce přebere zásilku Zhotovitel na základě průvodních dokladů. Zkontroluje, zda zásilka není poškozená nebo neúplná a zda dodané množství, druh a kvalita souhlasí s údaji průvodního dokladu.

(2) Osoba vykonávající Stavební dozor musí být přizvána Zhotovitelem k přejímce zásilky, resp. dodávky vybraných výrobků, materiálů, stavebních dílců a konstrukcí, které jsou určeny v TKP nebo v jiném dokumentu ZD, a dále v těch případech, kdy si to tato osoba vyhradí.

(3) U přejímaných výrobků musí být ověřeno, zda byly objednány v souladu s technickými požadavky na výrobky pro příslušnou Stavbu a zda je kvalita dodávky v souladu s kvalitou deklarovanou výrobcem, zda byly splněny náležitosti dle zákona č. 22/1997 Sb. U výrobků, které jsou prvky interoperability, zda byly splněny požadavky zákona o dráhách a nařízení vlády č. 133/2005 Sb. Zhotovitel předloží Objednateli doklady o posouzení shody ve smyslu zákona 22/1997 Sb., zákona o dráhách (Prohlášení o shodě / ES prohlášení o shodě / Prohlášení o vlastnostech / Prohlášení shody nebo certifikát) a schválením SŽ, pokud je pro předmětný výrobek dle směrnice SŽDC č. 34 nebo směrnice SŽDC č. 67 požadováno. Pokud je to v ZD požadováno, pak musí být k prohlášením/certifikátům přiloženy příslušné protokoly o zkouškách s jejich výsledky a dále posouzení splnění požadovaných parametrů podle TKP a případných dalších a/nebo změněných (zejména zvýšených) požadavků dle ZTP. Není-li tento požadavek v ZD uveden, může dodatečné předložení protokolu o certifikaci/posouzení shody/ověření stálosti vlastností požadovat Objednatel i v průběhu Stavby. Pokud je pro výrobky v ZD požadována certifikace, stavební technické osvědčení nebo zkoušky nad rozsah stanovený zákonem č. 22/1997 Sb. a příslušnými vládními nařízeními, zajistí je Zhotovitel na své náklady.

(4) Dodávané výrobky, materiály, stavební dílce a konstrukce jmenovitě uvedené v jednotlivých kapitolách TKP, musí být v souladu s příslušnými TPD/TPV ověřeny SŽ pověřeným útvarem pro ověřování kvality výrobků.

1.5.2 PŘEJÍMKA MNOŽSTVÍ A KVALITY

(1) Zhotovitel je povinen zajistit řádnou přejímku, aby na Staveništi byl k dispozici pouze materiál, stavební dílce a konstrukce, které odpovídají požadavkům Smlouvy.

(2) Kvantitativní přejímka se provede přepočtem kusů, určením objemů, hmotnosti, kontrolou předepsaného označení a druhů výrobků a jejich porovnáním s dodacím listem, který musí být k zásilce přiložen. Kvalitativní přejímkou se zjišťuje, zda přejímaný výrobek nenese zjevné vady na kvalitě. Zároveň se sleduje kompletnost, neporušenost obalů a funkční vlastnosti výrobků, které lze prověřit podrobnou prohlídkou. Přejímka může být provedena u výrobce/dovozce/zplnomocněného zástupce nebo distributora, a to i za účasti Objednatele stavby v tom případě, že si účast vyžádá. Rozsah kvalitativní přejímky je zpravidla stanoven v TPD/TPV na příslušný výrobek

(3) Má-li zásilka závady, které nelze odstranit, musí být na Staveništi uložena odděleně a trvanlivým způsobem označena jako nepoužitelná. Tato skutečnost musí být zaznamenána do Stavebního deníku.

1.5.3 SKLADOVÁNÍ

(1) Požadavky na řádné uskladnění jednotlivých základních materiálů, stavebních dílců a konstrukcí a ostatních výrobků, jsou uvedeny v příslušných kapitolách TKP.

(2) Zhotovitel odpovídá za správné skladování všech materiálů a ostatních výrobků, jakož i za manipulaci s nimi. Zajištění musí být takové, aby se zamezilo ztrátám z poškození, znehodnocení a záměnám.

(3) Při zjištění pochybení při skladování a manipulaci s materiálem lze postupovat v souladu s článkem 1.6.8 této kapitoly.

1.5.4 ODSTRANĚNÍ ZE STAVENIŠTĚ

(1) Výrobky, materiály, stavební dílce a konstrukce, které nesplňují podmínky pro odběr zásilek a požadavky na kvalitu nebo jsou neopravitelně poškozeny, musí být Zhotovitelem viditelně označeny jako vadné a bez zbytečného odkladu odstraněny ze Staveniště. Neschválené výrobky, materiály a konstrukce nesmí být skladovány ani dočasně složeny na Staveništi.

1.6 ZKOUŠKY A KONTROLNÍ MĚŘENÍ

1.6.1 ZKOUŠKY A KONTROLNÍ MĚŘENÍ

(1) Zkoušky a kontrolní měření všech druhů, které jsou požadovány Zadávací dokumentací, jsou důležitým prvkem v zajištění předepsané kvality díla. Jejich prováděním a vyhodnocením se zajišťuje kvalitativní sledování realizace díla v celém jeho průběhu od jeho začátku až do převzetí díla Objednatelem.

(2) Jedná se o uplatnění zásady, že kvalita celku je výsledkem kvality jeho částí. Objednatel i Zhotovitel si tímto kontrolním procesem zajišťují jeden z důležitých předpokladů dosažení finálního výsledku ve shodě se Smlouvou.

1.6.2 ZKOUŠKY A JEJICH DRUHY

(1) Pro účely TKP rozeznáváme následující druhy zkoušek:

- zkoušky průkazní,
- zkoušky kontrolní,
- zkoušky přejímací,
- zkoušky rozhodčí.

(2) Dojde-li při provádění zkoušek k porušení již hotových prací, Zhotovitel je povinen provést všechny nutné opravy a uvedení do původního stavu jako součást příslušných zkoušek.

1.6.2.1 Průkazní zkoušky

(1) Průkazní zkoušky požadované v jednotlivých kapitolách TKP, VTP nebo ZTP jsou zkoušky, kterými se prokazuje, že vlastnosti stavebních výrobků (materiálů, směsí, dílců), určených k zabudování do Stavby vyhovují předepsaným požadavkům. Tyto požadavky, které určují druh zkoušek, způsob jejich provedení a požadované parametry, jsou uvedeny přímo v jejich textu nebo odvolávkami na příslušné technické normy nebo jiné technické předpisy. V některých kapitolách TKP se za průkazní zkoušky považují také počáteční zkoušky typu (výrobku). Jejich zajištění, včetně předložení výsledků osobě vykonávající Stavební dozor, přísluší Zhotoviteli. Průkazní zkoušky prokazují vhodnost pro použití ve výrobním procesu, což je nezbytný předpoklad k souhlasu s použitím příslušných materiálů, směsí, dílců a výrobků.

(2) Průkazní zkoušky materiálů, složek i stavebních směsí musí Zhotovitel provádět v rozsahu a způsobem uvedeným v jednotlivých kapitolách TKP a ZTP. Jejich zajištění, včetně předložení výsledků osobě vykonávající Stavební dozor, přísluší Zhotoviteli.

(3) Stejnou účinnost jako průkazní zkoušky mají také doklady o posouzení shody nebo vhodnosti vystavené nezávislou autorizovanou osobou/oznámeným subjektem (notifikovanou osobou). Za průkazní zkoušku v případě ostatních výrobků je považována

zkouška typu (vzorku) výrobku. Zkouškou typu se rozumí výběr a zkoušení jednoho nebo většího počtu vzorků Výrobku, reprezentující společnou konstrukci využívající stejné materiály a vyráběné stejným výrobním postupem.

(4) Povinnost Zhotovitele předkládat stanovený doklad o jakosti platí pro stanovené výrobky ve smyslu zákona č. 22/1997 Sb. a dále pro výrobky, pro které jsou doklady o prokázání technických požadavků stanoveny TKP nebo ZTP. Pro stanovené výrobky je provádění zkoušek uvedeno v harmonizované/určené normě nebo vyplývá z vydaného Stavebně technického osvědčení (STO) případně Evropského technického posouzení/schválení (ETA).

(5) U výrobků, u kterých je obecně platnými právními předpisy stanoveno prokazování shody ve smyslu zákona č. 22/1997 Sb. s požadavky technických norem (Prohlášením o shodě, ES prohlášením o shodě, Prohlášení o vlastnostech), musí Zhotovitel tyto doklady předložit.

(6) Zprávu o výsledcích průkazních zkoušek předkládá Zhotovitel Objednateli ke schválení v dostatečném předstihu, obvykle nejpozději 14 dnů před zahájením prací, není-li v jednotlivých kapitolách TKP nebo jiným ustanovením této kapitoly stanoveno jinak.

(7) Požaduje-li to Zadávací dokumentace, vypracuje Zhotovitel po schválení průkazních zkoušek Technologický předpis a předloží jej Objednateli ke schválení.

(8) Veškeré náklady ve vztahu k průkazním zkouškám, zajištění certifikátů nebo prohlášení shody, se zahrnují do cen příslušných prací.

1.6.2.2 Kontrolní zkoušky

(1) V průběhu a po dokončení prací se ověřuje dosažení technických a kvalitativních parametrů, které jsou předepsány Zadávací dokumentací nebo určeny výsledky průkazních zkoušek, prováděním kontrolních zkoušek. Zajištění kontrolních zkoušek je povinností Zhotovitele. Druhy a způsoby provedení příslušných kontrolních zkoušek a jejich četnosti jsou určeny v jednotlivých kapitolách TKP nebo v ZTP. Výsledky zkoušek a jejich vyhodnocení předkládá Zhotovitel osobě vykonávající Stavební dozor průběžně bez prodlení. Náklady na kontrolní zkoušky se zahrnují do cen příslušných prací.

(2) Odsouhlasený KZP je součástí plánu kvality na Stavbu, případně součástí technologického předpisu. V případě, je-li KZP v rozporu s TKP, platí požadavky TKP.

(3) Jestliže má osoba vykonávající Stavební dozor pochybnosti o správnosti provedení kontrolní zkoušky nebo o jejím výsledku, může požadovat na Zhotoviteli její opakování. Dále si tato osoba může vyžádat na Zhotoviteli zajištění většího počtu kontrolních zkoušek, než určuje ZD za účelem přesnějšího ověření požadované kvality. V obou případech náklady na zkoušky hradí ten, v jehož neprospěch vyzněl výsledek zkoušek.

(4) Není-li osoba vykonávající Stavební dozor přesvědčena o hodnověrnosti výsledků kontrolních zkoušek prováděných Zhotovitelem, může si provádět své kontrolní zkoušky ve vlastní zkušebně nebo je zajistit v jiné nezávislé zkušebně. Pokud výsledky těchto zkoušek mluví v neprospěch Zhotovitele, musí příslušný materiál nebo provedenou práci Zhotovitel odstranit nebo dalšími zkouškami a podklady prokázat, že vyhovují požadavkům Smlouvy. Zkoušky zajišťované osobou vykonávající Stavební dozor nezbavují Zhotovitele žádných závazků vyplývajících ze Smlouvy a nezapočítávají se do počtu požadovaných kontrolních zkoušek Zhotovitele. Náklady na zkoušky hradí ten, v jehož neprospěch vyzněl výsledek zkoušek.

(5) Jestliže přezkoumáním, kontrolou, měřením nebo zkoušením osoba vykonávající Stavební dozor zjistí, že některé technologické zařízení, práce nebo materiál vykazuje vady nebo jinak neodpovídá smluvním dokumentům a toto technologické zařízení, práce nebo materiál byly touto osobou odmítnuty a následně byly Zhotovitelem vady odstraněny tak, aby odpovídaly Smlouvě, může tato osoba požadovat, aby bylo toto opravené technologické zařízení, práce nebo materiál znovu za stejných podmínek zkoušeno. Náklady na tyto opakované zkoušky nese Zhotovitel.

1.6.2.3 Přejímací zkoušky

(1) Přejímacími zkouškami se prověřuje kvalita celých konstrukcí nebo ucelených částí zhotovovacích prací, dosažení projektovaných parametrů a funkce Stavby nebo jejích částí a bezpečnost provozování dráhy. Jejich provedení a pozitivní výsledky jsou nutným podkladem pro převzetí dokončených zhotovovacích prací, objektů, úseků nebo celé Stavby ve shodě s požadavky Smlouvy a dále jsou podkladem nebo součástí TBZ podle vyhlášky č. 177/1995 Sb. Do této skupiny zkoušek patří např. zkoušky provozní způsobilosti určených technických zařízení, zatěžovací zkoušky, změření a vyhodnocení geometrických parametrů koleje na stavební odchylky, zaměření prostorové průchodnosti, tlakové zkoušky potrubí, zkoušky těsnosti nádrží, zkoušky únosnosti pláně železničního spodku, zkoušky únosnosti vozovek apod.

(2) Požadavek na zajištění těchto zkoušek Zhotovitelem je uveden v Zadávací dokumentaci. Náklady na přejímací zkoušky se rozpočtují jako samostatné položky v Soupisu prací, pokud není ve Smlouvě uvedeno jinak.

1.6.2.4 Rozhodčí zkoušky

(1) Rozhodčí zkoušky jsou zkoušky, které se provádějí v případě sporů. V případě, že se nedosáhne smírného řešení, postupuje se v souladu s OP.

1.6.2.5 Náklady na zkoušky

(1) Náklady na průkazní a kontrolní zkoušky a měření včetně vedlejších nákladů (opravy a uvedení do původního stavu), které jsou jmenovitě požadovány v Zadávací dokumentaci, zahrnuje Zhotovitel do položkových cen Soupisu prací. Náklady na zkoušky a měření nestanovené Smlouvou (např. průkazní, kontrolní nebo rozhodčí zkoušky neuvedené v ZD) včetně všech vedlejších výdajů (opravy a uvedení do původního stavu) hradí ten smluvní partner, v jehož neprospěch vyzněl její výsledek, není-li v článku 1.6.2 této kapitoly stanoveno jinak.

1.6.3 PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY

(1) Odchylky zhotovovacích prací jsou uvedeny v jednotlivých kapitolách TKP v oddílu 6. Při překročení přípustných odchylek má Objednatel právo uplatnit nároky z vadného plnění dle OP. Veškerá opatření, která Zhotovitel hodlá na základě překročení přípustných odchylek a zjištění příčiny vady provést pro zlepšení stavu (opravu), musí být předem odsouhlaseny Objednatelem.

1.6.4 PŘÍTOMNOST STAVEBNÍHO DOZORU U ZKOUŠEK

(1) Osoba vykonávající Stavební dozor a jím pověřené osoby mají kdykoliv přístup do zkušeben, staveništních laboratoří, výroben a skladů Zhotovitele a na místa odběrů vzorků za účelem kontroly správnosti odběru vzorků, kontroly zkoušek a měření. Objednatel je oprávněn od laboratoře Zhotovitele vyžadovat, případně si pořizovat, kopie záznamů o průběhu zkoušek nebo měření. Zhotovitel jim musí dále zajistit přístup do cizích zkušeben a výroben, u kterých Zhotovitel zajišťuje provádění zkoušek.

(2) Zhotovitel si odsouhlasí s osobou vykonávající Stavební dozor čas a místo odběrů vzorků a zkoušky. Osoba vykonávající Stavební dozor sdělí Zhotoviteli nejméně 24 hodin před konáním odběru vzorků a zkoušky, zda se jí hodlá zúčastnit. Jestliže se osoba vykonávající Stavební dozor na odsouhlasenou zkoušku nedostaví, může Zhotovitel provést odběr vzorků a zkoušku bez její přítomnosti a předá jí výsledky písemně.

1.6.5 ZKOUŠKY ZAJIŠŤOVANÉ OBJEDNATELEM

(1) Pokud v ZD (obvykle v ZTP) má Objednatel uvedeny některé druhy zkoušek, které zajišťuje sám, pak tyto zkoušky jsou vyjmuty z povinností Zhotovitele.

1.6.6 ODBORNÁ ZPŮSOBILOST ZKUŠEBEN A PRACOVNÍKŮ K PROVÁDĚNÍ ZKOUŠEK

(1) Zhotovitel je povinen zabezpečit operativní a odborné provádění požadovaných zkoušek v souladu s jeho systémem řízení kvality a s požadavky TKP.

(2) Jednotlivé druhy zkoušek jsou oprávněny provádět následující zkušebny:

a) **Průkazní zkoušky** stavebních materiálů, směsí a dílců jsou oprávněny provádět jen zkušebny, které mají doklad o odborné způsobilosti (splňují požadavky ČSN EN ISO/IEC 17025) a „osvědčení o akreditaci" vydané Českým institutem pro akreditaci nebo jsou schváleny MD ČR;

b) **Kontrolní zkoušky** mohou být prováděny ve staveništních nebo jiných odborně způsobilých zkušebnách, schválených Objednatelem.

Pracovníci staveništních zkušeben musí mít příslušné vzdělání, výcvik, technické znalosti a zkušenosti pro plnění svých funkcí. Laboratorní zařízení musí splňovat požadavky příslušných norem. U měřicích zařízení musí být vedena evidence o kalibraci. Zkušebna musí být umístěna v objektu umožňujícím udržování předepsaného normálního laboratorního prostředí;

c) **Přejímací zkoušky** požadované Zadávací dokumentací jsou oprávněny provádět akreditované zkušebny, státní zkušebny nebo zkušebny schválené příslušným ústředním orgánem státní správy;

d) **Rozhodčí zkoušky** provádí na základě dohody Objednatele a Zhotovitele nezávislá odborně uznávaná zkušebna, která se nepodílela na provádění zkoušek, jejichž výsledky jsou zpochybněny.

1.6.7 KONTROLNÍ A OVĚŘOVACÍ MĚŘENÍ, MĚŘENÍ POSUNŮ A PŘETVOŘENÍ (DEFORMACÍ)

(1) Zadávací dokumentace určuje stavební objekty, u kterých Zhotovitel zajistí kontrolní a ověřovací měření, měření posunů a přetvoření (deformací). Součástí dokumentace musí být projekt měření posunů pro každý stavební objekt nebo jeho část, který je určen ke sledování. Jedná-li se o více objektů, je zpracován společný projekt měření. Požadavky na kontrolní a ověřovací měření, měření posunů a přetvoření (deformací) jsou uvedeny v oddíle 9 každé kapitoly TKP.

1.6.7.1 Kontrolní a ověřovací měření

(1) Kontrolním a ověřovacím měřením Zhotovitele se rozumí zjištění geometrických parametrů, prostorové polohy a dalších fyzikálních vlastností stavebních dílců a dokončených stavebních konstrukcí a objektů, které jsou určeny Zadávací dokumentací. Pro kontrolu geometrické přesnosti platí ustanovení ČSN 73 0210-1, ČSN 73 6360-2, ČSN EN 13670, ČSN 73 0212-3, ČSN 73 0212-4 a ČSN 73 0212-5. Toto měření slouží ke kontrole shody geometrických parametrů určených Dokumentací se skutečnými parametry. Dále se provede kontrolní měření těch fyzikálních vlastností, které jsou jmenovitě určeny ZD (měření a sledování pražcového podloží atd.).

(2) Výsledky kontrolního měření předkládá Zhotovitel osobě vykonávající Stavební dozor a využijí se jako podklad pro převzetí prací a pro zhotovení dokumentace skutečného provedení stavby. Náklady na kontrolní měření jsou obsaženy v cenách za zhotovení prací.

(3) Za kontrolní měření se nepovažuje měření za účelem zjištění množství provedených prací.

1.6.7.2 Měření posunů a přetvoření (deformací)

(1) Měření posunů a přetvoření (deformací) stavebních objektů zajistí Zhotovitel ve shodě s projektem měření posunů, zpracovaným pro objekty uvedené v čl. 3.2 ČSN 73 0405. Měření se provede během výstavby a po jejím dokončení. Pokud projekt měření posunů

stanoví nutnost měření posunů před zahájením výstavby, zajistí ho Zhotovitel, pokud je nemá Objednatel zajištěno jiným způsobem. Projekt měření je součástí Dokumentace.

(2) Obsah projektu měření posunů stanoví čl. 3.3 ČSN 73 0405. Vlastní měření se provede podle kap. 4 a výsledky měření se vyhodnotí podle kap. 5 ČSN 73 0405.

1.6.8 ODMÍTNUTÍ VÝROBKŮ, MATERIÁLŮ, STAVEBNÍCH SMĚSÍ, DÍLCŮ, KONSTRUKCÍ A PRACÍ

(1) Jestliže výrobky, materiály, stavební směsi a dílce prokazatelně nesplňují požadavky ZD, osoba vykonávající Stavební dozor odmítne jejich zabudování a nařídí jejich odstranění ze Staveniště.

(2) Osoba vykonávající Stavební dozor je oprávněna s odůvodněním nařídit:

a) odstranění výrobků, materiálů nebo provozních zařízení, které nejsou v souladu s ZD, jejími přílohami, pokyny osoby vykonávající Stavební dozor a jejich nahrazení odpovídajícími a vhodnými výrobky, materiály nebo provozními zařízeními,

b) odstranění prací bez ohledu na předchozí zkoušku nebo dílčí platbu, pokud výrobky, materiály, provozní zařízení, provedení, kvalita, návrh Zhotovitele nebo návrh, za který je Zhotovitel odpovědný, nejsou v souladu s ZD, jejími přílohami a pokyny k jejich odpovídajícímu novému provedení.

(3) Lhůtu pro odstranění, nahrazení a nového provedení stanoví osoba vykonávající Stavební dozor ve svém pokynu. Pokud lhůtu tato osoba v pokynu nestanoví, platí pro provedení pokynu přiměřená doba, ne delší než pro provedení prací v původním rozsahu do vydání pokynu.

(4) Zhotovitel závady odstraní nebo zajistí, aby odmítnuté výrobky, materiály, provozní zařízení nebo práce, byly nahrazeny vyhovujícími. Jestliže to osoba vykonávající Stavební dozor požaduje, budou provedeny nebo opakovány zkoušky odmítnutého výrobku, materiálu nebo provozního zařízení, za stejných podmínek a požadavků. Náklady vynaložené Objednatelem při opakování zkoušek budou Objednateli Zhotovitelem uhrazeny.

(5) V případě, že Zhotovitel nevyhoví pokynu na odstranění, nahrazení a nového provedení, má Objednatel právo pro zajištění splnění pokynu dle odstavce (2) tohoto článku zaměstnat a zaplatit jiné osoby k jeho vykonání. Zhotovitel uhradí Objednateli všechny z toho vyplývající nebo s tím související náklady.

(6) Pokud Zhotovitel neuzná vady v plnění na základě kontrolních zkoušek, provedou se zkoušky průkazní nebo rozhodčí.

1.7 ZEMĚMĚŘICKÁ ČINNOST

1.7.1 VŠEOBECNĚ

(1) Všechny zeměměřické činnosti spojené se stavbami státních drah a stavbami na dráze musí být prováděny v souladu zejména se zákonem č. 200/1994 Sb., vyhláškou č. 31/1995 Sb., zákonem č. 256/2013 Sb., vyhláškou č. 357/2013 Sb., nařízením vlády č. 430/2006 Sb., technickými normami a předpisem pro zeměměřictví SŽDC M20. Způsob kontrolních a ověřovacích měření, výpočtů a zpracování měřické dokumentace musí být v souladu s řídícími technickými akty pro každou z oblastí železniční geodézie, které jsou zpracovány dle řady metodických pokynů k předpisu SŽDC M20. Zeměměřické činnosti (geodetické práce), zpracovávané a předávané geodetické a mapové podklady, pokud není ve Smlouvě stanoveno jinak, musí být v souladu se zásadami směrnice SŽ SM011, směrnice SŽDC č. 117 a pokynu GŘ č. 4/2016 a dále v souladu s dokumenty v této kapitole citovanými.

(2) Kontrolní měření terénu při předání Staveniště, práce na bodovém poli, vytyčovací práce, geodetická kontrolní a ověřovací měření, měření posunů a přetvoření (deformací), geodetická bezpečnostní měření při provádění stavby, kontrolní měření prostorové polohy koleje, stabilizace značek k zajištění prostorové polohy koleje a jejich vytyčení a zaměření,

měření skutečného provedení stavby a zhotovení geodetické části dokumentace skutečného provedení stavby, zhotovení souborného zpracování geodetické části dokumentace skutečného provedení stavby, osazení normalizovaných hraničních znaků a jejich vytyčení a zaměření, vytyčení hranic pozemků a vyhotovení geometrického plánu, jsou pro účely těchto TKP zeměměřickou činností, kterou zajišťuje Zhotovitel a plně odpovídá za jejich správnost.

(3) Vykonávat zeměměřické činnosti Zhotovitele jsou oprávněny pouze odborně způsobilé osoby podle § 3 odst. (4) zákona č. 200/1994 Sb. Výsledky těchto zeměměřických činností musí být ověřeny fyzickou osobou, které bylo uděleno úřední oprávnění, tj. úředně oprávněným zeměměřickým inženýrem (podle § 13 odst. (1) písmene a) nebo c) zákona č. 200/1994 Sb.). Toto ověření prokazuje, že výsledky zeměměřické činnosti odpovídají náležitostmi a přesností právním předpisům a podmínkám písemně dohodnutým s Objednatelem (Smlouva, případně podmínky Stavebního dozoru). Na výkon zeměměřických činností a jejich ověřování se vztahuje předpis SŽ Zam1.

(4) Geodetická část dokumentace skutečného provedení PS nebo SO je číselné a grafické vyjádření skutečné polohy, výšky a tvaru jednotlivých PS nebo SO vzhledem k bodům vytyčovací sítě ve smyslu vyhlášky č. 31/1995 Sb. a v souladu s metodickým pokynem SŽ M20/MP010.

(5) Souborné zpracování geodetické části dokumentace skutečného provedení stavby je polohopis s výškovými údaji všech nově postavených PS nebo SO ve formě vyhotovené účelové mapy velkého měřítka podle vyhlášky č. 31/1995 Sb. a v souladu s metodickým pokynem SŽ M20/MP010.

(6) Náklady na všechny zeměměřické činnosti Objednatele a Zhotovitele jsou zahrnuty v ceně Stavby.

1.7.2 VÝCHOZÍ PODKLADY PRO VÝKON ZEMĚMĚŘICKÝCH ČINNOSTÍ PŘI PROVÁDĚNÍ STAVBY

(1) Pro stavební činnosti na státních dráhách mohou být použity jako výchozí podklady jen Objednatelem předané podklady, kterými jsou:

- železniční bodové pole včetně stanovených transformačních klíčů,
- topologie sítě,
- projekt stávajícího stavu prostorové polohy koleje,
- mapové podklady.

(2) Při zpracování Dokumentace se využívají jen ověřené nebo ÚOZI schválené mapové podklady zajišťované SŽG a posuzuje se vliv stavební činnosti na stávající ŽBP i body státních bodových polí (geodetické základy ČR).

(3) Dokumentace stavby se předává ve volně editovatelném formátu (*.DGN nebo *.DWG) se zachovanými geoprostorovými informacemi (úroveň 3D, referenční rámec – výkres orientovaný v S-JTSK). Tato otevřená podoba Dokumentace bude k dispozici ÚOZI Objednatele i Zhotovitele.

1.7.3 ZEMĚMĚŘICKÁ ČINNOST ZAJIŠŤOVANÁ ZHOTOVITELEM

1.7.3.1 Vytyčovací síť a geodetická mikrosíť

(1) Stabilizace, ochrana, měření, dokumentace, způsob ověření bodů ŽBP a jejich údržba, se řídí metodickým pokynem SŽDC M20/MP007. Pro body vytyčovací sítě platí i ustanovení ČSN 73 0420-1 a ČSN 73 0420-2.

(2) Zhotovitel převezme od Objednatele při zahájení procesu předání Staveniště body ŽBP, které jsou základem pro vytyčovací síť (polohovou vytyčovací síť a hlavní výškové body).

(3) Zhotovitel zajistí před zahájením prací úplnou kontrolu ŽBP v součinnosti se správcem ŽBP. Výsledek kontroly ÚOZI Zhotovitele neprodleně projedná s ÚOZI Objednatele a se správcem ŽBP. Před tímto projednáním nelze zahájit vytyčovací práce pro železniční svršek a objekty, které zasahují nebo mohou zasahovat do průjezdného průřezu nebo volného schůdného a manipulačního prostoru.

(4) Zhotovitel zajistí vybudování vytyčovací sítě polohové a výškové, podle návrhu vytyčovací sítě z Dokumentace, tj. jejich stabilizaci, ochranu, měření, dokumentaci a údržbu, a její postupné překládání vynucené stavebními pracovními postupy, a to s ohledem na aktuální harmonogram, zejména výstavby nových základů trakčních stožárů a odstranění starých trakčních stožárů. Dokumentaci nově zřízených bodů vytyčovací sítě, včetně protokolu o výpočtu, je Zhotovitel povinen předat před zrušením původních bodů ÚOZI Objednatele.

(5) Zhotovitel je povinen vést dokumentaci vývoje vytyčovací sítě v průběhu provádění díla. Součástí dokumentace musí být časový vývoj překládání vytyčovací sítě, záznamy měření, protokoly o výpočtech prokazující dosažené přesnosti, seznam souřadnic a výšek po stavbě využitelných bodů vytyčovací sítě, geodetické údaje po stavbě využitelných bodů vytyčovací sítě a výsledky kontrolních a ověřovacích měření. Zhotovitel je povinen na vyžádání údaje vedené v dokumentaci poskytnout Objednateli a ÚOZI Objednatele.

(6) Zhotovitel zajistí vybudování geodetických mikrosítí podle Dokumentace, tj. jejich stabilizaci, ochranu, měření, dokumentaci a údržbu pro vytyčení SO nebo jejich částí se zvýšenou přesností a pro geotechnický monitoring a jiná měření posunů a přetvoření (deformací), pokud tyto geodetické mikrosítě bodů v přesnosti stanovené v Dokumentaci nebudou zhotoveny prostřednictvím Objednatele nezávisle. Vedení dokumentace k mikrosítím se řídí předchozím odstavcem. Náklady na tuto činnost jsou součástí ceny díla.

(7) Zhotovitel během realizace Stavby až po její předání Objednateli musí zabezpečit ochranu, neporušenost a neměnnost vybraných bodů primárního systému ŽBP. Plánované přeložení, obnovení nebo přemístění těchto bodů, může být uskutečněno pouze správcem ŽBP nebo jen s jeho souhlasem. Náklady na tuto činnost jsou součástí ceny díla.

(8) Jakákoli neoprávněná manipulace s body primárního systému ŽBP, mimo plánované projekty a přeložky vytyčovacích sítí, musí být neprodleně oznámena a projednána se správcem ŽBP.

(9) Zhotovitelem předávané bodové pole po Stavbě musí svými náležitostmi i přesností odpovídat požadavkům dle metodického pokynu SŽDC M20/MP007. Správcem ŽBP schválené bodové pole je závazným geodetický základem pro určení definitivního zajištění PPK.

(10) Kompletní dokumentace k bodovému poli a vytyčovací síti Stavby je součástí souborného zpracování geodetické části dokumentace skutečného provedení stavby viz článek 1.11.5.2 této kapitoly.

1.7.3.2 Vytyčovací práce a kontrolní a ověřovací měření

(1) Zhotovitel se zavazuje zajistit vytyčení a stabilizaci hranice (obvodu) Staveniště podle Dokumentace a vyhotoví Protokol o vytyčení hranice Staveniště. Součástí protokolu je náčrt a seznam souřadnic vytyčených bodů hranice Staveniště. Zhotovitel se zavazuje po celou dobu provádění díla udržovat body hranice Staveniště zřetelně vyznačené v terénu.

(2) Zhotovitel se zavazuje zajistit vytyčení prostorové polohy jednotlivých objektů (charakteristické body půdorysů budovy, mostu, tunelu, upravených prostranství a terénních úprav, hlavní body osy liniových staveb a hlavní výškové body) podle vytyčovacích výkresů v souladu s územním rozhodnutím a stavebním povolením včetně stabilizace těchto a zajišťovacích bodů, a vyhotoví Protokol o vytyčení prostorové polohy. Protokol o vytyčení prostorové polohy předá Zhotovitel osobě vykonávající Stavební dozor do jednoho týdne po jejím zhotovení.

(3) Zhotovitel se zavazuje zajistit podrobné vytyčení SO a PS (vytyčení rozměrů a tvaru Stavby ve vodorovném a svislém směru a vytyčení jednotlivých částí a konstrukčních prvků uvnitř Stavby, která je předmětem díla).

(4) Zhotovitel se zavazuje zajistit vytyčení stávajících podzemních vedení a zařízení na povrchu, pokud mohou být dotčena stavební činností a jsou dokumentována v geodetickém referenčním systému.

(5) Zhotovitel se zavazuje zajistit předepsaná geodetická kontrolní a ověřovací měření ve smyslu článku 1.6.7.1 této kapitoly jako průběžnou kontrolu dokončených konstrukcí a objektů (např. polohové a výškové kontrolní měření nástupištní hrany/boční rampy, která bude přilehlá ke koleji, výškové měření skutečného provedení podkladních vrstev železničního spodku a odvodnění), mimo kontrolních a ověřovacích měření zabezpečovaných Objednatelem – viz článku 1.7.6 této kapitoly.

(6) Zhotovitel se zavazuje zajistit měření posunů a přetvoření (deformací) SO a jejich částí, včetně stávajících objektů nadzemní zástavby, podle návrhu měření posunů a přetvoření (deformací), pokud jsou v Dokumentaci předepsána a pokud tato měření nebyla zajištěna samotným Objednatelem.

(7) Kontrolní měření terénu při předání Staveniště provádí Zhotovitel za účasti Objednatele.

(8) Zhotovitel je povinen umožnit Objednateli provádět kontrolní a ověřovací geodetická měření v průběhu realizace díla.

1.7.3.3 Měření skutečného provedení stavby a geodetická část dokumentace skutečného provedení SO a PS

(1) Zhotovitel zajistí polohové a výškové zaměření skutečného provedení dokončených PS a SO nebo jejich částí geodetickými metodami z vytyčovací sítě v souřadnicovém systému S-JTSK a ve výškovém systému Bpv.

(2) Přesnost, technické specifikace a požadavky na zaměření a zpracování výkresů stanovuje metodický pokyn SŽ M20/MP010.

(3) Způsob měření a zobrazení předmětů měření stanovuje příslušný metodický pokyn SŽ M20/MP006 a SŽ M20/MP005.

(4) Zhotovitel se zavazuje zajistit polohové a výškové zaměření podzemních vedení a zařízení technické infrastruktury geodetickými metodami před zakrytím (vyhláška č. 31/1995 Sb.). Tuto skutečnost vyznačí geodet Zhotovitele do stavebního deníku.

(5) Zpracování geodetické části dokumentace skutečného provedení PS nebo SO nebo jejich částí zhotovovaných v rámci provádění díla bude Zhotovitelem provedeno podle směrnice SŽDC č. 117.

(6) Součástí zaměření jednotlivých dokončených PS a SO nebo jejich částí bude přilehlá situace alespoň v takovém rozsahu, aby mohly být vybrány identické body pro následné zpracování geometrického plánu. Tato situace bude součástí výkresu předané geodetické části DSPS jednotlivých PS a SO.

(7) Geodetickou část dokumentace skutečného provedení PS nebo SO nebo jejich částí ověřenou ÚOZI se Zhotovitel zavazuje předat Objednateli ve třech vyhotoveních nebo v počtu dohodnutém s Objednatelem v listinné a elektronické podobě v rozsahu stanoveném VTP, případně ZTP. Dále musí obsahovat potvrzení ÚOZI Zhotovitele obsahující informaci o správnosti, úplnosti, přesnosti a použitelnosti pro souborné zpracování geodetické části dokumentace skutečného provedení díla. Součástí dokumentace musí být seznam případných odchylek od Dokumentace.

(8) Zhotovitel zajistí zpracování geodetické části dokumentace skutečného provedení stavby nebo jeho části pro nedrážní vlastníky nebo správce podzemních a nadzemních vedení technické infrastruktury podle jejich pravidel a systémů.

(9) Požadavky na souborné zpracování geodetické části dokumentace skutečného provedení stavby jsou uvedeny v článku 1.11.5.2 této kapitoly. Rozsah stanovují VTP, případně ZTP.

1.7.3.4 Zajištění prostorové polohy koleje

(1) Zajištění prostorové polohy kolejí, způsob měření a příslušnou dokumentaci se Zhotovitel zavazuje zajistit ve smyslu předpisu SŽDC S3, díl III a metodického pokynu SŽDC M20/MP007 v součinnosti s příslušnými regionálními správci prostorové polohy koleje a železničního bodového pole.

(2) Zhotovitel zajistí kontrolní měření PPK před zřízením bezstykové koleje ve smyslu předpisu SŽDC S3/2 a kapitoly 8 TKP. Dokumentace se jako výsledek zeměměřické činnosti předává k ověření regionálnímu správci PPK v digitální formě. Podmínky a způsob měření, způsob výpočtu a obsah zpracovávané dokumentace, musí být v souladu s metodickým pokynem SŽDC M20/MP004. Součástí předávané dokumentace je také podkladová Dokumentace (např. výkres situace železničního svršku, projekt zajištění PPK, apod.), ke které je PPK vyhodnocena.

(3) Zhotovitel zajistí u SŽG kontrolní měření PPK po následné úpravě směrového a výškového uspořádání koleje a výhybek. V případech, kdy není následná úprava směrového a výškového uspořádání kolejí a výhybek součástí stavebních prací, musí být kontrolní měření prostorové polohy koleje a jejího definitivního zajištění provedeno před termínem ukončení zkušebního provozu.

1.7.3.5 Geometrické plány a vytyčování hranic pozemků

(1) Zhotovitel je povinen za účelem dokončení majetkoprávního vypořádání díla, zajistit vyhotovení podkladů pro toto vypořádání (geometrické plány apod.) v souladu s katastrální vyhláškou č. 357/2013 Sb., s výjimkou případu, kdy mu Objednatel oznámí, že jejich vyhotovení zajistí sám nebo že je zajistí vlastník (správce) technické infrastruktury.

(2) Vyhotovení těchto podkladů bude plně koordinováno se záborovým elaborátem (metodický pokyn SŽ M20/MP013), který bude na jejich základě postupně aktualizován.

(3) V případě geometrických plánů pro vyznačení budov nebo jejich vnějšího obvodu v katastru nemovitostí (novostavby a přístavby) a pro vyznačení věcného břemene na části pozemku zastavěné např. podzemním vedením, protihlukovou stěnou, kioskem 6kV, trakční podpěrou, bude Zhotovitel vycházet ze skutečné a nikoliv z projektované polohy těchto objektů. Měření je Zhotovitel oprávněn provést až tehdy, kdy je podzemní vedení uloženo, nebo jsou postaveny patky pro protihlukovou stěnu.

(4) Zhotovitel vyhotoví grafický návrh nového ohraničení pozemků nebo jejich částí, které jsou trvale zabrány pro provedení díla, včetně návrhu rozdělení pozemků, které budou po dokončení Stavby v rozdílném druhu pozemku a způsobu jejich využití (dráha, pozemní komunikace, vodní plocha, jiná plocha apod.). Hranice pozemků budou navrženy podle metodického pokynu SŽ M20/MP013. Grafický návrh nového ohraničení pozemků se Zhotovitel zavazuje projednat s ÚOZI Objednatele, stávajícím vlastníkem (správcem) a budoucím vlastníkem (správcem).

(5) V rámci majetkoprávní přípravy Staveb a tvorby záborového elaborátu je závazné pro Zhotovitele vyhotovení příslušné dokumentace podle metodického pokynu SŽ M20/MP013, který definuje/stanovuje:

- výměnný formát záborového elaborátu, jež je závazným datovým standardem při tvorbě záborových elaborátů (příloha B),
- formu dokumentace záborového elaborátu, včetně vzorů (příloha C),
- zásady pro stanovení hranic pozemků, věcných břemen a jiného dotčení nemovitosti (příloha D – Katalog opakovaných řešení – návrh hranice záboru),
- rozsahy věcných břemen pro podzemní a nadzemní vedení a zařízení technické infrastruktury ve správě SŽ (příloha E).

(6) Dokumenty a datové soubory k metodickému pokynu SŽ M20/MP013 jsou ke stažení na webových stránkách SŽ.

(7) Na základě odsouhlaseného grafického návrhu nového ohraničení Zhotovitel zajistí vyhotovení návrhů jednotlivých geometrických plánů. Zhotovitel vyzve ÚOZI Objednatele k odsouhlasení návrhů geometrických plánů.

(8) Zhotovitel zajistí označení lomových bodů nové nebo vytyčené hranice pozemků (a to včetně lomových bodů, které jsou před Stavbou nebo po dobu výstavby označeny dočasným způsobem) dle ustanovení katastrální vyhlášky č. 357/2013 Sb.

(9) Slučování dílů z více pozemků je možné pouze v případě, že se jedná o pozemky stejného vlastníka, stejného typu a způsobu ochrany nemovitostí, stejného omezení vlastnického práva k nemovitosti.

(10) Geometrický plán pro rozdělení pozemku musí být projednán a musí být zajištěn souhlas příslušného stavebního úřadu s dělením pozemku.

(11) V geometrických plánech bude u nově vzniklých pozemků, které řeší trvalé zábory, uveden druh pozemku a způsob využití pozemku vyplývající z důvodu trvalého záboru.

(12) Ke geometrickému plánu pro vymezení rozsahu věcného břemene k části pozemku Zhotovitel vyhotoví Objednateli přílohu, v níž bude vždy uvedeno číslo a název PS či SO, pro které je geometrický plán vyhotoven, jméno (název) zjištěného nebo alespoň předpokládaného oprávněného, poloha věcného břemene ve vztahu ke staničení trati, délka věcného břemene a výměra jednotlivých částí pozemků dotčených věcným břemenem, a to dle porovnání se stavem evidence právních vztahů.

(13) Ke geometrickému plánu pro vyznačení budovy Zhotovitel vyhotoví Objednateli přílohu, v níž budou uvedeny lokalizační údaje definičního bodu objektu stavební části (popř. definičního bodu adresního místa) (RÚIAN).

(14) Zhotovitel předá Objednateli pro každý geometrický plán:

a) ZPMZ (dle vyhlášky č. 357/2013 Sb.) v elektronické podobě,

b) vyjádření změny podle geometrického plánu a seznam souřadnic v textovém formátu v elektronické podobě,

c) geometrický plán v počtu stejnopisů předávaných Objednateli, který bude určen jako součet: pro zápis do katastru nemovitostí 3 ks pro každý smluvní vztah při počtu smluvních stran dvě (pro každou další smluvní stranu ve smluvním vztahu 1 ks navíc), pro organizační složky Objednatele 5 ks,

d) doklady o vytyčení vlastnických hranic (vytyčovací protokol, vytyčovací náčrt) vše ve dvou vyhotoveních,

e) u geometrických plánů pro vymezení rozsahu věcného břemene příloha dle odstavce (12) tohoto článku,

f) u geometrických plánů pro vyznačení budovy přílohu dle odstavce (13) tohoto článku,

g) u ostatních geometrických plánů bude přílohou situační výkres ve formátu *.DGN s vyznačením polohy geometrického plánu, kilometrické polohy a čísla příslušných SO/PS nebo jiných částí díla,

h) u geometrických plánů pro průběh vytyčené nebo vlastníky zpřesněné hranice pozemku souhlasné prohlášení o shodě na průběhu hranic pozemku nebo prohlášení o chybném geometrickém a polohovém určení pozemku v případě geometrického plánu pro opravu geometrického a polohového určení pozemku.

(15) Geometrické plány budou vedeny v přehledné tabulce seznamu geometrických plánů.

(16) Zhotovitel odevzdá dokumentaci dle odstavce (14) tohoto článku nejpozději do 3 měsíců od dokončení Části díla, a to po dohodě s ÚOZI Objednatele.

(17) Po dokončení díla Zhotovitel zajistí označení lomových bodů hranice trvalým způsobem dle katastrální vyhlášky č. 357/2013 Sb. Zhotovitel předá Objednateli, za účasti budoucího vlastníka (správce) nemovitosti, trvale stabilizované lomové body hranic trvalých záborů

a nových hranic z geometrických plánů vyhotovených při realizaci Stavby. O tomto předání Strany vyhotoví protokol.

(18) V případě, že bude Objednatel nucen na vlastní náklady zajistit zpracování některých geometrických plánů před zahájením provádění díla, je Objednatel oprávněn snížit cenu díla ve výši přiměřených nákladů na zajištění těchto geometrických plánů, a to ve formě jejich odečtení od ceny za část díla odpovídající první etapě.

1.7.4 POSOUZENÍ ZEMĚMĚŘICKÝCH ČINNOSTÍ ZHOTOVITELE PŘI VÝKONU STAVEBNÍHO DOZORU

(1) Při výkonu Stavebního dozoru se posuzuje úplnost, správnost a vhodnost zeměměřických činností Zhotovitele. Toto posouzení může provádět pouze odborně způsobilá osoba (odstavce (3) článku 1.7.1 této kapitoly) a výsledky tohoto posouzení musí být ověřeny úředně oprávněným zeměměřickým inženýrem (odstavce (3) článku 1.7.1 této kapitoly). Předmětem posouzení jsou všechny zeměměřické činnosti Zhotovitele.

(2) Posouzení úplnosti, správnosti a vhodnosti zeměměřických činností Zhotovitele se uskutečňuje buď přítomností odborně způsobilé osoby Objednatele při výkonu zeměměřických činností, nebo následným posouzením výsledků zeměměřických činností Zhotovitele, včetně zajištění vlastního kontrolního měření. V případě zjištění neúplných nebo chybných výsledků zeměměřických činností Zhotovitele nebo nevhodných postupů k jejich dosažení, nařídí osoba vykonávající Stavební dozor jejich nápravu. **Posouzení zeměměřických činností Zhotovitele při výkonu Stavebního dozoru nezbavuje Zhotovitele odpovědnosti za úplnost, správnost a vhodnost jeho zeměměřických činností.**

(3) Jestliže nějaké práce byly provedeny na základě neúplných nebo chybných výsledků zeměměřických činností Zhotovitele nebo nevhodných postupů k jejich dosažení, je Zhotovitel povinen provést nápravu na vlastní náklady a ve shodě s pokyny osoby vykonávající Stavební dozor.

1.7.5 PŘESNOST GEODETICKÝCH MĚŘENÍ

(1) Přesnost geodetických měření při výkonu zeměměřických činností Zhotovitele a Objednatele je upravena příslušnými technickými normami. Tyto technické normy jsou uvedeny v Příloze A této kapitoly. Dále je přesnost geodetických měření upravena předpisy uvedenými v článku 1.7.1 této kapitoly.

1.7.6 KONTROLNÍ ZEMĚMĚŘICKÉ ČINNOSTI ZAJIŠŤOVANÉ OBJEDNATELEM

(1) Při předání díla Zhotovitelem zajišťuje Objednatel u SŽG:

- geodetickou kontrolu vybraných mapových prvků dokumentace skutečného provedení a formální kontrolu digitálního modelu kontrolním SW, stanovenou metodickým pokynem SŽ M20/MP010,
- kontrolu bodů ŽBP předaných po Stavbě,
- kontrolu majetkoprávní části, resp. souladu či porovnání se stavem katastru nemovitostí a kontrolu vyhotovených podkladů pro majetkoprávní vypořádání díla.

1.8 ODSOUHLASENÍ A PŘEVZETÍ PRACÍ, ZÁRUKY

1.8.1 ODSOUHLASENÍ PRACÍ

(1) Odsouhlasení prací znamená, že předmětné práce a odsouhlasené změny byly provedeny v souladu se závazky Zhotovitele ve Smlouvě, tj. že jejich poloha, tvar, rozměry, množství, kvalita a ostatní charakteristiky, odpovídají požadavkům Zadávací dokumentace

a uvedenému množství (provedených prací a použitého materiálu) ve stavebních denících. Toto odsouhlasení je nutné pro:

- zahájení následujících prací, které na posuzované práce navazují nebo je zakryjí,
- potvrzení měsíčních plateb za provedené práce.

(2) Zhotovitel musí i nadále o provedené a odsouhlasené práce řádně pečovat, udržovat je a zodpovídá za vzniklé škody až do doby převzetí díla nebo jeho části Objednatelem, pokud není Smlouvou stanoveno jinak.

(3) Požadavek na odsouhlasení prací předkládá Zhotovitel osobě vykonávající Stavební dozor písemnou formou. K žádosti se přikládají doklady prokazující řádné provedení prací, pokud pro konkrétní práci jsou předepsány nebo přicházejí v úvahu, tj. například:

- výsledky průkazních zkoušek, nebo doklady o kvalitě výrobků (prohlášení o vlastnostech, ES prohlášení o shodě, prohlášení o shodě, certifikáty nebo prohlášení shody,
- výsledky kontrolních zkoušek a jejich porovnání s parametry Smlouvy a průkazních zkoušek,
- výsledky kontrolních a ověřovacích měření, zahrnující i geodetické protokoly Zhotovitele o zaměření a kontrole,
- správcem PPK ověřené kontrolní měření prostorové polohy koleje a jejího zajištění před zřízením bezstykové koleje (viz odstavec (2) článku 1.7.3.4 této kapitoly),
- změřené výměry,
- potvrzení o sjednání pozáručního servisu zařízení, jejichž charakter to vyžaduje,
- všechny ostatní doklady požadované Smlouvou a obecně závaznými předpisy nebo osobou vykonávající Stavební dozor.

(4) Odsouhlasení prací provede osoba vykonávající Stavební dozor, jen pokud bylo dodrženo provedení podle dokumentace a kvalita odpovídá požadavkům ZD.

(5) Odsouhlasením prací se neruší závazky Zhotovitele vyplývající ze Smlouvy.

1.8.2 PŘEVZETÍ PRACÍ

(1) Převzetí prací se provádí pro celé dílo nebo pro jeho jednotlivé části (objekt, jejich části, úsek, etapu, sekce) ve shodě s požadavkem Objednatele, který je uveden ve Smlouvě.

Poznámka: Dílo nebo jeho jednotlivé části musí při přejímacím řízení splňovat parametry stanovené schválenou Dokumentací (i když např. nebude hned zavedena plná traťová rychlost).

(2) Převzetí prací probíhá zpravidla před rozhodnutím příslušného stavebního úřadu:

- o užívání dokončené Stavby (§ 119, § 122 stavebního zákona),
- o zkušebním provozu (§ 124 stavebního zákona).

(3) Převzetí prací se uskutečňuje přejímacím řízením, které svolá Objednatel po oznámení Zhotovitele, že dokončil příslušný objekt, úsek, sekci nebo celé dílo. Podmínkou uskutečnění přejímacího řízení je provedení přejímacích zkoušek s kladným výsledkem, pokud jsou tyto zkoušky v obsahu Smlouvy požadovány.

(4) Převzetí prací potvrdí osoba vykonávající Stavební dozor pouze tehdy, když všechny přebírané práce jsou provedeny v souladu se Smlouvou a ve shodě s ZD a případnými odsouhlasenými změnami, s výjimkou jakýchkoli drobných nedokončených prací a vad, které podstatným způsobem neovlivní užívání díla, části díla nebo Sekce k jejich zamýšlenému účelu. Tyto vady a nedodělky se uvedou do protokolu o převzetí prací včetně jejich termínů odstranění.

(5) Účastníkem přejímacího řízení je vždy vedle Objednatele, Zhotovitele a provozovatele dráhy i organizační jednotka zajišťující provozuschopnost dráhy, které bude příslušet správa předávaného díla nebo jeho části (není-li současně Objednatelem), případně další zainteresované osoby pozvané Objednatelem.

(6) K přejímacímu řízení musí Zhotovitel předložit všechny potřebné doklady, zejména:

a) kompletní RDS s vyznačením všech odsouhlasených a provedených změn,

b) dokumentaci skutečného provedení stavby v rozsahu podle článku 1.11.5 této kapitoly,

c) zápisy o odsouhlasení následně zakrytých nebo nepřístupných prací, konstrukcí a technologických zařízení (dle článku 1.8.1 této kapitoly),

d) protokoly všech druhů zkoušek a vyhodnocení jejich výsledků,

e) dokumentaci prokazující kvalitu použitých výrobků, materiálů, dílců a konstrukcí (tj. doklady o posouzení shody ve smyslu zákona 22/1997 Sb., předepsané dokumenty kontroly výrobce, popř. doklady o ověření kvality ze strany SŽ v souladu s příslušnými TPD atd.),

f) protokoly o odzkoušení technologických zařízení,

g) průkazy způsobilosti určených technických zařízení,

h) výsledky kontrolních a ověřovacích měření, měření posunů a přetvoření (deformací),

i) kontrolní měření prostorové polohy koleje a jejího zajištění po následném podbití provedené správcem PPK (viz odstavec (3) článku 1.7.3.4 této kapitoly),

j) výsledky přejímacích zkoušek včetně zápisu o TBZ a vyhodnocení výsledků zkušebního provozu – doklady požadované stavebním povolením drážního správního úřadu,

k) stavební deníky,

l) všechny doklady uvedené ve Smlouvě a požadované podle specifikace prací uvedených v jednotlivých kapitolách TKP, VTP a ZTP,

m) všechny další doklady požadované osobou vykonávající Stavební dozor,

n) doklady o změření GPK,

o) doklady o zajištění prostorové průchodnosti tratí.

(7) Uplatnění a rozsah jednotlivých dokladů uvedených v odstavci (6) tohoto článku se řídí druhem rozhodnutí, o něž se žádá u příslušného stavebního úřadu. Například vyhodnocení zkušebního provozu a kompletní dokumentace skutečného provedení stavby se předkládá až k žádosti o kolaudační souhlas (§ 121 stavebního zákona).

(8) K termínu uvedení objektu do provozu musí být odstraněny vady bránící provozu nebo ohrožující stav osob nebo věcí, včetně vad zjištěných při TBZ. Ostatní vady zjištěné na Stavbě, musí být Zhotovitelem odstraněny v termínech dohodnutých s Objednatelem, nejpozději do ukončení zkušebního provozu. Zhotovitel oznamuje odstranění vad písemně osobě vykonávající Stavební dozor. Vady zjištěné při přejímacím řízení nelze považovat za reklamace díla.

(9) Dokončený objekt se zpravidla ověřuje zkušebním provozem na základě vykonané TBZ podle zákona č. 266/1994 Sb., ve smyslu vyhlášky č. 177/1995 Sb. Pro uvedení Stavby do zkušebního provozu musí Objednatel drážnímu úřadu předložit minimálně tyto doklady:

- číslo stavebního povolení,
- seznam objektů uváděných do zkušebního provozu,
- návrh délky zkušebního provozu.

(10) Při místním šetření musí Zhotovitel předložit všechny potřebné doklady, zejména doklady dle bodů c), d), e), f) a g) dle odstavce (6), tohoto článku, dokladů pro převzetí prací, zápis

o výsledku TBZ a prohlášení budoucího správce (organizační jednotky provozovatele dráhy), že uvedená Stavba je schopná bezpečného provozu.

(11) Přejímací řízení se uzavře vydáním protokolu o převzetí prací, který vystaví osoba vykonávající Stavební dozor.

(12) Od okamžiku převzetí prací přechází povinnost pečovat o dílo nebo část díla na Objednatele, resp. na organizační jednotku provozovatele dráhy, správce dlouhodobého hmotného majetku (dále jen „DLHM"), který se stává odpovědným za škody způsobené tímto dílem a na díle samotném, pokud nevyplynuly z vadného plnění Smlouvy Zhotovitelem. V případě zahájení zkušebního provozu PS nebo SO rovněž přechází povinnost pečovat o příslušný objekt na organizační jednotku provozovatele dráhy, správce DLHM.

(13) Převzetím prací se neruší zbývající závazky Zhotovitele určené Smlouvou a obecně závaznými právními předpisy, tj. zejména odpovědnost za vady díla.

(14) Pokud je stanoveno ve Smlouvě anebo vznikne potřeba na straně Objednatele zajistit předčasné užívání díla, části díla nebo sekce, zajistí Objednatel tato nezbytná opatření:

- Objednatel zajistí dohodu se Zhotovitelem Stavby o předčasném užívání,
- uskuteční se prohlídka díla, příslušné části díla určené pro předčasné užívání se zvláštním důrazem na bezpečnost provozu anebo stanovení podmínek k jeho zajištění,
- Objednatel, v případě veřejného provozu, zajistí kladné stanovisko dotčených orgánů státní správy (podle určení stavebního úřadu), hygienika, po případě i vlastníků pozemků, pokud není ukončeno majetkoprávní vypořádání,
- Objednatel vyžádá u stavebního úřadu místní šetření k vydání jeho rozhodnutí o předčasném užívání a s účastníky řízení sepíše prohlášení, že se vzdávají práva na odvolání,
- předčasné užívání díla se zahájí po vydání povolení k předčasnému užívání stavebním úřadem.

1.8.3 ZÁRUKY, ZÁRUČNÍ DOBA A ÚDRŽBA V ZÁRUČNÍ DOBĚ

(1) Zhotovitel odpovídá za to, že dílo je bez vad, v kvalitě podle obecně závazných předpisů, platných norem, TNŽ, vyhlášky č. 173/1995 Sb., vyhlášky č. 177/1995 Sb. a ZD včetně souvisejících předpisů a případných schválených výjimek z vnitřních předpisů. Musí dodržovat i ujednání Smlouvy a jejích příloh, Dokumentaci, stavební povolení, stanoviska a rozhodnutí příslušných orgánů státní správy a vycházet z podkladů předaných mu Objednatelem, včetně všech změn a dodatků těchto dokumentů. Odpovídá za to, že v záruční době bude dílo mít vlastnosti obvyklé a ve Smlouvě dohodnuté. Tuto odpovědnost má po sjednanou záruční dobu vůči Objednateli i v případě, že k provedení díla použije třetí osoby nebo jejího výrobku.

(2) Záruční doba z hlediska jakosti znamená, že po dobu trvání záruční doby si dílo zachová buď stejné vlastnosti, jaké mělo při předání díla, nebo bude mít jiné smluvně dohodnuté vlastnosti (ve Smlouvě určená maximální změna vlastností díla).

(3) Počátek běhu záruční doby je dán převzetím prací. V případě zjištění vad při tomto přejímacím řízení je běh záruční doby zahájen až po jejich odstranění (viz článek 1.8.2 této kapitoly). V aktuálních Smlouvách je uvažován počátek běhu záruční doby zahájením zkušebního provozu. U objektů (PS/SO), u kterých se zkušební provoz nezahajuje, běží záruční doba od okamžiku převzetí díla nebo části díla. Záruční doba se prodlužuje o dobu, po kterou je dílo nebo jeho část mimo provoz nebo provozováno v omezeném rozsahu z důvodů vady, za kterou Zhotovitel odpovídá v souladu s převzatou zárukou.

1.8.3.1 Oznámení vad

(1) Vady díla v záruční době má Objednatel podle upřesnění ve Smlouvě právo reklamovat a Zhotovitel povinnost v termínu stanoveném dohodou mezi Objednatelem a Zhotovitelem vady odstranit.

(2) Reklamaci vady uplatní Objednatel, tj. zpravidla Stavební správa SŽ na základě podnětu správce DLHM, tj. příslušné organizační jednotky provozovatele dráhy. Do konce záruční doby je oprávněna reklamovat vady či nedodělky díla správce DLHM jen u příslušného Objednatele, který je uplatní u Zhotovitele podle Smlouvy. Současně je Objednatel povinen zasílat správci DLHM a příslušným gestorským útvarům kopie reklamačních dopisů.

(3) Je-li vada na díle neodstranitelná, je Zhotovitel povinen dodat na svůj náklad a nebezpečí v konkrétním časovém termínu nový náhradní předmět plnění. Na tento náhradní předmět plnění se vztahuje nová záruka, která začíná běžet znovu okamžikem uvedení náhradního předmětu plnění do provozu a její délka je nejméně stejná, jako byla smluvená délka záruční doby vztahující se na vadnou část díla.

(4) V případě, že reklamovaná vada ohrožuje bezpečné provozování dráhy nebo drážní dopravy, je nezbytné její neprodlené odstranění. V takovém případě je Objednatel nebo správce díla oprávněn zajistit odstranění vady i jiným Zhotovitelem nebo vlastní kapacitou. Úhradu takto vynaložených nákladů na odstranění oprávněné reklamace je Zhotovitel povinen nahradit Objednateli, případně správci díla, v rozsahu, který byl sjednán smluvně nebo podle příslušných ustanovení občanského zákoníku.

(5) Pokud vadu díla ohrožující bezpečné provozování dráhy nebo drážní dopravy zjistí Zhotovitel a práce je nutno provést okamžitě, je nutno ihned o této skutečnosti vyrozumět správce s předložením technologického postupu opravy. Pokud nelze vyrozumět správce a hrozí nebezpečí z prodlení, musí být provedena oprava dle platných předpisů a směrnic.

(6) V případě, že Zhotovitel Stavby bude na zhotoveném a předmětném díle provádět jakékoliv opravy (včetně reklamovaných závad), je povinen o této skutečnosti informovat minimálně 14 dnů předem správce díla a zástupce investora a předložit k odsouhlasení technologický postup opravy. V případě, že provedení opravy vyžaduje omezení provozování dráhy a drážní dopravy musí Zhotovitel informovat správce v souladu s předpisy pro projednání tohoto omezení.

(7) Zhotovitel odpovídá za prokazatelné škody, včetně případného ušlého zisku, které z důvodu porušení jeho povinností při provádění díla dle Smlouvy vzniknou Objednateli nebo uživateli díla nedodržením navržených a v Dokumentaci uvedených ekonomicko-provozních parametrů Stavby.

(8) Zhotovitel je povinen při předání reklamovaného SO nebo PS postupovat obdobně jako při převzetí prací (viz článek 1.8.2 této kapitoly), včetně předání příslušných dokladů prokazujících převzetí záruky od konkrétního výrobce celků a komponentů, a to v jazyce českém, Objednateli a organizační jednotce provozovatele dráhy – správci DLHM.

1.8.3.2 Vady v objektivní lhůtě pro oznámení vad

(1) Na Stavbu nebo na její část nebo na určité zhotovovací práce, pro které není podle této kapitoly jmenovitě stanovena záruční doba a není stanovena ani v jiných kapitolách TKP nebo v jiné části Smlouvy, platí lhůta na uplatnění vad uvedená v§ 2629 odst. (1) a (2) občanského zákoníku, tj. do pěti let od předání předmětu díla.

(2) Pro uplatnění nároku z tohoto vadného plnění, musí Objednatel učinit oznámení vad Zhotoviteli Stavby bez zbytečného odkladu poté, co je zjistil.

1.8.3.3 Záruční doby

(1) Konkrétní záruční doby stanoví Smlouva. Délky záručních dob pro dodávku a montáž objektů staveních a technologických částí a jejich komponentů staveb státních drah jsou stanoveny v následujícím přehledu, případně v jednotlivých kapitolách TKP nebo ZTP. V případě, že tomu tak není, platí pro tyto dodávky záruční doba 5 let.

Technologické části		Záruční doba [roky]
železniční spodek včetně pražcového podloží, staveb a zařízení		5
nástupiště, rampy, nákladiště, zpevněné plochy, komunikace, obkladní a protihlukové zdi, zařízení trati a traťové značky		5
železniční svršek – materiál:	nový	5
	užitý	2
železniční svršek – úprava geometrických parametrů kolejí – materiál:	nový	5
	užitý	2
konstrukce železničních přejezdů a přechodů, konstrukce trvalého oplocení		5
ocelové mosty a masivní mostní objekty včetně ložisek a mostních závěrů		5
protikorozní ochrana ocelových mostů		10
protikorozní ochrana ocelových konstrukcí definovaná dle předpisu SŽDC S5/4		5
Tunely		10
izolace proti vodě včetně mostovek ocelových mostů a celoplošné izolace v tunelech		10
rekonstrukce a opravy masivních mostů (z kamene, cihel, betonu) a tunelů		5
pozemní stavby a inženýrské sítě		5
sdělovací a zabezpečovací zařízení		5
trakční vedení, napájecí a spínací stanice		5
silnoproudá zařízení, speciální elektrická zařízení		5
řídící a automatizační systémy elektrických zařízení		5
Konstrukční prvky z nerezavějící oceli a z Al slitin s povrchovou úpravou (záruka odolnosti proti korozi)		10
Úseky s pevnou jízdní dráhou a přechodové oblasti – železniční spodek, svršek a úprava GPK (viz předpis SŽDC S9)		10

(2) V případě, že Objednatel v záruční době oprávněně uplatnil své právo z odpovědnosti Zhotovitele za vady, na jehož základě Zhotovitel pořídil a vyměnil provozuschopné celky nebo komponenty samostatně dodávané od jiných výrobců, počíná ode dne následujícího po dni jejich výměny běžet nová záruční doba v délce 24 měsíců, pokud by doba dle odstavce (1) tohoto článku uplynula dříve.

(3) Pokud pro dodávku dílčích technologických celků nebo pro některé materiály či výrobky byly SŽ v rámci schválení technických podmínek (Technických podmínek dodacích apod.) dohodnuty kratší nebo delší než výše uvedené záruční doby, platí ujednání příslušných technických podmínek.

(4) Na výrobky, které ze své podstaty (například návěstní žárovky) nemohou bez problémů plnit svoji funkci po dobu výše uvedené záruční doby, platí údaje výrobce tohoto výrobku.

(5) Nemůže-li Objednatel dílo užívat pro jeho vady, za které odpovídá Zhotovitel, dochází k zastavení záruční doby. Pokud již běžela, přeruší se, a po odstranění vad její běh pokračuje. Tzn., že o dobu, po kterou nebylo dílo možné užívat, se záruční doba prodlužuje.

(6) Vyskytne-li se v době záruky vada díla, je předmětem reklamačního řízení, pokud ji záruka pokrývá. Bez ohledu na výsledek reklamace musí být její odstranění zajištěno tak, aby závada neohrožovala bezpečné provozování dráhy a drážní dopravy a aby případné snížení

technických parametrů tratě bylo minimalizováno na dobu nezbytně nutnou. V případě, že v rámci uznané reklamace provede Zhotovitel výměnu některé součásti díla, poskytuje na tuto součást díla novou záruku v délce stanovené pro novou součást. Na práce spojené s odstraňováním reklamované vady poskytuje Zhotovitel samostatnou záruku v délce min. 3 měsíce, přesahuje-li tato doba délku původní záruky, v opačném případě platí původní záruční doby. Pokud při opravě reklamované vady dojde k výměně dílu (součástky) a záruční doba dle TPD přesahuje záruční dobu díla, platí záruka dle TPD. Obdobně platí záruka na provedené práce.

1.8.3.4 Údržba v záruční době

(1) Obecně platí, že dohled, ošetřování a údržbu v záruční době zajišťuje provozovatel dráhy, pokud není ve Smlouvě uvedeno jinak. Ošetřování a údržba prvků a jimi tvořených SO a PS musí být prováděna v souladu s návody na použití prvků, obecnou legislativou a předpisy SŽ s důrazem na bezpečnost a s cílem předcházet vzniku vad, které by se mohly stát příčinou reklamace díla.

(2) Případné povinnosti Zhotovitele při zajišťování údržby v záruční době upřesňují jednotlivé kapitoly TKP.

1.8.3.5 Mimořádné události v záruční době

(1) V tomto oddíle uvedené zásady neplatí v případě odstraňování následků živelních pohrom a mimořádných událostí. Každý takový případ posuzuje příslušná organizační jednotka provozovatele dráhy, správce DLHM, individuálně na komisionálním jednání, které stanoví další postup na odstranění následků s dopadem na zrušení nebo trvání platnosti záruční doby pro příslušný SO, PS nebo jeho část.

1.8.4 UKONČENÍ ZÁRUČNÍ DOBY

(1) Objednatel sleduje termíny ukončení záručních dob. Před ukončením záruční doby realizovaného díla (zpravidla jeden měsíc) svolá Objednatel komisionální jednání o ukončení záruky na základě termínů uvedených ve Smlouvě mezi Objednatelem a Zhotovitelem. Tohoto jednání se vždy zúčastní zástupce:

- organizační jednotky provozovatele dráhy – správce DLHM (zpravidla příslušné OŘ),
- Zhotovitele Stavby,
- Objednatele – zpravidla příslušné Stavební správy,
- uživatele v obvodu ŽST, pokud se ho provozní soubor nebo stavební objekt týká.

(2) Součástí uvedeného komisionálního jednání může být pěší pochůzka s vizuální kontrolou stavu trati.

(3) Provozovatel dráhy, zpravidla příslušné OŘ, k jednání připraví písemné zhodnocení z hlediska správce DLHM s využitím následujících dokladů:

- výstupy z posledního měření a vyhodnocení GPK měřicím vozem pro železniční svršek nebo měřicí drezínou dle charakteru trati,
- přehled vývoje GPK (vyhodnocení grafu z technické přejímky v rámci kolaudačního řízení a všech třetích měření v jednotlivých letech záruční doby),
- poslední kontinuální měření a vyhodnocení GPK ve výhybkách,
- výsledek geodetického ověření polohy zajišťovacích značek a prostorové polohy koleje provedeného místně příslušnou SŽG,
- výsledky poslední defektoskopické kontroly kolejnic, srdcovek a jazyků,
- výsledek poslední komplexní prohlídky stavu železničního spodku,
- zaměření polohy nástupišť vůči koleji (ne starší než 6 měsíců),

- výstup z georadaru dle metodického pokynu Použití nedestruktivních geofyzikálních metod v diagnostice a průzkumu tělesa železničního spodku,
- přehled opravných prací zajišťovaných během záruční doby správcem,
- revizní zprávy jednotlivých zařízení, protokoly z měření, technických prohlídek apod.,
- soupis neodstraněných závad z kolaudace a reklamačních řízení,
- přehled závad a poruch, jejichž odstranění bylo uplatněno u investora s vyhodnocením výsledku

a podobných nespecifikovaných dokladů.

(4) O ukončení záručních dob se sepíše stručný zápis.

1.9 STAVENIŠTĚ

1.9.1 SITUACE A VYBAVENÍ STAVENIŠTĚ

(1) Staveniště a jeho využití pro Stavbu je určeno ZD. Obsahuje zejména tyto údaje:

- hranice Staveniště nebo Staveništ,
- členění ploch Staveniště na části, které budou předávány postupně a pořadí, ve kterém budou jednotlivé části předávány,
- plochy, na kterých je možno vybudovat deponie a dočasné objekty zařízení Staveniště,
- označení Staveniště,
- oplocení Staveniště, oddělení částí Staveniště atd.,
- přívody a připojovací a odběrová místa vody, energií, telefonu, kanalizace atd.,
- požadavky na ochranná opatření stávajících objektů, zařízení a porostů,
- údaje o dopravních trasách, vstupy a vjezdy na Staveniště,
- možnost využití stávajících objektů a zařízení.

(2) Jestliže se Stavba nebo její část realizuje v existujícím obvodu dráhy, musí Dokumentace vyznačit na ploše Staveniště:

- veřejný obvod dráhy,
- vyhrazený (neveřejný) obvod dráhy (charakteristiky jsou uvedeny v pojmech).

1.9.2 PŘEDÁNÍ STAVENIŠTĚ

(1) Předání Staveniště Zhotoviteli zajišťuje Objednatel nebo osoba vykonávající Stavební dozor. Osoba vykonávající Stavební dozor je rovněž účastníkem předání i v případě, kdy Objednatele nezastupuje. Dalšími účastníky jsou zainteresované osoby pozvané Objednatelem.

(2) Staveniště je předáno Objednatelem Zhotoviteli v souladu se Smlouvou najednou nebo po částech v samostatných lokalitách v časově oddělených etapách, avšak vždy tak, aby mohl Zhotovitel zahájit provádění příslušné části díla.

(3) Předání jednotlivých částí Staveniště se uskutečňuje v dobách stanovených v harmonogramu a není-li v harmonogramu takto stanovené, v souladu se Smlouvou, a to na základě předchozí písemné žádosti Zhotovitele, která nesmí být osobě vykonávající Stavební dozor doručena později než 14 kalendářních dní před stanovenou dobou předání Staveniště.

(4) Objednatel předá Zhotoviteli:

- Staveniště v rozsahu podle ZD s jasně stanoveným obvodem a členěním;
- přístupy na Staveniště, které v souladu se Smlouvou má zajistit;
- Objednatelem určené deponie a místa skladů materiálu v obvodu dráhy a požadavky na jejich užívání;
- kontakt na „hlavního koordinátora BOZP při práci na staveništi", je-li povinnost jej stanovit;
- „Plán BOZP na staveništi", je-li povinnost jej vyhotovit;
- oznámení pro OIP o zahájení stavebních prací nebo čestné prohlášení Zhotovitele Stavby;
- oznámení Stavby příslušnému Obvodnímu báňskému úřadu (pokud se jedná o hornickou činnost, případně činnost prováděnou hornickým způsobem);
- body ŽBP, které jsou základem pro vytvoření vytyčovací sítě dle oddílu 1.7 Zeměměřická činnost a v rozsahu a kvalitě tak, jak je uvedeno v Dokumentaci, v Dokladové části – Geodetický podklad pro projektovou činnost zpracovaný podle jiných právních předpisů, a to za účasti správce ŽBP. Pro vytyčení stavby, která je předmětem díla, je Zhotovitel povinen používat pouze body určené z předaného ŽBP nebo vytyčovací sítě;
- prostřednictvím Stavebního dozoru zjištěné stávající podzemní a nadzemní vedení a zařízení technické infrastruktury, které mohou být dotčeny prováděním díla s uvedením, kdo je správcem sítí, pokud nejsou tyto skutečnosti uvedeny v Dokumentaci;
- případně další potřebné náležitosti.

(5) Hranice Staveniště se určí jedním z těchto způsobů:

- je-li hranice Staveniště hranicí obvodu dráhy, hranice je určena mezníky hranice pozemků dráhy,
- fyzické vyznačení v terénu obvodu dráhy podle údajů v Dokumentaci.

(6) Předání Staveniště (části Staveniště) je ukončeno podepsáním zápisu o předání Staveniště, ve kterém musí být uvedeny veškeré náležitosti předání (co bylo předáno, v jakém stavu atd.) a uvedeno, že Staveniště bylo předáno ve stavu, který umožňuje Zhotoviteli zahájení prací ve lhůtě stanovené Smlouvou, popř. se uvedou zjištěné závady a lhůty k jejich odstranění. Zhotovitel podpisem zápisu o předání Staveniště prohlašuje, že Staveniště (případně jeho část) přejímá, a že jsou mu známy podmínky jeho užívání a že je si vědom důsledků vyplývajících z nedodržení hranic Staveniště. Zápis o předání Staveniště bude sepsán ve dvou vyhotoveních, která musí být podepsána zmocněnými zástupci obou smluvních stran. Každá smluvní strana obdrží jedno vyhotovení tohoto zápisu.

(7) Součástí zápisu o předání a převzetí Staveniště je protokol o vytyčení hranic obvodu Staveniště dle článku 1.7.3 Zeměměřická činnost zajišťovaná Zhotovitelem.

(8) Po převzetí Staveniště, a je-li vydáno stavební povolení, může Zhotovitel po označení Staveniště zahájit práce na Stavbě i na vybudování zařízení Staveniště, pokud jsou splněny další předpoklady určené Smlouvou.

(9) Zhotovitel omezí svou činnost při zhotovování díla na Staveniště a případně na další prostory, které může Zhotovitel získat, a které Stavební dozor odsouhlasí jako pracovní prostor Staveniště. Zhotovitel podnikne všechna nezbytná opatření k tomu, aby vybavení a pracovníci Zhotovitele nepřekračovali hranice Staveniště, případně tyto další prostory, a aby nezabírali jakékoli další pozemky, či jiné prostory.

1.9.3 OZNAČENÍ STAVENIŠTĚ

(1) Zhotoviteli se ukládá povinnost označit Staveniště a umístit na vhodném místě (např. u vstupu na Staveniště) tabuli s údaji ze štítku o povolení Stavby a s informacemi o Stavbě, tj. alespoň:

- označení (název) Stavby,
- základní charakteristika Stavby,
- Objednatel (název, adresa, telefon, www),
- poskytovatel finančních prostředků,
- osoba pověřená výkonem Stavebního dozoru,
- Zhotovitel (název, adresa, telefon, www),
- stavbyvedoucí (jméno, telefon),
- stavební povolení (označení stavebního úřadu, který stavbu povolil, číslo jednací stavebního povolení a datum nabytí právní moci),
- datum zahájení a ukončení stavby,
- oznámení o zahájení stavebních prací v aktuálním vyhotovení,
- koordinátor BOZP, je-li určen (jméno, telefon),
- základní informace pro cestující v prostoru jim určeném.

(2) Informační tabule se osadí na Staveništi, případně na ploše zařízení Staveniště, v souladu s předpisy u vstupů na Staveniště, aby byly viditelné a čitelné z veřejně přístupného prostoru mimo Staveniště. U liniových Staveb se tabule umísťují na jejím začátku a na konci Stavby.

(3) Staveniště bude označeno podle nařízení vlády č. 375/2017 Sb. výstražnými tabulkami se zákazem vstupu nepovolaných osob a zajištěno podle nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích, u vjezdů do Staveniště a na místech s nebezpečím úrazu.

(4) Zhotovitel zajistí Staveniště dle pokynu SŽ PO-09/2021-GŘ, Pokyn generálního ředitele stanovující podmínky pro přístupy osob v prostoru Stavby.

1.9.4 ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

(1) Zařízení Staveniště a stavební vybavení (včetně všech strojů a zařízení), jakož i postup vybudování zařízení Staveniště a jeho provozování, udržování a likvidace, pokud je to v souladu se stavebním povolením, je záležitostí Zhotovitele, který však musí v této věci respektovat:

- případné podmínky Dokumentace nebo Smlouvy,
- podmínky ohlášení stavby, stavebního povolení a požadavky vodoprávního úřadu,
- požadavky bezpečnosti drážního provozu,
- příslušné právní předpisy, technické normy a vnitřní předpisy,
- bezpečnostní podmínky ochrany zdraví,
- předpisy o požární ochraně,
- požadavky bezpečnosti silničního provozu.

(2) V objektech zařízení Staveniště je Zhotovitel povinen na vlastní náklady zřídit a zajišťovat provoz prostorů pro výkon Stavebního dozoru a pracovního týmu Objednatele. Prostory poskytnuté Objednateli budou přiměřené velikosti Stavby, uzamykatelné, vybaveny kancelářským nábytkem (min. 2× stůl, 4× židle) spolu s obvyklými službami (elektrická energie, připojení k internetu, úklid min. 1× týdně, přístup k sociálnímu zařízení,

dle možnosti vytápění/klimatizace apod.) a dále prostory pro konání pravidelných kontrolních dnů Objednatele a Ředitelských kontrolních dnů Objednatele s kapacitou úměrnou rozsahu díla, včetně parkovacích míst. Náklady na výše uvedenou součinnost jsou zahrnuty v nabídce Zhotovitele a jsou tak součástí nákladů na zařízení Staveniště.

(3) Zhotovitel se zavazuje po dokončení díla uvést zařízení Staveniště do původního nebo předem dohodnutého stavu a vrátit ho původnímu vlastníkovi nebo jiné předem dohodnuté osobě.

(4) Zhotovitel projedná dokumentaci provozního, sociálního a výrobního zařízení Staveniště s příslušnými orgány ve smyslu stavebního zákona, vyhlášky č. 268/2009 Sb. ve znění pozdějších předpisů a vyhlášky č. 503/2006 Sb. ve znění pozdějších předpisů. Před uvedením zařízení Staveniště do provozu si zajistí Zhotovitel vydání rozhodnutí nebo souhlas, nebo provede ohlášení či oznámení, na základě kterého bude oprávněn užívat Stavbu, která tvoří zařízení Staveniště, je-li takové rozhodnutí, souhlas, oznámení či ohlášení vyžadováno právními předpisy.

(5) Zhotovitel se zavazuje zpracovat dokumentaci provozního, sociálního a výrobního zařízení Staveniště a odpadového hospodářství pro potřeby své a potřeby svých poddodavatelů v souladu s Dokumentací. Dokumentace provozního, sociálního a výrobního zařízení Staveniště bude řešit osazení bezpečnostními značkami, noční osvětlení, rozvody sítí, vnitrostaveništní komunikace, oplocení, kanceláře pro řízení Stavby a kanceláře pro osoby vykonávající Stavební dozor. Zajistí projednání osazení dopravního značení s Policií ČR a za účasti osoby vykonávající Stavební dozor. Dále bude řešit způsob odstavení stavebních strojů, zásobování strojů pohonnými hmotami, ochranu proti znečištění povrchových a podzemních vod a ovzduší. Zhotovitel se zavazuje zpracovat havarijní plán pro případný únik ropných látek ve smyslu zákona č. 254/2001 Sb.

(6) Pozemky, které tvoří zemědělský půdní fond nebo do něj náleží, je Zhotovitel oprávněn použít po dobu kratší než jeden rok (včetně uvedení půdy do původního stavu), a to pouze po předchozím projednání s vlastníkem nemovitosti nebo jiným oprávněným, a v souladu se zákonem č. 334/1992 Sb.

(7) Za komunikaci se podle TKP považuje také vodní cesta a za vozidlo se považuje rovněž plavidlo.

(8) Zhotovitel využije pro umístění zařízení Staveniště a pro manipulační plochy v maximální míře plochy a objekty doporučené a projednané v Dokumentaci jako dočasné zábory. Náklady na zřízení a zrušení zařízení Staveniště a cena za nájem dalších nemovitostí a jejích částí nebo práv k nim, včetně jejich uvedení do původního stavu, jsou součástí ceny díla. Jestliže Zhotovitel použije pro realizaci díla dodatečná vybavení neobsažená v Dokumentaci, zajistí si tato vybavení na své náklady.

(9) V případě nájemní či jiné smlouvy uzavřené Objednatelem na dobu určitou, je Zhotovitel v případě potřeby prodloužení doby trvání takové smlouvy povinen tuto skutečnost písemně oznámit Objednateli a to nejméně 6 týdnů před termínem původního skončení smlouvy. Objednatel se zavazuje, že bude s druhou smluvní stranou jednat o prodloužení smlouvy, přičemž náklady spojené s tímto prodloužením, zejména pak nájemné (či jinou úplatu) za dobu prodloužení, je povinen Zhotovitel po výzvě Objednateli uhradit.

(10) Zhotovitel může pro vyhotovení díla na svůj náklad použít na zařízení Staveniště další nemovitosti a pro staveništní dopravu další pozemní komunikace a plochy nad rozsah určený v Dokumentaci, např. využitím vlastních kapacit, kapacit třetích osob, popřípadě po předchozím projednání s vlastníkem nemovitosti nebo jiným oprávněným a s jeho souhlasem (včetně závazku uvedení nemovitosti do původního stavu). Nesmí přitom použít pozemky tvořící zemědělský půdní fond nebo pozemky do něj náležející a pozemky určené pro plnění funkce lesa bez předchozího projednání a rozhodnutí o vynětí těchto pozemků.

(11) Zhotovitel se zavazuje zajistit veškeré správní akty související s vybudováním a užíváním objektů zařízení Staveniště. Zhotovitel si zajistí u příslušného vlastníka (správce) potřebné průkazy ke vstupu do objektů provozovaných zařízení. Pokud to nebude objektivně možné, zabezpečí součinnost Objednatel.

1.9.5 ZÁKLADNÍ PODMÍNKY PRO UŽÍVÁNÍ STAVENIŠTĚ

1.9.5.1 Všeobecně

(1) Podmínky pro uspořádání a užívání Staveniště určují právní předpisy a vnitřní předpisy, např. stavební zákon, zákon č. 309/2006 Sb., č. 361/2000 Sb., č. 262/2006 Sb., předpisy SŽ Bp1, SŽ Bp3, SŽ R14 a pokyn PO-09/2021-GŘ a Zhotovitel je musí plně respektovat. Jsou to zejména tyto podmínky:

a) Staveniště se musí zařídit, uspořádat a vybavit přísunovými cestami materiálu a stavebních strojů tak, aby se objekty Stavby mohly řádně a bezpečně provádět, upravovat nebo odstraňovat. Nesmí přitom docházet k ohrožování a nadměrnému nebo zbytečnému obtěžování okolí Staveb, pozemků Staveniště a přístupových komunikací, ke znečišťování komunikací, ovzduší a vod, k zamezování přístupů k přilehlým stavbám nebo pozemkům a k porušení podmínek ochranných pásem nebo chráněných území.

b) Zařízení Staveniště, pomocné konstrukce a jiná technická zařízení musí být bezpečná.

c) Staveniště, popřípadě jeho oddělená pracoviště, se vhodným a předepsaným způsobem oplotí nebo jinak zajistí.

d) Zhotovitel odpovídá za balení, naložení, přepravu, dodávku, vyložení, skladování a ochranu veškerého vybavení a dalších věcí vyžadovaných pro dílo.

e) Zhotovitel oznámí osobě vykonávající Stavební dozor nejméně 21 dnů předem datum, kdy bude na Staveniště dodáno jakékoli technologické zařízení nebo významnější položka jiného vybavení.

f) Podzemní energetické, telekomunikační, vodovodní a kanalizační sítě, případně další vedení v prostoru Staveniště se vyznačí polohově a výškově nejpozději před předáním Staveniště. Tyto sítě včetně měřických značek v prostoru Staveniště se musí náležitě chránit a podle potřeby zpřístupnit po celou dobu stavebních prací.

g) Stavby, veřejná prostranství, komunikace a zeleň, které jsou v dosahu účinků zařízení Staveniště, se musí po dobu provádění nebo odstraňování Stavby bezpečně ochránit.

h) Veřejná prostranství a pozemní komunikace se pro Staveniště použijí jen v nezbytném rozsahu a době a Zhotovitel nebude zbytečně nebo nevhodně omezovat pohodlí veřejnosti nebo přístup a užívání veškerých silnic a chodníků, bez ohledu na to, zda jsou veřejné nebo v držení Objednatele nebo jiných osob. Před ukončením jejich užívání se musí uvést do původního stavu. Jestliže se užíváním narušuje plynulost dopravy, musí se včas zabezpečit náhradní dopravní řešení a udržovat dopravní značení v pořádku a čistotě.

i) Veřejná prostranství a pozemní komunikace dočasně užívané pro Staveniště a současně ponechané v užívání veřejnosti (chodníky pod lešením, podchody, přechody apod.) se musí po dobu užívání bezpečně ochraňovat a udržovat.

j) Nebezpečná místa Staveniště se zabezpečí a/nebo označí výstražnými značkami a okamžitě se zajistí proti přístupu nepovolaných osob.

k) Staveniště, staveništní zařízení, oplocení Stavenišť, která jsou zcela nebo zčásti umístěna na veřejných pozemních komunikacích a veřejných prostranstvích, se musí zabezpečit, výrazně označit a za snížené viditelnosti náležitě osvětlit a opatřit ochrannými světly.

l) Staveništní zařízení v zastavěném území nesmí svými účinky, zejména exhalacemi, hlukem, otřesy, prachem, zápachem, oslňováním, zastíněním působit na okolí nad přípustnou míru. Nelze-li účinky na okolí omezit na tuto míru, smí se tato zařízení provozovat jen ve vymezené době.

m) Provádějí-li se stavební a montážní práce nebo jsou-li v provozu staveništní zařízení za snížené viditelnosti nebo v noci, musí se Staveniště na všech potřebných místech dostatečně osvětlit.

n) Při provádění stavební činnosti je nezbytné dbát na ochranu cestující veřejnosti a učinit taková opatření, aby byla zajištěna zvýšená ochrana a pohyb invalidních a handicapovaných osob a dětí.

o) Osvětlení Staveniště na veřejně přístupných stavbách (např. nástupiště, podchody, haly) musí být dostatečné, zejména během stavebních prací.

p) Provádějí-li se stavební práce při zhoršených klimatických podmínkách, je nezbytné tomu přizpůsobit stavební činnost a pracovní postupy s ohledem na bezpečnost osob.

q) Staveniště musí být průběžně a účinně odvodňováno a staveništní cesty udržované ve sjízdném stavu, pokud možno suché a bezprašné.

r) Zhotovitel provádí pravidelný úklid odpadů vznikajících v prostoru Staveniště a v rámci závěrečného úklidu odstraní ze Staveniště veškerý nepotřebný materiál, odpad a dočasná díla.

(2) Zhotovitel bude odpovídat za zajištění veškeré energie, vody a dalších služeb, které bude potřebovat pro zhotovení díla. Zhotovitel bude oprávněn používat pro účely díla ty zdroje elektřiny, vody, plynu a dalších služeb, které jsou k dispozici na Staveništi a budou oficiálně předány Zhotoviteli Objednatelem a jejichž detaily jsou případně uvedeny v ZD. Zhotovitel si zajistí na vlastní náklady a riziko veškeré přístroje nutné k využívání těchto služeb a měření spotřebovaného množství. Napojení na přípojné body si u jednotlivých správců sítí projedná a zajistí na svůj náklad Zhotovitel. Jakékoliv požadavky na dodávky služeb, např. výše odběru, vybudování nových přípojek apod., si zajistí Zhotovitel na vlastní náklady. Zhotovitel je povinen hradit správcům jednotlivým sítí, na které je připojen, cenu za spotřebu podle skutečného odběru energií. Všechny náklady za oděr energií jsou součástí ceny díla.

(3) Před umístěním Stavby nebo její části na nemovitostech ve vlastnictví třetích osob je Zhotovitel povinen ověřit, zda k tomuto účelu byly předmětné nemovitosti určeny v Dokumentaci a zda je předložena smlouva, která by Objednateli zakládala právo na předmětných nemovitostech Stavbu umístit. Zjistí-li při tomto ověření Zhotovitel jakoukoli pochybnost, je povinen tuto skutečnost Objednateli bezodkladně prokazatelně oznámit a požádat jej o udělení pokynu k dalšímu postupu při provádění příslušné části díla na nemovitostech.

(4) Zhotovitel bude při stavebních pracích chránit zájmy a práva vlastníků pozemků, předem projedná s vlastníky veškeré případné změny Stavby, které se týkají Stavbou dotčených pozemků. Zhotovitel je povinen před zahájením prací a po jejich skončení zpracovat pasport staveb a zařízení, včetně fotodokumentace, jejichž stav by mohl být Stavbou ovlivněn, s cílem definovat úroveň stavu těchto staveb a zařízení před Stavbou a po ní, za účelem možnosti stanovit rozsah rekonstrukcí, případně náhrad těchto staveb a zařízení poškozených Stavbou, na náklady Stavby. Při zpracování pasportu zajistí Zhotovitel účast vlastníků a správců předmětných staveb zařízení a Objednatele. Pasport se provede také u vodních zdrojů, u nichž by mohlo dojít k ovlivnění hladiny a kvality spodní a povrchové vody Stavbou a pozemních objektů a pozemků v okolí přístupových tras v pásu, který může být dotčen použitou technologií při výstavbě a provozem na přístupových trasách. Ke dni ukončení Stavby uvede Zhotovitel pozemky do původního stavu vyjma Staveb, které byly na pozemcích v souladu se stavebním povolením zřízeny, přičemž Zhotovitel a vlastník vyhotoví stručný zápis z předání nemovitosti, kde označí případné zjištěné závady nebo způsobené škody. Součástí uvedení pozemků do původního stavu bude i ekologické posouzení pozemků provedené oprávněnou osobou, jehož písemné vyhotovení předá Zhotovitel vlastníkům. Zhotovitel uhradí veškeré škody, které v důsledku realizace předmětné stavby nebo jakékoliv jeho další činnosti na pozemcích či jiném majetku vlastníků vzniknou.

1.9.5.2 Přístup na staveniště

(1) Zhotovitel ponese veškeré náklady a poplatky za zvláštní a/nebo dočasná přístupová práva, která potřebuje, včetně těch, které se týkají přístupu ke Staveništi, včetně železniční dopravní cesty. Pro účely získání zvláštních a/nebo dočasných přístupových práv

k nemovitostem, které bude Zhotovitel potřebovat pro přístup ke Staveništi, se Zhotovitel zavazuje uzavřít nájemní nebo pachtovní smlouvy, nebo smlouvy o výpůjčce (podle okolností) s vlastníky dotčených nemovitostí a řádně jim uhradit nájemné (pachtovné), nebude-li s vlastníky příslušných nemovitostí dohodnuto jinak.

(2) Zhotovitel se zavazuje požádat o vydání oprávnění ke vstupu pro své zaměstnance a zaměstnance svých podzhotovitelů osobou uvedenou ve Smlouvě jako oprávněnou jednat za Zhotovitele ve věcech technických. Doložení skutečnosti, že konkrétní subjekt je podzhotovitelem Zhotovitele, provede Zhotovitel předložením kopie příslušné přílohy Smlouvy. Žádost o vydání oprávnění ke vstupu bude obsahovat seznam všech zaměstnanců Zhotovitele včetně zaměstnanců jeho podzhotovitelů. Zhotovitel se zavazuje tento seznam zaměstnanců řádně vést a aktualizovat a v případě jakékoli změny tohoto seznamu zaměstnanců je Zhotovitel povinen znovu požádat o vydání oprávnění ke vstupu pro nový aktuální seznam zaměstnanců dle předpisu SŽDC Ob 1 díl II, Vydávání povolení ke vstupu do míst veřejnosti nepřístupných. Průkaz pro cizí subjekt, a informovat Objednatele o členech, kteří mají být ze seznamu vyškrtnuti.

(3) Právo přístupu a užívání je Zhotovitel oprávněn poskytnout dále všem svým podzhotovitelům, uvedeným v příloze Smlouvy. Zhotovitel může udělit oprávnění k přístupu na Staveniště jiným osobám jen po předchozím písemném souhlasu osoby vykonávající Stavební dozor. Veškeré jednotlivé návštěvy na Staveništi ze strany třetích osob, které nemají oprávnění přístupu na Staveniště, budou předem oznámeny Zhotovitelem Objednateli. Objednatel je oprávněn dle svého uvážení návštěvu třetí osoby zakázat.

(4) Zhotovitel se zavazuje zajistit, aby pracovníci Zhotovitele a další osoby nacházející se v prostoru Staveniště byli vybaveni průkazem „Oprávnění ke vstupu do kolejiště" dle předpisu SŽDC Ob 1 díl II, kterým je pracovníkům Zhotovitele a dalším osobám dáno oprávnění vykonávat pracovní činnost v kolejišti nebo v blízkosti kolejí.

(5) Povolané osoby budou tvořit výlučně pracovníci Zhotovitele a pracovníci Objednatele a veškeří další pracovníci ohlášení Zhotoviteli Objednatelem nebo osobou vykonávající Stavební dozor, jako oprávnění pracovníci dalších zhotovitelů a Objednatele na Staveništi a oprávnění pracovníci veškerých orgánů veřejné zprávy, zejména stavebního úřadu, a pracovníci koordinátora BOZP jmenovaného Objednatelem.

(6) Zhotovitel zodpovídá za to, že nepovolané osoby nebudou mít přístup na Staveniště.

1.9.5.3 Přístupové cesty

(1) Zhotovitel Stavby je povinen udržovat všechny komunikace, na kterých se zajišťuje silniční provoz během zhotovení Stavby, v přijatelném technickém stavu umožňujícím bezpečný provoz a zachování volného průjezdu pro integrovaný záchranný systém.

(2) Zhotovitel je povinen předat Objednateli v zákresu i popisu všechny přístupové cesty na Staveniště, které bude využívat k napojení na síť veřejně přístupných pozemních komunikací vč. dokladu o projednání těchto přístupových cest (je-li takové projednání nutné) s příslušnými orgány státní správy, majiteli a správci komunikací před jejich použitím pro potřeby Zhotovitele.

(3) Zhotovitel je povinen předat v zákresu i popisu také všechny veřejně přístupné pozemní komunikace, které bude využívat v souvislosti s prováděním díla, včetně dokladu o projednání užití těchto veřejně přístupných komunikací (je-li takovéto projednání nutné) s příslušnými orgány státní správy, majiteli a správci komunikací, před jejich použitím pro potřeby Zhotovitele. Tyto veřejně přístupné pozemní komunikace se nepovažují za přístupové cesty, pokud za ně nejsou Objednatelem výslovně označeny v Zadávací dokumentaci. V případě zvláštního užívání veřejně přístupných pozemních komunikací Zhotovitelem podle zákona o pozemních komunikacích se má za to, že takováto komunikace je přístupovou cestou bez ohledu na předchozí větu.

(4) Zhotovitel je povinen odstraňovat veškerá znečištění pozemních komunikací, která způsobí v souvislosti s prováděním díla, a to bez průtahů, nejpozději však do 1 hodiny od vzniku každého takového znečištění. Po ukončení užívání přístupové cesty je Zhotovitel povinen

uvést ji na svůj náklad do původního stavu. Zhotovitel je rovněž povinen uhradit náklady spojené s odstraněním závad ve sjízdnosti přístupových cest, s jejich poškozením a jejich znečištěním, v rozsahu plynoucím z právních předpisů. Zhotovitel odpovídá za vzniklé škody způsobené nedodržením těchto povinností.

(5) Zhotovitel je povinen postupovat tak, aby minimalizoval poškození veřejně přístupných pozemních komunikací staveništní dopravou. V rámci postupu výstavby je Zhotovitel povinen pro přepravu materiálů upřednostnit využití přístupových cest před veřejně přístupnými pozemními komunikacemi. Zhotovitel nesmí využívat veřejně přístupné pozemní komunikace, jejichž stavebně-technický stav neodpovídá možnosti vedení staveništní dopravy.

(6) Před zahájením stavebních prací je Zhotovitel povinen na své náklady zajistit za účasti osoby vykonávající Stavební dozor, vlastníka přístupové cesty nebo jejího správce, popřípadě příslušných veřejných orgánů, prohlídku přístupových cest dotčených prováděním díla. Součástí prohlídky je pasportizace stávajícího stavu přístupových cest ve formě obrazového záznamu (foto, video), včetně sepsání zápisu. Zhotovitel je povinen předat jednu kopii tohoto záznamu osobě vykonávající Stavební dozor před zahájením prací. Stejnou prohlídku a kontrolu komunikací na Staveniště zajistí Zhotovitel na své náklady po skončení stavebních prací.

(7) Zhotovitel se zavazuje v dohodě s vlastníky přístupových cest (uvedených v Zásadách organizace výstavby) zajistit jejich potřebné úpravy, pokud jejich stavební stav nebo dopravně technický stav neodpovídá rozsahu nebo způsobu jejich používání při stavbě (§ 38 zákona č. 13/1997 Sb.) nebo pokud v důsledku staveništní dopravy došlo k podstatnému nárůstu zatížení přístupové cesty (§ 39 zákona č. 13/1997 Sb.). Po ukončení užívání přístupové cesty je Zhotovitel povinen uvést ji na svůj náklad do původního stavu. Zhotovitel je rovněž povinen uhradit náklady spojené s odstraněním závad ve sjízdnosti přístupových cest, s jejich poškozením a jejich znečištěním, v souladu s § 27 a § 28 zákona č. 13/1997 Sb. Zhotovitel odpovídá za vzniklé škody způsobené nedodržením těchto povinností podle právních předpisů, nebo pokud v důsledku staveništní dopravy došlo k podstatnému nárůstu zatížení přístupové cesty.

(8) Bude-li třeba v rámci provádění díla umístit nebo přemístit dopravní značky podle zákona č. 13/1997 Sb. a vyhlášky č. 104/1997 Sb. a v souladu s dokumentací dopravních opatření, Zhotovitel se zavazuje zajistit tyto práce na své náklady. Zhotovitel se rovněž zavazuje zajistit udržování dopravních značek. V případě potřeby změny dopravního značení se Zhotovitel zavazuje tuto změnu projednat s příslušnými orgány veřejné správy.

1.9.6 VYKLIZENÍ STAVENIŠTĚ

(1) K okamžiku zahájení přejímacího řízení musí Zhotovitel odstranit z té části Staveniště, na které jsou umístěny dokončené a přebírané práce, veškeré své stavební vybavení, přebytečný materiál a odpady, pomocné práce všeho druhu, aby byla v čistém a řádném stavu ke spokojenosti Stavebního dozoru a dílo (nebo jeho část) bylo možno převzít a bezpečně provozovat. Pokud tak Zhotovitel neučiní, nepovažují se práce za řádně provedené a přejímací řízení se odloží do doby, než je uvedený požadavek splněn.

(2) Vydáním potvrzení o převzetí prací přebírá Objednatel dokončené práce současně s příslušnou částí Staveniště. Toto platí bez ohledu na to, jedná-li se o objekt (SO/PS), sekci, část díla nebo celou stavbu.

(3) V případě převzetí dokončených jednotlivých objektů (SO/PS) nebo sekcí, může Zhotovitel plně používat zbývající část Staveniště.

(4) Jedná-li se o převzetí celé stavby, je Zhotovitel oprávněn zůstat na Staveništi až do konce doby určené pro odstranění vad, a to i s materiálem, stavebním vybavením a pomocnými pracemi, které jsou zapotřebí pro odstranění vad.

(5) Je-li Stavba převzata bez závad nebo byly odstraněny vady, musí Zhotovitel vyklidit zbývající část Staveniště do 30 dnů po vydání protokolu o převzetí prací, nebo po době určené pro odstranění vad, pokud Smlouva neurčuje jinak (avšak nejpozději ve lhůtě

stanovené ve stavebním povolení). Z vyklizené části Staveniště musí být odstraněny dočasné stavby, provizorní práce, zbylý materiál a všechny odpady. Všechny plochy se vyčistí a uvedou do původního stavu nebo do stavu určeného Smlouvou. Pokud Zhotovitel nevyklidí Staveniště do 30 dnů od podepsání protokolu o převzetí prací, je Objednatel oprávněn vyklidit příslušnou část Staveniště na náklady Zhotovitele.

1.10 PROVÁDĚNÍ PRACÍ

1.10.1 VŠEOBECNĚ

(1) Před započetím prací je Objednatel povinen provést nebo smluvně zajistit provedení náležitostí dle zákona č. 309/2006 Sb., tj. oznámit zahájení prací atd.

(2) Podle § 2592 občanského zákoníku má Zhotovitel právo postupovat při provádění Stavby samostatně, ale je povinen plnit podmínky, které jsou uvedeny v Zadávací dokumentaci, pokyny Objednatele a osoby vykonávající Stavební dozor, týkající se způsobu provedení.

(3) Při provádění prací musí Zhotovitel dodržovat požadavky ZD, RDS tak, aby bylo dosaženo předepsaného umístění, tvaru, rozměrů, jakosti a vybavení všech objektů i celé Stavby. Práce musí organizovat a zabezpečovat tak, aby byla zajištěna bezpečnost a ochrana zdraví při práci, ochrana životního prostředí, zacházení s odpady a dodrženy podmínky příslušných právních a vnitřních předpisů Objednatele uvedených v jednotlivých kapitolách TKP.

(4) Pro zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci platí ustanovení zákona č. 262/2006 Sb., zákona č. 309/2006 Sb. a nařízení vlády č. 591/2006 Sb., č. 592/2006 Sb. a č. 362/2005 Sb. Na Stavbách SŽ je dále nutné řídit se předpisem SŽ Bp1 a SŽ Bp3, zejména zpracovaným plánem zajištění BOZP. Na Stavbách, pro které je jmenován koordinátor BOZP, je nutné respektovat jeho informace o bezpečnostních a zdravotních rizicích na stavbě.

(5) Objednatel je oprávněn kontrolovat provádění Stavby a vykonávat Stavební dozor v rozsahu určeném Smlouvou. Toto oprávnění je obecně dáno § 2593 občanského zákoníku.

(6) Jako součást výkonu Stavebního dozoru Objednatel zajistí Autorský dozor projektanta (viz Příloha B této kapitoly). Sleduje se zejména, zda se práce provádějí podle Objednatelem ověřené Dokumentace, RDS a další ZD a jsou v souladu se stavebním povolením, s obecně závaznými právními předpisy a technickými normami a předpisy. **Kontrola Stavebního dozoru nezbavuje Zhotovitele jeho závazků vyplývajících ze Smlouvy, ani odpovědnosti za dodržování právních předpisů.**

1.10.2 TECHNOLOGIE PROVÁDĚNÍ PRACÍ

(1) Zhotovitel musí provádět práce ve shodě se Zadávací dokumentací. Dále musí dodržovat TPD od výrobců materiálů a výrobků a TEP, které určují podmínky pro zabudování materiálů a výrobků, včetně jejich záruk. Jestliže TKP nebo další smluvní dokumenty požadují na Zhotoviteli, aby vypracoval pro jednotlivé technologické procesy užívané Zhotovitelem TePř, zpracuje jej na vlastní náklady. Po odsouhlasení Objednatelem se stává navržený TePř pro Stavbu závazný.

(2) V případě, že Zhotovitel hodlá použít jiný postup prací, než předepisuje příslušná kapitola TKP nebo jiná část Zadávací dokumentace, musí tento postup předem projednat s Objednatelem. Navržený postup může Zhotovitel použít až po zpracování TePř na tyto práce a jeho odsouhlasení Objednatelem.

(3) Zhotovitel může postupovat při provádění prací, pro které TePř nejsou TKP nebo jinou částí ZD uvedené nebo požadované k vypracování, podle svého uvážení. Musí ale respektovat obecně platná omezení (počasí, vlastnosti materiálů, bezpečnost práce atd.) a zvolit takovou technologii, která zaručí dosažení požadované kvality. Mohou-li být při práci poškozena nebo jinak ovlivněna jiná instalovaná zařízení železniční infrastruktury, musí Zhotovitel postup prací předem dohodnout se správcem těchto zařízení, případně práce provádět pod odborným dohledem jeho zaměstnance.

(4) Zhotovitel je povinen na vyzvání osoby vykonávající Stavební dozor předložit k posouzení jím zvolené Technologické postupy.

1.10.3 STAVEBNÍ PRÁCE PROVÁDĚNÉ HORNICKÝM ZPŮSOBEM

(1) Některé stavební práce jsou klasifikovány jako práce prováděné hornickým způsobem a jejich provádění pak spadá pod působnost zákona č. 61/1988 Sb. a vyhlášky Českého báňského úřadu č. 15/1995 Sb.

(2) Jsou to zejména tyto práce:

- zemní práce prováděné hornickým způsobem, zejména hloubení jam a šachtic, ražení štol a tunelů, jakož i jiných podzemních prostorů o objemu nad 500 m^3,
- zemní práce prováděné za použití strojů a výbušnin, pokud se na jedné lokalitě přemisťuje více než 100 000 m^3,
- inženýrsko-geologický a hydrogeologický průzkum prováděný za účelem získání doplňujících údajů pro dokumentaci stavby a Stavbu,
- vrtání vrtů s délkou nad 30 m pro jiné účely než pro hornickou činnost nebo činnost prováděnou hornickým způsobem.

(3) K činnosti prováděné hornickým způsobem musí být oprávnění vydané příslušným obvodním báňským úřadem v jehož obvodu má Zhotovitel (právnická nebo fyzická osoba) sídlo.

1.10.4 OCHRANNÁ PÁSMA

(1) Před zahájením prací, které zasahují nebo by mohly zasáhnout do ochranných pásem nadzemních i podzemních sítí technické infrastruktury, drah a pozemních komunikací, si musí Zhotovitel vyžádat souhlas k zahájení stavebních prací příslušného správce. Jedná-li se o podzemní vedení, která by mohla být dotčena prováděnými pracemi, musí Zhotovitel, nebo Objednatel na žádost Zhotovitele, zajistit u správce jejich vytyčení a vyznačení na povrchu území. Práce mohou být prováděny pouze za správcem stanovených podmínek a případně pod jeho dozorem. Zhotovitel včas požádá příslušného správce o výkon dozoru nebo o jeho spolupráci. Zhotovitel odpovídá i za případné škody vzniklé poškozením podzemních vedení a zařízení technické infrastruktury, které nejsou zakresleny v dokumentaci, ale bylo na ně jejich správci či vlastníky při vytyčení podzemních vedení a zařízení technické infrastruktury upozorněno. Zhotovitel za tyto případné škody neodpovídá pouze v případě, že na jejich existenci nebylo jejich správci či vlastníky ve stanovisku k dokumentaci nebo při vytyčení podzemních vedení a zařízení technické infrastruktury upozorněno. To však neplatí v případech, kdy se Zhotovitel o jejich existenci před zahájením prací nebo v průběhu prací dozvěděl nebo je zjistil (např. ochranná fólie podzemních vedení).

(2) Jestliže se práce provádějí v blízkosti nebo uvnitř sídelního útvaru, musí Zhotovitel respektovat jednak podmínky stanovené stavebním povolením a dále požadavky pro ochranné pásmo obytné zóny sídelního útvaru.

(3) K ochraně vydatnosti, jakosti a zdravotní nezávadnosti vodních zdrojů slouží ochranná pásma, která podle potřeby stanoví příslušný referát životního prostředí. Pokud Stavba prochází tímto ochranným pásmem, základní problematiku řeší dokumentace. Zhotovitel je povinen řídit se podmínkami určenými pro provádění prací, které jsou uvedeny ve stavebním povolení, a dále musí respektovat požadavky hygienických předpisů pro ochranu podzemních vod i vodních toků.

(4) Prochází-li Stavba chráněnou oblastí přirozené akumulace vod nebo zvláště chráněným územím z hlediska ochrany přírody a krajiny, Zhotovitel musí dodržovat všechny podmínky a požadavky dokumentace, stavebního povolení a příslušných předpisů týkajících se těchto území.

(5) Zhotovitel musí dodržet veškeré podmínky, které pro ochranná pásma určilo stavební povolení a které požadují příslušné právní předpisy.

(6) **Jednotlivé druhy ochranných pásem:**

- Ochranná pásma elektrických venkovních vedení, podzemních vedení a elektrických stanic jsou stanovena zákonem č. 458/2000 Sb.,
- Ochranná a bezpečnostní pásma plynárenských zařízení jsou určena zákonem č. 458/2000 Sb.,
- Ochranná pásma výroben a rozvodů tepla určuje zákon č. 458/2000 Sb.,
- Ochranná pásma vodovodů a kanalizace určuje zákon č. 274/2001 Sb.,
- Ochranná pásma sdělovacích kabelů uvádí zákon č. 127/2005 Sb.,
- Ochranná pásma potrubí pro pohonné látky a ropu uvádí zákon č. 189/1999 Sb.,
- Silniční ochranná pásma pro dálnice, silnice a místní komunikace určuje zákon č. 13/1997 Sb.,
- Ochranné pásmo dráhy je stanoveno zákonem č. 266/1994 Sb.,
- Ochranné pásmo obytné zóny sídelního útvaru určuje vyhláška č. 268/2009 Sb.,
- Ochranná pásma vodních zdrojů stanoví podle zákona č. 254/2001 Sb. příslušný vodohospodářský úřad. Dosud určená ochranná pásma jsou uvedena v „Základní vodohospodářské mapě ČR",
- Pásma hygienické ochrany vodních zdrojů určených k hromadnému zásobování pitnou a užitkovou vodou a zásady pro jejich vymezení a využívání, určuje zákon č. 254/2001 Sb.,
- Pro chráněné oblasti přirozené akumulace platí nařízení vlády č. 40/1978 Sb., č. 10/1979 Sb. a č. 85/1981 Sb.,
- Ochranná pásma vodních zdrojů pro lázeňství stanovuje zákon č. 164/2001 Sb.,
- Ochranná pásma (Natura) určená zákonem č. 114/1992 Sb.,
- Ochranná pásma lesů uvádí zákon č. 289/1995 Sb.,
- Ochranná pásma pro geologické práce určuje zákon č. 62/1988 Sb.,
- Ochranná pásma ložisek nerostů stanovuje zákon č. 44/1988 Sb.,
- Ochranná pásma objektů chráněných státní památkovou péčí určuje zákon č. 20/1987 Sb.,
- Ochranná pásma atomových zařízení uvádí zákon č. 18/1997 Sb.,
- Ochranná pásma pro obor pohřebnictví určuje zákon č. 256/2001 Sb.,
- Ochranná pásma letišť a leteckých zabezpečovacích zařízení stanoví zákon č. 49/1997 Sb. a předpis L 14, Ochranná pásma leteckých pozemních zařízení.

(7) Výše uvedené právní předpisy určují, co je v ochranných pásmech zakázáno, případně jak mohou být využívána, aby se umožnil spolehlivý provoz příslušných sítí, drah a komunikací a zajistila se ochrana vodních zdrojů, přírody, krajiny a života, zdraví a majetku osob. Zhotovitel musí tyto zákazy respektovat. Za případné nedodržení této povinnosti plně zodpovídá Zhotovitel.

(8) Jestliže je povolena výjimka ze zákazu stavby dráhy na území chráněných území nebo v jejich ochranném pásmu, Zhotovitel Stavby musí důsledně dodržovat všechny podmínky a opatření na jejich ochranu, uvedené v Dokumentaci a příslušných právních předpisech.

1.10.5 VÝLUKA DOPRAVNÍ CESTY

1.10.5.1 Výluka zařízení dopravní cesty

(1) Jestliže musí být při provádění prací zavedena výluka některých zařízení dopravní cesty, má Zhotovitel povinnost zajistit zpracování žádostí o vyhotovení výlukových rozkazů ve smyslu předpisu SŽDC D7/2 Organizování výlukových činností a musí odpovědně spolupracovat se zaměstnanci provozovatele dráhy, aby organizování, uskutečnění a ukončení výluk proběhlo bez problémů a v plánované době. Zhotovitel musí mít na zřeteli, že i dodatečně nárokované výluky nebo změny plánovaných výluk podléhají schválení Úřadem pro přístup k dopravní infrastruktuře.

(2) Zhotovitel se zavazuje na vyloučených zařízeních železniční dopravní cesty učinit taková opatření, aby na provozovaných kolejích nevznikla další omezení, která by negativně ovlivňovala provozování dráhy a drážní dopravy a omezení projednaná s Úřadem pro přístup k dopravní infrastruktuře.

1.10.5.2 Zajištění plánované výluky, pravomoci a povinnosti účastníků

(1) Výluka je úprava způsobu dopravního a provozního použití zařízení dopravní cesty, vyžadující přijetí zvláštních technologických a technických opatření, při které dochází k omezení provozování dráhy a případně i k omezení provozování drážní dopravy. Definice výluky a základní pravidla pro její plánování, projednávání, koordinaci, přípravu, realizaci stanovuje předpis SŽDC D7/2.

(2) Proces výluky umožňuje zajistit bezpečnou realizaci modernizačních, rekonstrukčních, údržbových nebo opravných prací na zařízeních dopravní cesty. Pro uvedené práce jsou zaváděny zásadně výluky předpokládané.

(3) Zhotovitel je povinen v dostatečném časovém předstihu (podle termínů stanovených předpisem SŽDC D7/2) prostřednictvím Objednatele (zpravidla Stavební správa) objednat výluky u objednavatele výluky (vždy místně příslušné oblastní ředitelství).

(4) Při objednání výluk musí Zhotovitel projednat veškeré podklady pro zpracování požadavku na výluky, předložit návrh žádosti o výlukový rozkaz. Žádost musí obsahovat:

- přesné vymezení místa výluky (zařízení a lokace),
- termín konání výluky (délka, čas, den),
- požadavky na úpravy zařízení dopravní cesty a z nich plynoucí omezení v nevyloučené části dráhy, včetně omezení navazujících provozovatelů dráhy (vleček apod.) nebo nakládkových a vykládkových kolejí,
- upozornění na omezení na přejezdech, které způsobuje omezení v provozování pozemní komunikace, tzv. uzavírky přejezdu.

(5) Výlukový rozkaz (dále jen „VR“) je dokument určující podmínky pro vyloučení příslušného zařízení dopravní cesty a v případě potřeby obsahující konkrétní opatření k provedení předpokládané výluky. VR je určen pro organizování provozování dráhy a drážní dopravy po dobu konání výluky, s uvedením případných opatření nutných k přijetí před zahájením realizace výluky a po ukončení výluky (definice viz předpis SŽDC D7/2).

(6) Ve VR se uvádějí pouze povinnosti zaměstnanců provozovatele dráhy a zaměstnanců všech ostatních zúčastněných subjektů, související s danou výlukou. Ve VR se neuvádějí povinnosti vyplývající z ustanovení všech s výlukou souvisejících předpisů a smluv. Povinnost dodržovat i tato ustanovení není jejich absencí ve VR nijak dotčena.

(7) Zhotovitel je povinen jmenovat zástupce, který zajišťuje uplatňování požadavků na výluky u Objednatele. Jmenovaný zástupce se zúčastňuje (na základě pozvání) výlukových porad. Dílčí požadavky na výluky, které jsou v souladu s vydaným VR, musí určený zástupce Zhotovitele předložit elektronicky v tabulkové podobě v termínech stanovených Objednatelem, v dostatečném časovém předstihu, aby Objednatel zprostředkoval objednání výluk podle ustanovení předpisu SŽDC D7/2.

(8) O povolení výluk podle zpracovaného výlukového rozkazu na základě prohlášení Zhotovitele, že je k výluce připraven, požádá příslušná organizační jednotka provozovatele dráhy v souladu s výše uvedeným předpisem provozovatele dráhy.

(9) Realizace výluky se může uskutečnit, jsou-li splněny všechny podmínky stanovené předpisy SŽDC D1 a SŽDC D7/2 pro konání výluky (např. vydán VR, Zmocnění, ustanoven OZOV a další).

(10) Pokud je pro závažnost výluk jmenován výlukový štáb nebo určen koordinátor (v tomto případě se nejedná o koordinátora BOZP), určí Zhotovitel zaměstnance, který jej bude zastupovat při jednáních svolaných těmito orgány, zajistí jeho účast na těchto jednáních a současně zajistí projednání výluk ze strany Zhotovitele i s těmito subjekty.

1.10.5.3 Povinnosti zhotovitele a stavebního dozoru před ukončením výluky

(1) Před ukončením výluky je Zhotovitel za součinnosti Stavebního dozoru povinen zajistit přeměření všech technických hodnot a geometrických parametrů koleje, trakčního vedení, sdělovacího, zabezpečovacího a případně dalších zařízení, které byly výlukovými pracemi dotčeny a ovlivňují bezpečnost provozu. Přeměření provede tak včas, aby mohla osoba vykonávající Stavební dozor měření vyhodnotit a označit závady, a aby Zhotovitel mohl odstranit měřením zjištěné závady ještě před ukončením výluky. Před ukončením výluky je Zhotovitel také povinen odstranit veškeré závady, které v průběhu prací zjistila osoba vykonávající Stavební dozor a které určila k odstranění ještě před ukončením výluky. Na žádost osoby vykonávající Stavební dozor, je Zhotovitel povinen zajistit opakované měření k potvrzení, že závady jsou odstraněny.

(2) Stavební výlukové práce musí být ukončeny tak včas, aby před ukončením výluky mohly být provedeny všechny práce na úpravě zabezpečovacího zařízení, trolejového vedení a případně úpravy dalších zařízení, které byly výlukovými pracemi vyvolány.

1.10.5.4 Základní povinnosti zhotovitele ve vztahu k výluce

(1) Ve vztahu k výluce má Zhotovitel zejména tyto povinnosti:

- zúčastnit se na vyzvání porady k projednání obsahu žádosti o výluku;
- jmenovat vedoucího výlukových prací a zaměstnance pro řízení sledu, nahlásit jejich jména a příjmení, včetně kontaktu, osobě vykonávající Stavební dozor a objednavateli výluky (zaměstnanec místně příslušného OŘ zajišťující objednání, resp. povolení výluk podle předpisu SŽDC D7/2);
- zajistit, aby se vedoucí výlukových prací zúčastňoval porad svolaných koordinátorem nebo výlukovým štábem;
- zajistit prokazatelné poučení v úvahu přicházejících zaměstnanců s ustanoveními výlukového rozkazu;
- vedoucí výlukových prací je povinen potvrdit OZOV do protokolu o výluce:
  - před zahájením výluky, že všechny přípravné práce jsou ukončeny, podmínky pro realizaci výluky jsou splněny a výluka může být zahájena,
  - před ukončením výluky, že všechny výlukové práce jsou ukončeny, zařízení dopravní cesty dotčené výlukou je provozuschopné a koleje jsou volné. Případně nahlásí omezení provozování dráhy a drážní dopravy po výluce, je-li povoleno, včetně podmínek (opatření) za kterých je možné ukončit výluku a bezpečně provozovat dráhu a drážní dopravu;
- musí zajistit bezpečné uložení materiálu, nářadí a nekolejových mechanizačních prostředků tak, aby byla zabezpečena volnost průjezdného průřezu.

(2) Zhotovitel je povinen neprodleně upozorňovat osobu vykonávající Stavební dozor a příslušného objednavatele výluky, na veškeré jemu známé změny, jež by mohly výluku ovlivnit nebo jichž by se výluka mohla dotknout.

(3) S ohledem na bezpečnost provozování drážní dopravy v provozované části kolejiště je Zhotovitel povinen:

- dodat objednavateli podrobný harmonogram prací včetně seznamu mechanizace, která při provádění prací omezuje provozování drážní dopravy po sousední koleji (pomalé jízdy, zákaz jízdy vlaků s překročenou ložnou mírou do šířky, vyloučení sousední koleje apod.), včetně termínu, kdy bude provoz omezován,
- zajistit včasnou a úplnou realizaci všech stavebních opatření ve vyloučené koleji, potřebných pro bezpečný výstup a nástup cestujících (zachování předepsané délky nástupiště, vybudování přístupových cest, zachování přechodů přes vyloučenou kolej apod.) a opatření, které stanoví VR nebo vnitřní předpisy.

(4) Zhotovitel Stavby zajistí bezpečnost pracovníků při práci za provozu v souladu s ustanovením zákona č. 262/2006 Sb. a nařízením vlády č. 361/2007 Sb. (viz článek 1.10.1 této kapitoly) a vybaví je výstražnými oděvy s označením z retroreflexního materiálu s vysokou viditelností v provedení podle ČSN EN ISO 20471.

(5) Vozidla a mechanizmy, pokud nejsou vybavena zvláštním výstražným světelným zařízením v provozu, musí být chráněna vozidlem s tímto zařízením nebo pojízdnou uzavírkovou tabulí, případně dopravním zařízením č. Z1 až Z6.

1.10.6 PROVÁDĚNÍ PRACÍ ZA PROVOZU NA SOUSEDNÍ KOLEJI

(1) Zhotovitel je povinen věnovat zvýšenou pozornost a péči provádění prací na vyloučené koleji za současného provozu na sousední koleji (sousedních kolejích), případně v blízkosti provozované koleje. Musí zajistit zejména:

- bezpečnost a ochranu zdraví při práci podle oddílu 1.13 této kapitoly TKP,
- bezpečnost zaměstnanců vzhledem k železničnímu provozu,
- dodržování všech podmínek a požadavků VR a dbát pokynů OZOV,
- všechna technická a organizační opatření, aby byla zajištěna stabilita a bezpečná doprava na provozovaných kolejích (např. při práci stavebních strojů, které musí nebo mohou zasahovat do průjezdného profilu provozované koleje) a bezzávadná funkce elektrických obvodů určených technických zařízení. Může-li k takovému ohrožení během práce dojít, je Zhotovitel povinen předem postup práce dojednat a odsouhlasit s osobou vykonávající Stavební dozor a s provozovatelem dráhy.

1.10.7 PRÁCE ZA VEŘEJNÉHO PROVOZU NA POZEMNÍCH KOMUNIKACÍCH NEBO PŘI JEJICH ČÁSTEČNÉ ČI ÚPLNÉ UZAVÍRCE

(1) Dokumentace určuje, které práce se provedou za veřejného silničního provozu nebo při zvláštním užívání pozemních komunikací.

(2) Pro provádění prací při zvláštním užívání pozemní komunikace a za plného nebo částečného veřejného silničního provozu je třeba provést přechodnou úpravu provozu na pozemní komunikaci přechodnými dopravními značkami, světelnými signály a dopravním zařízením, v souladu s požadavky zákona č. 361/2000 Sb., které určují stanovení přechodné úpravy provozu a vztahy mezi obecnou, místní a přechodnou úpravou provozu.

(3) Přechodná úprava provozu se provede podle požadavku předpisu TP 66 Zásady pro označování pracovních míst na pozemních komunikacích (předpis MD pro pozemní komunikace, viz www.pjpk.cz).

(4) Při zachování veřejného provozu chodců a cyklistů se musí respektovat požadavky uvedené Dokumentací a řídí se těmito hlavními zásadami:

- komunikace pro pěší a cyklisty ve Staveništi musí být řádně vyznačeny, zpevněny a čištěny,

- veškeré výkopy v blízkosti pěších a cyklistických tras musí být označeny a zabezpečeny tak, aby nemohlo dojít k pádu chodců do výkopu,
- při provádění prací ve výškách v blízkosti pěších tras (např. na mostech), musí být zřízeny konstrukce, záchytné sítě apod. k zachycení padajícího materiálu nebo nářadí. Tyto konstrukce budou uvedeny v RDS,
- a přiměřeným způsobem zabezpečit užívání komunikací osobami s omezenou schopností pohybu a orientace podle vyhlášky č. 398/2009 Sb., pokud toto přichází v úvahu.

1.10.8 NÁLEZY NA STAVENIŠTI

1.10.8.1 Pyrotechnický průzkum

(1) Provádí-li se stavební práce na Staveništi, kde lze předpokládat munici především z druhé světové války, zajistí si Zhotovitel pyrotechnický průzkum, příp. pyrotechnický dozor a zpracuje havarijní plán.

(2) Dojde-li při činnosti na Staveništi k nepředvídaným nálezům vojenské munice a jiných výbušných prostředků, zaměstnanci Zhotovitele zajistí jejich nahlášení a odborné zneškodnění.

1.10.8.2 Archeologické nálezy

(1) Dojde-li při činnosti na Staveništi k nepředvídaným nálezům kulturně cenných předmětů, zbytků staveb, chráněných částí přírody nebo archeologickým nálezům, postupuje se ve shodě s ustanovením stavebního zákona a zákona č. 20/1987 Sb. o státní památkové péči takto:

a) Zhotovitel je povinen okamžitě zastavit všechny práce na nalezišti a provést všechna potřebná opatření, aby se zabránilo poškození, zničení nebo ztrátě nálezu a neprodleně ohlásit nález osobě vykonávající Stavební dozor,

b) Osoba vykonávající Stavební dozor prověří, zda je nález řádně zabezpečen, zajistí případné odstranění nedostatků a o nálezu ihned uvědomí stavební úřad a orgán státní památkové péče. Jedná-li se o chráněné části přírody, je třeba dále učinit oznámení orgánu státní ochrany přírody, v případě archeologického nálezu oznámení archeologickému ústavu,

c) hrozí-li prodlení oznamovací povinnosti, protože osoba vykonávající Stavební dozor není k dosažení (např. z důvodu provádění pouze občasného Stavebního dozoru), Zhotovitel zajistí oznámení nálezu podle bodu b) tohoto odstavce a následně co nejdříve uvědomí osobu vykonávající Stavební dozor,

d) o předmětu, místu a datu nálezu, nálezci, zabezpečovacích opatřeních a provedeném oznámení, se musí provést záznam do stavebního deníku nebo vypracovat protokol.

(2) Dále se postupuje podle podmínek, které stanoví stavební úřad ve spolupráci s příslušnými státními orgány nebo archeologickým ústavem.

(3) Jestliže podmínky stavebního úřadu na ochranu zájmů příslušných státních orgánů ve vztahu k nálezům na Staveništi způsobí Zhotoviteli zvýšené náklady nebo dojde ke zdržení prací v důsledku zastavení nebo přerušení prací, pak osoba vykonávající Stavební dozor po projednání s Objednatelem a Zhotovitelem určí a smluvně dojedná:

- prodloužení lhůty provedení prací, ke které se Zhotovitel zavázal ve Smlouvě anebo
- částku, o kterou se zvýší cena díla.

1.10.9 STAVEBNÍ DENÍK

1.10.9.1 Typizovaný stavební deník / elektronický stavební deník

(1) Zhotovitel je povinen vést stavební deník o Stavbě v souladu s ustanoveními stavebního zákona a § 6 vyhlášky č. 499/2006 Sb., a to ode dne převzetí Staveniště do dne řádného předání a převzetí díla nebo jeho části do uvedení do provozu / zkušebního provozu, popřípadě do dne odstranění poslední zjištěné vady nebo dokončení nedokončené práce, zjištěné při kontrolní prohlídce díla. Identifikační údaje ve stavebním deníku centrálním a stavebních denících částí stavby se vyplní v rozsahu dle Příl. 16 vyhlášky č. 499/2006 Sb. Zhotovitel je povinen vést stavební deník v českém jazyce.

(2) **Zhotovitel vede stavební deník v elektronické nebo listinné podobě. Vedení elektronického stavebního deníku včetně použité aplikace a počtu poskytnutých licencí Objednatelem, je uvedeno v ZTP.**

(3) Pro vedení listinné podoby stavebního deníku pro investiční výstavbu je Objednatelem požadována typizovaná forma, která je schválena dokumentem SŽDC čj. S 17307/09-OI. Zhotovitel je povinen používat tyto typizované stavební deníky SŽ, které jsou rozčleněny na složky:

- A. Stavební deník /centrální stavby/ – (identifikační údaje),
- B. Stavební deník /centrální stavby/ – denní záznamy,
- A. Stavební deník /část stavby/ – (identifikační údaje),
- B. Stavební deník /část stavby/ – denní záznamy.

(4) Pro údržbu a opravy je Objednatelem požadována typizovaná forma stavebního deníku, která je schválena dokumentem čj. SŽDC 9112/12-OP.

(5) Vzory listinné podoby typizovaných stavebních deníků, informace ke správnému vedení včetně informace o možnosti zakoupení (Stavební deník /centrální stavby/; Stavební deník /část stavby/; Stavební deník pro údržbu a opravy), jsou na webových stránkách SŽ.

1.10.9.2 Záznamy ve stavebním deníku

(1) Denní záznamy stavebního deníku části stavby budou obsahovat náležitosti, které vyplývají z Příl. 16 vyhlášky č. 499/2006 Sb. a této kapitoly. Budou do něj zejména zapisovány všechny záznamy související se stavební činností, kontrolou a všechny skutečnosti důležité pro věcné, časové a finanční plnění Smlouvy, včetně množství provedených prací a montáží. U nasazení mechanizačních prostředků bude uveden druh mechanizace (kolejové, zemní či speciální) s uvedením pracovní doby, ne však nářadí.

(2) Zhotovitel se zavazuje, že Stavební deník bude obsahovat mimo jiné i následující náležitosti, které se týkají příslušného díla nebo části díla, nad rámec vyhlášky č. 499/2006 Sb.:

a) založení a ukončení vedení ostatních Stavebních deníků,

b) zahájení a ukončení výluk,

c) vyjádření geodeta Zhotovitele o provedení zaměření podzemních vedení a zařízení technické infrastruktury před zakrytím a souhlas Stavebního dozoru se zakrýváním podzemních vedení a zařízení,

d) zdůvodnění rozdílů provedených prací od Dokumentace, případně stavebního povolení, odůvodnění změn materiálů a změn technického řešení a odchylek od Dokumentace, včetně způsobu projednání,

e) údaje potřebné k posouzení prací správními úřady a orgány státního dozoru,

f) výsledky činnosti autorizovaného inspektora (pokud je určen),

g) výsledky činnosti Koordinátora BOZP (pokud je určen),

h) výsledky činnosti odborně způsobilé osoby pro ekologický/biologický dozor (pokud je určen).

(3) Přílohy Stavebního deníku mimo jiné tvoří:

- záznamy,
- výkresy,
- zvláštní výkresy, které dokumentují odchylky Dokumentace,
- schválený podrobný harmonogram prací a finančního plnění a
- registr rizik.

1.10.9.3 Vedení stavebního deníku

(1) Centrální stavební deník (části „identifikační údaje" a „denní záznamy") v listinné podobě bude uložen na pracovišti zástupce Zhotovitele zmocněného vedením Stavby dle Smlouvy.

(2) Zhotovitel se zavazuje, že stavební deník vedený v listinné podobě bude trvale přístupný během pracovní doby pro osoby oprávněné provádět v něm záznamy, na předem určeném a dohodnutém místě.

(3) Průběžné číslování stránek listinné podoby deníku je opatřeno nezaměnitelným číslováním. Výtisky deníků jsou opatřeny obsahovými a grafickými informacemi o způsobu vedení záznamů.

(4) Záznamy do stavebního deníku čitelně zapisují pouze oprávněné osoby k tomu pověřené Objednatelem a Zhotovitelem a dále kontrolní orgány státní správy, osoby vykonávající kontrolní prohlídky, osoby pověřené výkonem Autorského dozoru projektanta, koordinátor BOZP, osoby vykonávající ekologický dozor a další osoby uvedené ve stavebním zákoně nebo Smlouvě. Osoby, vykonávající vybrané činnosti ve výstavbě podle ustanovení stavebního zákona, prokazují oprávnění k výkonu těchto činností ve stavebním deníku v listinné podobě otiskem svého razítka a podpisem, v elektronické podobě je způsob prokazování oprávnění uveden v ZTP. Totéž platí při změně těchto osob v průběhu výstavby (jména, příjmení, funkce, tel. číslo).

(5) V průběhu provádění díla jsou dále uvedené osoby oprávněny provádět kontrolní prohlídky, jejichž součástí je kontrola záznamů a kontrola vedení stavebního deníku. Kontrolu dle předchozí věty jsou oprávněny provádět osoby oprávněné k tomu Zhotovitelem a Objednatelem a ty státní orgány, u nichž tato pravomoc vyplývá z příslušných právních předpisů.

(6) Ke stavebnímu deníku se připojují jako přílohy všechny důležité listiny (protokoly, záznamy o zkouškách, rozhodnutí Objednatele, apod.) a výkresy doplňující jeho obsah.

(7) Zhotovitel se zavazuje zajistit přenos závažných a významných záznamů pro celé dílo ze stavebních deníků části stavby – denní záznamy do centrálního stavebního deníku – denní záznamy, a to formou písemného záznamu nebo připojením kopií příslušných stránek stavebních deníků části stavby.

(8) Objednatel provádí potvrzování (potvrzení přečtení záznamů podpisem) stavebních deníků až po jejich předchozím potvrzení Zhotovitelem.

(9) Potřebné stanovisko další oprávněné osoby včetně Objednatele k záznamům ve stavebních denících musí být zaznamenáno do příslušného stavebního deníku do 5 pracovních dnů po jejich předložení příslušné oprávněné osobě a Objednateli, podle toho, komu bude záznam předložen později. Nevyjádří-li se Objednatel ve lhůtě 5 pracovních dní ode dne, kdy mu byl předložen záznam, má se za to, že Objednatel s obsahem záznamu souhlasí.

(10) Jestliže oprávněný zaměstnanec Zhotovitele, popř. jeho zmocněný zástupce, nesouhlasí se záznamem Objednatele nebo jiné oprávněné osoby, provedeným v centrálním stavebním deníku nebo v ostatních stavebních denících, je povinen připojit k uvedenému záznamu do 2 pracovních dnů po jeho zapsání své vyjádření a u listinné podoby je předat v tomto termínu na předem určeném a dohodnutém místě pro přístup ke stavebním deníkům. Nevyjádří-li

Zhotovitel svůj nesouhlas ve lhůtě 2 pracovních dnů ode dne, kdy mu bylo předloženo předmětné vyjádření, má se za to, že Zhotovitel s obsahem záznamu souhlasí.

(11) Zhotovitel se zavazuje při provádění díla vést písemný přehled změn díla navrhovaných v souladu se Smlouvou. Do přehledu jsou oprávněny činit zápisy a stanoviska Objednatel, zhotovitel Dokumentace, k tomu oprávněné osoby Objednatele (zejména osoby pověřené výkonem Stavebního dozoru) a Zhotovitel.

(12) Je-li veden stavební deník v listinné podobě, předkládá Zhotovitel první kopii „denního záznamu" osobě vykonávající Stavební dozor u stálého Stavebního dozoru nejpozději následující pracovní den, v případě občasného Stavebního dozoru předává tuto první kopii Zhotovitel osobně, nebo zasílá doporučeně jednou za týden. Druhou kopii těchto „záznamů" ukládá a archivuje Zhotovitel odděleně od originálů „záznamů" tak, aby byla k dispozici v případě poškození nebo zničení originálu stavebního deníku.

(13) U vedení stavebního deníku v listinné podobě se Zhotovitel zavazuje předat Objednateli originál a druhou kopii všech stavebních deníků výměnou za první kopii bez zbytečného odkladu po předání a převzetí díla nebo jeho části a po odstranění vad a dokončení nedokončených prací, nejpozději však v okamžiku, kdy obdrží od Objednatele potvrzení o převzetí prací.

(14) Ukončení elektronického stavebního deníku na Stavbě proběhne ke dni smluvního ukončení dle Smlouvy se Zhotovitelem, resp. při převzetí Stavby a po odstranění vad a dokončení nedokončených prací, nejpozději však v okamžiku, kdy Zhotovitel obdrží od Objednatele potvrzení o převzetí prací. Zhotovitel před smluvním ukončením Stavby dle Smlouvy provede v příslušné aplikaci export oficiální verze stavebního deníku v digitální podobě, která bude součástí DSPS dle směrnice SŽDC č. 117.

(15) Další podrobnosti, případně upřesnění uvedených požadavků, může určit Smlouva.

1.11 DOKUMENTACE STAVBY

(1) Pro zadání a zhotovení stavby dráhy a staveb na dráze slouží z technického hlediska následující dokumentace (viz článek 1.1.2 této kapitoly):

- Projektová dokumentace pro provádění stavby,
- Technické podmínky,
- Soupis prací.

(2) U staveb zadávaných v režimu D+B jsou pro zadání díla definovány Požadavky na výkon nebo funkci, jejichž součástí je obvykle dokumentace pro územní řízení. Zhotovitel díla zpracovává a projednává projektovou dokumentaci.

(3) Zhotovitel na základě požadavků uvedených v ZD vypracuje pro zhotovení Stavby Realizační dokumentaci stavby.

(4) Součástí odevzdání stavby je Dokumentace skutečného provedení stavby (DSPS).

(5) Pro požadavky na zpracování Dokumentace staveb státních drah platí směrnice SŽ SM011.

1.11.1 PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY

(1) PDPS je při zadání stavby součástí ZD, která určuje předmět požadovaného plnění. V obsahu Smlouvy definuje předmět díla a je základním dokumentem pro provedení stavby z technického hlediska, která je zpracována v rozsahu a členění dle směrnice SŽ SM011, která je současně dokumentací ve smyslu § 2 odst. (1) vyhlášky č. 169/2016 Sb.

(2) Tato dokumentace určuje v souladu se stavebním zákonem především členění, prostorovou polohu, tvar, hlavní rozměry, druhy konstrukcí, základní kvalitativní parametry a technologické zařízení Stavby. Návrh se zabývá zhotovovacími pracemi do podrobností, které definují Stavbu a které jsou potřebné pro sestavení Soupisu prací. Pro Stavbu musí být ověřena speciálním stavebním úřadem (drážní správní úřad).

1.11.2 SOUPIS PRACÍ

(1) Soupis stavebních prací vykazuje podrobný popis všech předpokládaných stavebních prací, dodávek nebo služeb potřebných ze zhotovení Stavby a je podkladem pro zpracování nabídkové ceny. Oceněný Soupis prací je výchozím dokumentem pro fakturaci.

(2) Zhotovitel je povinen si překontrolovat výměry v Soupisu prací a posoudit, zda jsou přiměřené (zda výměry nechybí nebo nepřebývají) vzhledem ke skutečnému rozsahu prací, dodávek a služeb nutných k řádnému zhotovení Stavby. Zjistí-li nejasnosti nebo nesrovnalosti, tak musí tuto skutečnost bez odkladu oznámit zadavateli ve lhůtě stanovené v § 98 zákona ZZVZ. Na pozdější námitky nebude brán zřetel, neboť se má zato, že Dokumentace byla Zhotovitelem zkontrolována a cena nabídnutá Zhotovitelem za dílo je cenou za provedení díla i za předpokladu, že Soupis prací nebyl kompletní v případě, že v Dokumentaci bylo vše uvedeno.

1.11.3 REALIZAČNÍ DOKUMENTACE STAVBY

(1) Zhotovení díla vyžaduje obvykle více podrobností, než uvádí Dokumentace. Tyto podrobnosti jsou předmětem RDS, která musí navazovat na Dokumentaci a další dokumenty ZD a kterou zajišťuje Zhotovitel jako součást zhotovení Stavby a zpracovává se samostatně pro jednotlivé objekty. Jedná se zejména o podrobnosti, které jsou podmíněny možnostmi, stavebním vybavením a používanými technologiemi vybraného Zhotovitele, skutečným postupem a organizací prací, použitými výrobky apod., a to včetně výrobní, montážní a dílenské dokumentace, kterou si Zhotovitel zajišťuje pro vlastní potřebu. Obsah a rozsah RDS se definuje s ohledem na požadavky směrnice SŽ SM011 a mohou být v jednotlivých kapitolách TKP, VTP a ZTP upřesněny.

(2) Zhotovitel je povinen po obdržení schválené Dokumentace od Objednatele bez zbytečných odkladů prověřit její úplnost, prověřit zda dokumentace nebo jiné závazné podklady anebo pokyny Stavebního dozoru, které se týkají provádění díla, nemají zřejmé nedostatky a zda výsledky výpočtů nejsou ve zřejmém rozporu se stanovenými technickými ukazateli. Zhotovitel však není povinen podrobně přezkoumávat správnost výpočtů nebo je provádět.

(3) Vyžaduje-li zhotovení díla podrobnější rozpracování dokumentace, než uvádí Dokumentace, případně RDS, a jedná se o podrobnosti, které jsou podmíněné možnostmi, stavebním vybavením, nebo používanými technologiemi Zhotovitele v rámci provádění díla, se Zhotovitel zavazuje zajistit vyhotovení této dokumentace (výrobní, montážní, dílenské, dokumentace dodavatele mostních objektů a případně další dokumentace Zhotovitele v rozsahu nezbytném ke zhotovení díla). Náklady Zhotovitele na zpracování těchto dokumentů Zhotovitele jsou součástí smluvní ceny. Tato dokumentace musí být předem schválena Objednatelem.

(4) Pro zpracování RDS platí následující podmínky:

a) Pro RDS si Zhotovitel zavazuje zajistit na vlastní náklady veškeré potřebné podklady.

b) Při zpracování RDS se Zhotovitel zavazuje dodržet všechna ustanovení ZD, pravomocného stavebního povolení a jiných pravomocných rozhodnutí příslušných správních úřadů.

c) Zhotovitel předá 90 dní před zahájením prací dle RDS jedno pracovní vyhotovení RDS zhotoviteli Dokumentace k posouzení souladu s DSP/DOS/DUSP/DUSL a PDPS a tři pracovní vyhotovení osobě vykonávající Stavební dozor k posouzení a ke schválení, včetně případného rozdílového Soupisu prací.

d) Pro stavbou dotčená zabezpečovací zařízení musí Zhotovitel RDS předat osobě vykonávající Stavební dozor ke schválení 4 soupravy závěrových tabulek a jejich příloh či tabulek traťových přejezdů dle TNŽ 34 2604 a ČSN 34 2650 ed. 2. Podrobnosti schvalovacího procesu stanoví metodické pokyny SŽ „Přezkušování a schvalování závěrových tabulek" a „Metodický pokyn pro přezkušování a schvalování tabulek přejezdů".

e) Po odsouhlasení Autorským dozorem projektanta, zapracování případných připomínek a schválení Stavebním dozorem, předá Zhotovitel Objednateli dokumentaci RDS jednotlivých SO/PS do 30 dnů před zahájením prací v šesti vyhotoveních v listinné podobě a ve dvou vyhotoveních v elektronické podobě.

(5) Zhotovitel se zavazuje zajistit vypracování TePř a předložit je osobě vykonávající Stavební dozor k odsouhlasení nejméně 45 dnů před zahájením dotčených prací. TePř budou zpracovány na všechny činnosti uvedené v Dokumentaci a v TKP. Osoba vykonávající Stavební dozor má právo požadovat předložení TePř i pro práce neuvedené v TKP a v Dokumentaci, a to bezúplatně. TePř Zhotovitele nesmí snižovat kvalitativní požadavky TKP, TKP PK a Dokumentace a musí vyhovovat z hledisek bezpečnosti práce, ochrany životního prostředí a ostatních neopominutelných požadavků. Bez odsouhlasených TePř nesmí Zhotovitel zahájit dotčené práce.

(6) Dokumentace, případně RDS, řeší ukolejnění vodivých konstrukcí pro všechny technologické etapy. Součástí díla je zpracování KSUaTP podle směrnice SŽDC SM33, Správa koordinačních schémat ukolejnění a trakčního propojení, jednotlivých stavebních postupů v jednotlivých železničních stanicích a traťových úsecích a projednání tohoto KSUaTP prostřednictvím Stavebního dozoru s příslušnou provozní složkou Objednatele. Koordinační plán, včetně zápisu z projednání předá Zhotovitel osobě vykonávající Stavební dozor v listinné a elektronické podobě v dohodnutém počtu před zahájením realizace předmětných ukolejnění a trakčních propojek. Náklady na tuto dokumentaci jsou součástí smluvní ceny. Zhotovitel provede ukolejnění vodivých konstrukci na základě změření a výpočtu symetrie kolejových obvodů.

1.11.4 ZMĚNY A DODATKY DOKUMENTACE

(1) Jestliže během Stavby dojde ke změně v rozsahu a druhu prací, postupuje se podle Obchodních podmínek a podle stavebního zákona pro změnu Stavby před jejím dokončením.

(2) Ze strany Zhotovitele jsou změny v Dokumentaci vedoucí k odlišnému konstrukčnímu řešení stavby zcela nepřípustné. Pouze v neodkladných a patřičně odůvodněných případech lze za souhlasu Autorského dozoru a Objednatele uskutečnit změnu v Dokumentaci. Změny nebo dodatky k Dokumentaci v takovémto případě zajišťuje a hradí Zhotovitel. Vyžadují-li si nutné změny jejich povolení stavebním úřadem, zajistí změnu stavebního povolení Zhotovitel.

(3) Pokud vyplyne ze strany Zhotovitele potřeba úpravy Dokumentace, zajistí ji na své náklady Zhotovitel. Návrhy na změny Dokumentace v průběhu provádění Stavby předloží Zhotovitel písemně osobě vykonávající Stavební dozor. Jedná-li se o úpravy, které nevyvolávají změnu Stavby (nejedná se o odchylky, které vyžadují změnu Dokumentace) a lze je financovat v rámci oceněného Soupisu prací, rozhodne o změnách a doplňcích osoba vykonávající Stavební dozor. Změny však nesmí být v rozporu se Zadávací dokumentací. V opačném případě osoba vykonávající Stavební dozor sdělí své stanovisko Objednateli, který o návrhu změny nebo dodatku rozhodne.

1.11.5 DOKUMENTACE SKUTEČNÉHO PROVEDENÍ STAVBY

(1) Zhotovitel se zavazuje v rámci plnění díla zajistit zpracování dokumentace skutečného provedení stavby pro geodetickou, technickou a dokladovou část v trvalé listinné a elektronické podobě.

(2) DSPS bude zpracována minimálně v rozsahu vyhlášky č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, a v podrobnostech směrnice SŽ SM011. Podkladem pro vypracování je Dokumentace a RDS pro zhotovovací práce.

(3) Technická část DSPS vychází z členění díla (SO/PS) dle ZD a obsahuje změny, ke kterým došlo v průběhu Stavby v dokumentacích jednotlivých PS a SO a v souhrnných částech dokumentace díla. Rozsah geodetické části DSPS je uveden v článku 1.11.5.2 této kapitoly. Součástí DSPS je také zajištění dokladové části složené jednak z dokladů převzatých

z dokladové části Dokumentace, tak dokladů vzniklých v průběhu zhotovení Stavby a z podkladů nezbytných pro kolaudaci Stavby.

(4) Zhotovitel je povinen zaznamenávat do jednoho vyhotovení Dokumentace, které od Objednatele pro tento účel obdržel, všechny provedené stavební úpravy, k nimž došlo při provádění Stavby. Tyto úpravy je povinen zakreslovat i do RDS.

1.11.5.1 Odevzdání dokumentace skutečného provedení stavby

(1) Zhotovitel se zavazuje předat jedno pracovní vyhotovení technické a geodetické části dokumentace skutečného provedení díla nebo příslušné části díla v listinné podobě Objednateli nejpozději 7 kalendářních dní před zahájením přejímacích zkoušek k odsouhlasení. K převzetí prací díla nebo části díla předá dvě vyhotovení technické dokumentace v listinné podobě se zapracovanými připomínkami. Předání této dokumentace bude zaznamenáno v protokolu převzetí prací.

(2) Zhotovitel se zavazuje předat v termínu do 14 dní po zahájení Zkušebního železničního provozu osobě vykonávající Stavební dozor příslušnou technickou část DSPS týkající se díla nebo jeho části pro potřebu zhotovení nákresného přehledu bezstykové koleje a železničního svršku (směrové a sklonové poměry, km polohy objektů, izolované styky, zařízení, propustků, mostů, přejezdů apod.) ve smyslu příslušných kapitol TKP a vnitřních předpisů Objednatele.

(3) Předání Dokumentace skutečného provedení stavby týkající se díla Zhotovitelem Objednateli proběhne v listinné podobě ve třech vyhotoveních pro technickou část do 3 měsíců, pro souborné zpracování geodetické části do 6 měsíců a kompletní dokumentace v elektronické podobě v rozsahu dle odstavce (6) tohoto článku do 6 měsíců ode dne, kdy byl vydán poslední Zápis o předání a převzetí díla, nejpozději však do termínu ukončení smluvního vztahu.

(4) Nad rámec požadavku odstavce (3) tohoto článku odevzdá Zhotovitel dílčí části DSPS mostních objektů a tunelů v listinné podobě v počtu třech souprav.

(5) Nad rámec požadavku odstavce (3) tohoto článku odevzdá Zhotovitel dílčí část DSPS pro kabelové sdělovací sítě – Kabelovou knihu plánů v listinné podobě v počtu tří souprav a v elektronické podobě v otevřené a uzavřené podobě na záznamovém médiu uvedeném v ZD.

(6) Odevzdání dokumentace bude v elektronické podobě provedeno dle směrnice SŽDC č. 117 a pokynu GŘ č. 4/2016 na záznamovém médiu uvedeném v ZD:

- kompletní dokumentace Stavby v otevřené formě,
- kompletní dokumentace Stavby v uzavřené formě,
- kompletní dokumentace Stavby ve struktuře TreeInfo, v otevřené a uzavřené formě,
- dokumentace mostních objektů a tunelů Stavby v otevřené a uzavřené formě pro potřeby archivace díla.

(7) Struktura elektronické podoby odevzdání musí odpovídat stanovenému softwaru Objednatele (viz směrnice SŽDC č. 117):

- **otevřená forma** (editovatelná): textové části ve formátu *.DOCX; souřadné, výpočtové a rozpočtové části ve formátu *.XML (datový předpis XDC), *.XLSX; výkresové části ve formátu *.DGN; seznam souřadnic a nadmořských výšek ve formátu *.TXT, *.ASC nebo jiném textovém tvaru; zapojení zabezpečovacího zařízení ve formátu *.DWG. Za elektronickou podobu se nepovažuje výkres skenovaný.
- **uzavřená forma** (bez možnosti editace): ve formátu *.PDF (verze PDF/A)

(8) Zhotovitel odpovídá za shodu dokumentace v uzavřené a otevřené formě. Elektronická podoba dokumentace bude obsahově a strukturou plně odpovídat listinné podobě. Záznamová média musí být jasně označena (datum, název a stupeň Stavby).

(9) Zhotovitel odpovídá u elektronické podoby dokumentace Stavby za:

a) obsah a správnost dodaných médií skutečného provedení Stavby po dobu dvou let po uplynutí Záruční doby,

b) soulad s listinnou podobou dokumentace po dobu dvou let po uplynutí Záruční doby,

c) úplnost dokumentace po dobu archivace u Objednatele, to jest do uplynutí záruční doby a vypořádání poslední reklamace podle Obchodních podmínek,

d) funkčnost dokumentace a editovatelnost souborů po dobu archivace u Objednatele, to jest do skončení nejdelší záruční doby a vypořádání poslední reklamace podle Obchodních podmínek,

e) za soulad dokumentace skutečného provedení se skutečností po dobu existence Stavby,

f) za části, u kterých Zhotovitel uplatňuje práva k duševnímu vlastnictví, a to po celou dobu trvání těchto práv.

1.11.5.2 Souborné zpracování geodetické části dokumentace skutečného provedení stavby

(1) Pro měření skutečného provedení PS a SO a vyhotovení geodetické části DSPS jednotlivých PS a SO platí požadavky uvedené v článku 1.7.3.3 této kapitoly.

(2) Pro souborné zpracování geodetické části DSPS platí vnitřní předpisy uvedené v článku 1.7.3.3 této kapitoly.

(3) Souborné zpracování geodetické části DSPS musí obsahovat potvrzení ÚOZI Zhotovitele, že dokumentace je kompletní a obsahuje geodetickou část DSPS všech PS a SO.

(4) Souborné zpracování geodetické části DSPS bude předáno Objednateli ve třech vyhotoveních v listinné a elektronické podobě v členění a rozsahu stanoveném VTP, případně ZTP.

(5) Všechna nově vybudovaná a zakreslená podzemní vedení a zařízení technické infrastruktury budou obsahovat popis a prvky vlastního vedení a zařízení. V případě požadavku Objednatele uvedeného v ZTP, bude dokumentace u podzemních vedení a zařízení technické infrastruktury obsahovat též kótování.

(6) Zhotovitel se zavazuje zajistit prostřednictvím ÚOZI Objednatele věcnou kontrolu souborného zpracování geodetické části DSPS díla a formální kontrolu této dokumentace dle směrnice SŽDC č. 117. Aktuální postup sdělí Zhotoviteli ÚOZI Objednatele.

1.12 ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

1.12.1 VŠEOBECNĚ

(1) Oddíl této kapitoly uvádí přehled a základní požadavky na provádění Stavby z hlediska jejich vlivu na životní prostředí. Specifické požadavky z hlediska prací jednotlivých kapitol TKP jsou obsaženy v oddíle 10 příslušné kapitoly TKP.

(2) Některé stavby musí být posouzeny dle zákona č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí. Stavba je posouzena z pozice všech složek životního prostředí a v navazujících řízeních (územní řízení, stavební povolení) jsou posouzeny i všechny následné změny.

(3) Vlivy Stavby, činnosti nebo technologie se posuzují pro období její přípravy, provádění, užívání a odstraňování, popřípadě i po jejím odstranění.

(4) Součástí každé Dokumentace je souhrnná část s názvem „Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana“, členěná podle jednotlivých složek životního prostředí, kde musí

být uveden i soupis případných odkazů na environmentální souvislosti s řešeními uvedenými v jiných částech.

(5) Při provádění Stavby musí Zhotovitel dodržovat požadavky všech předpisů týkajících se životního prostředí a bude podnikat taková opatření k ochraně životního prostředí na Staveništi i mimo ně, která zabrání újmám v důsledku znečištění, hluku nebo jiných příčin vznikajících jako důsledek pracovních postupů. Zhotovitel zajistí, aby emise a povrchová znečištění, způsobená činností Zhotovitele, nepřesáhly hodnoty stanovené v Technických podmínkách ani hodnoty předepsané předpisy týkající se životního prostředí. Ustanovení příslušných předpisů se musí uplatnit při skladování materiálů, jejich manipulaci, provádění všech stavebních i montážních prací a při nakládání s odpady.

(6) Zhotovitel nese plnou odpovědnost za případné porušení právních předpisů na úseku ochrany životního prostředí, které bylo při provádění díla způsobeno Zhotovitelem Objednateli nebo třetím osobám.

(7) V případě jednání Zhotovitele s orgány ochrany přírody, Zhotovitel vždy přizve pověřeného zástupce zabývajícího se agendou životního prostředí Objednatele.

(8) Podmínky ochrany životního prostředí při realizaci Stavby jsou konkrétně obsaženy v podmínkách stavebního povolení a závazného stanoviska dle zákona č. 100/2001 Sb. bylo-li vydáno.

(9) Základními právní předpisy pro oblast životního prostředí jsou zejména:

- zákon č. 17/1992 Sb., o životním prostředí, včetně jeho prováděcích předpisů,
- zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, včetně jeho prováděcích předpisů,
- zákon č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o posuzování vlivů na životní prostředí), včetně jeho prováděcích předpisů,
- zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), včetně jeho prováděcích předpisů,
- zákon č. 289/1995 Sb., o lesích a o změně a doplnění některých zákonů (lesní zákon), včetně jeho prováděcích předpisů,
- zákon č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu, včetně jeho prováděcích předpisů,
- zákon č. 167/2008 Sb., o předcházení ekologické újmě a o její nápravě a o změně některých zákonů, včetně jeho prováděcích předpisů,
- zákon č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci a omezování znečištění, o integrovaném registru znečišťování a o změně některých zákonů (zákon o integrované prevenci), včetně jeho prováděcích předpisů,
- zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, včetně jeho prováděcích předpisů,
- zákon č. 350/2011 Sb., o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů (chemický zákon), včetně jeho prováděcích předpisů,
- zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, včetně jeho prováděcích předpisů,
- zákon č. 541/2020, o odpadech, včetně jeho prováděcích předpisů,
- vyhláška MŽP ČR č. 271/2019 Sb., kterou se upravují některé podrobnosti ochrany ZPF,
- metodický návod odboru odpadů MŽP pro řízení vzniku stavebních a demoličních odpadů a pro nakládání s nimi,
- ČSN EN ISO 14001 – Systémy Environmentálního managementu – Požadavky s návodem pro použití.

1.12.2 HLUK A VIBRACE

(1) Ochrana před hlukem a vibracemi vyplývá z § 30 a § 31 zákona č. 258/2000 Sb., které ukládají vlastníku dráhy a provozovateli strojů a zařízení zajistit, aby hluk a vibrace nepřekračovaly hygienické limity stanovené prováděcím předpisem (nařízení vlády č. 272/2011 Sb.). Za účelem splnění těchto požadavků jsou realizována opatření ke snížení zátěže hlukem a vibracemi, vznikajícími během železničního provozu a při zhotovení Stavby.

(2) V rámci přípravy Stavby je nutno posoudit výhledové hlukové zatížení dotčených chráněných prostor v rámci běžného provozu a navrhnout případná technická opatření ke snížení hladin hluku. Tato opatření musí zajistit dodržení hygienických limitů, jež se stanovují součtem základní hladiny akustického tlaku 50 dB a korekcí přihlížející k druhu chráněného prostoru (chráněný venkovní prostor, chráněný venkovní prostor staveb, chráněný vnitřní prostor staveb), vzdálenosti od dráhy (v ochranném pásmu dráhy nebo mimo něj) a denní a noční době. Technickým opatřením se myslí opatření na straně infrastruktury (tj. protihlukové stěny a valy, nízké protihlukové clony, kolejnicové absorbéry apod.) nebo individuální protihluková opatření (tj. instalace nuceného větrání obytných místností, popř. výměna oken).

(3) Při provádění Stavby může Zhotovitel používat jen stroje, jejichž emise hluku byla posouzena v rámci schválení typu stroje a u nichž nedošlo k nárůstu hlučnosti následkem zhoršení jejich technického stavu. V případě potřeby je Zhotovitel povinen dodržovat stanovená technická a organizační opatření ke snížení hlukové zátěže a na ochranu proti škodlivému působení hluku na okolí a pracovníky Stavby. Orgán ochrany veřejného zdraví může stanovit podmínky pro provádění Stavby tak, aby byly dodrženy příslušné hygienické limity. V případě jejich stanovení se uvedou v dokumentaci a Zhotovitel se jimi musí řídit.

(4) Zhotovitel prací se zavazuje provést v návaznosti na Dokumentaci po dohodě s Objednatelem měření hluku v souladu s Metodickým pokynem pro hodnocení a řízení hluku ze železniční dopravy, případně měření vibrací tak, aby bylo zabezpečeno v dostatečném rozsahu měření hluku v chráněných vnitřních prostorech staveb, chráněných venkovních prostorech staveb a chráněných venkovních prostorech, resp. měření vibrací v chráněných vnitřních prostorech staveb. Měření hladin hluku a vibrací bude provedeno před zahájením stavebních prací a postupně po zahájení provozu na funkčních částech díla nebo objektů podle harmonogramu postupu prací a po zavedení plné rychlosti provozu. Podle výsledku měření hluku a vibrací se Zhotovitel zavazuje provést, po předchozím odsouhlasení Objednatelem, případná dodatečná protihluková opatření vedoucí k naplnění ustanovení nařízení vlády č. 272/2011 Sb. Měření hluku v chráněném vnitřním prostoru stavby se Zhotovitel zavazuje provést po realizaci individuálních protihlukových opatření, kdy bude vyhodnocena jak hluková zátěž ze železniční dopravy, tak z provozu případného vzduchotechnického zařízení. Zhotovitel se zavazuje provést měření hluku nově osazených, případně upravovaných informačních rozhlasových zařízení na železničních zastávkách a stanicích a zajistit, že rozhlasové zařízení výstražného typu a zvuková signalizace na přejezdech budou splňovat intenzitu hluku dle platné normy. Veškerá protihluková opatření se Zhotovitel zavazuje dokončit v termínu dokončení příslušné části díla podle harmonogramu postupu prací.

(5) V případě instalace nuceného větrání v rámci provedení individuálních protihlukových opatření se Zhotovitel před zahájením prací zavazuje doložit technicko-kvalitativní parametry vzduchotechnického zařízení prokazující, že bude zajištěna potřebná výměna vzduchu za hodinu a současně nebudou překračovány hygienické limity hluku z provozu zařízení v chráněném vnitřním prostoru stavby, a prohlášení o shodě. V případě instalace oken s vyšší hladinou neprůzvučnosti se Zhotovitel zavazuje doložit technicko-kvalitativní parametry neprůzvučnosti oken jako vestavěného celku (nestačí jen parametry okenních dílů) a prohlášení o shodě.

(6) Měření hluku, vibrací a stavební protihlukové úpravy budou prováděny po dohodě s Objednatelem a za spoluúčasti příslušné hygienické stanice, pokud si to příslušná hygienická stanice vyžádá.

(7) V blízkosti budov, podzemních vedení, stožárů apod. může Zhotovitel použít stavební stroje s vibrací pouze po posouzení vlivu vibrací na stabilitu a pevnost dotčených objektů. Totéž platí pro těžkou staveništní dopravu.

(8) Osoba vykonávající Stavební dozor může nařídit, aby Zhotovitel zajistil měření vibrací a statické výpočty u budov a zařízení, u kterých je nebezpečí poruch způsobených účinky vibrací.

1.12.3 OCHRANA OVZDUŠÍ

(1) Provádění prací způsobuje zpravidla znečišťování ovzduší. Staveniště a jeho okolí je zatěžováno emisemi z provozu stavebních strojů, prachem, uvolňováním těkavých organických látek a dalšími druhy znečištění ovzduší.

(2) V této záležitosti je Zhotovitel povinen se řídit ustanoveními zákona č. 201/2012 Sb. Zejména musí dbát na to, aby:

- motory automobilů a stavebních strojů byly v dobrém technickém stavu a jejich emise nepřekračovaly přípustné meze,
- všechna pracoviště byla udržována v čistotě,
- pojížděné zpevněné plochy byly pravidelně čištěny,
- pojížděné nezpevněné plochy byly ošetřovány (např. kropením) s cílem omezit prašnost na nejmenší možnou míru,
- řádnou organizací prací, užitím odpovídající mechanizace a použitím ochranných prostředků byla omezena prašnost při zemních pracích, výrobě betonu, živičných směsí, čištění štěrkového lože, demolicích apod. na nejmenší možnou míru,
- veřejné komunikace u vjezdů na Staveniště, případně jejich úseky používané staveništní dopravou, byly chráněny před znečištěním a řádně udržovány,
- se na Stavbě omezilo používání materiálů s těkavými organickými látkami,
- byl v souladu se zákonem č. 541/2020 Sb. dodržován zákaz spalování odpadů na Stavbě.

1.12.4 ZABEZPEČENÍ CHRÁNĚNÝCH POROSTŮ, ÚZEMÍ, OBJEKTŮ A OCHRANNÝCH PÁSEM

(1) Zhotovitel odpovídá za dodržování zákona č. 114/1992 Sb. Pokud jsou prováděním díla dotčena zvláště chráněná území, případně evropsky významné lokality (chráněná území dle národní legislativy, lokality evropské soustavy Natura 2000, územní systém ekologické stability, významné krajinné prvky chráněné druhy rostlin, živočichů a nerostů včetně památných stromů, památkově chráněné objekty nebo ochranným pásmem) a vyžaduje-li to charakter díla nebo příslušný orgán ochrany přírody. Zhotovitel je povinen na své náklady zajistit, po dohodě s Objednatelem, biologický dozor odborně způsobilou osobou a pravidelně v měsíčním intervalu informovat Objednatele o průběhu dozorování prostřednictvím průběžných zpráv. Biologický dozor se zaměřuje na předměty ochrany v území, potencionální překročení zákona a na dodržování podmínek rozhodnutí (výjimky) pro danou činnost. Jednotlivé průběžné zprávy se Zhotovitel zavazuje po provádění díla vyhodnotit a předložit Objednateli souhrnnou závěrečnou zprávu jako podklad ke kolaudačnímu řízení příslušné části díla. Zároveň, musí Zhotovitel dodržovat všechna opatření o jejich ochraně, uvedená v dokumentaci a podmínkách stavebního povolení.

(2) Při provádění díla se Zhotovitel zavazuje nepoškodit dřeviny ani jiné porosty v území Staveniště a jeho okolí a bude je chránit v souladu se zákony č. 114/1992 Sb. vyhláškami č. 395/1992 Sb. a č. 189/2013 Sb. a ČSN 83 9061. Při kácení dřevin Zhotovitel odpovídá v plném rozsahu za dodržení příslušných ČSN a metodických pokynů Objednatele

(viz Metodický pokyn pro údržbu stromoví) jak pro dřeviny rostoucí mimo les, tak i v lesních porostech, a nepřekročí stanovený rozsah kácení dle dokumentace a příslušného povolení ke kácení.

1.12.5 OCHRANA POVRCHOVÝCH A PODZEMNÍCH VOD

(1) Zhotovitel musí provést všechna potřebná organizační a technická opatření, aby zabránil znečištění povrchových a podzemních vod, způsobeném stavební činností.

(2) Zhotovitel se zavazuje při nakládání a manipulaci se závadnými látkami dle zákona č. 350/2011 Sb. minimalizovat riziko vzniku havarijní situace a v dostatečném rozsahu provést havarijní zabezpečení. Zhotovitel odpovídá za dodržování a plnění podmínek havarijního plánu dle vyhlášky č. 450/2005 Sb. a zavazuje se na vyžádání předložit Objednateli havarijní plán ke kontrole. Zhotovitel odpovídá za aktualizaci havarijního plánu uceleného provozního území ve smyslu zákona č. 254/2001 Sb. a ve smyslu vyhlášky č. 450/2005 Sb. umožní Objednateli kontrolu havarijního zabezpečení, míst nakládání se závadnými látkami a kontrolu dostupnosti havarijní soupravy, popř. skladu nebezpečných látek. Odpovědnost za případnou škodu na majetku Zhotovitele, Objednatele a třetích osob z důvodu nedodržení havarijního plánu nese Zhotovitel.

(3) Zhotovitel odpovídá za dodržování a plnění podmínek povodňového plánu dle zákona č. 254/2001 Sb. V případě, že se Staveniště, nebo jeho část nachází v záplavovém území nebo může zhoršit průběh povodně, Zhotovitel se zavazuje zajistit aktualizaci povodňového plánu, který se následně zavazuje předložit ke schválení příslušnému správci vodního toku a zajistit potvrzení jeho souladu s povodňovým plánem vyšší úrovně pro dílem dotčené území. Zhotovitel se zavazuje předložit na vyžádání Objednateli povodňový plán ke kontrole. Odpovědnost za případnou škodu na majetku Zhotovitele, Objednatele a třetích osob, z důvodu nedodržení povodňového plánu, nese Zhotovitel.

(4) Hygienické vybavení zařízení Staveniště musí být zřízeno ve shodě se stavebním povolením a řádně provozováno i ošetřováno.

1.12.6 ODPADY

(1) Zhotovitel nese plnou odpovědnost za nakládání s odpady, které vzniknou při realizaci díla, resp. provádění prací, a to po celou dobu provádění díla (tzn. do doby protokolárního předání a převzetí díla), resp. provádění činnosti anebo provozování drážní dopravy, a je povinen dodržovat platné právní předpisy v oblasti nakládání s odpady v souladu se zákonem č. 541/2020 Sb. a právními předpisy v oblasti ochrany životního prostředí a ochrany veřejného zdraví. Náklady vzniklé v souvislosti s manipulací s odpady jsou součástí ceny díla (jsou uvedeny v Soupisu prací), včetně poplatků za uložení jednotlivých odpadů na skládkách. Zhotovitel nesmí vypouštět ani dovolit vypouštění toxických či škodlivých exhalací či jakýchkoliv jiných látek do ovzduší, vody, nebo na pozemky tvořící Staveniště, zařízení Staveniště nebo v jeho okolí.

(2) Zhotovitel se zavazuje používat technologie, které produkují minimum odpadu, a vypracuje dokumentaci o postupech nakládání s odpady, kterou předloží Objednateli před zahájením prací na příslušné části díla dle harmonogramu. Přílohou této dokumentace budou všechny doklady požadované zákonem č. 541/2020 Sb. Na vyžádání Objednatele se v průběhu provádění díla Zhotovitel zavazuje předložit ke kontrole osobě vykonávající Stavební dozor evidenci o druzích a množství odpadů, o jejich uskladnění nebo odstranění, a to včetně oprávněných osob, jimž byly odpady předány. Zhotovitel se zavazuje Objednateli předložit na žádost kopii zákonného hlášení o produkci a nakládání s odpady za daný kalendářní rok, a to i kdykoli v průběhu roku na vyžádání Objednatele.

(3) Vzhledem k tomu, že výzisk z kolejového lože a výkopové zeminy ze Stavby jsou potencionálním odpadem, Zhotovitel zajistí převzorkování těchto těžených materiálů v souladu s Metodickým návodem odboru odpadů MŽP pro řízení vzniku stavebních odpadů a demoličních odpadů a pro nakládání s nimi a v souladu s vnitřními předpisy. Pro posouzení použitelnosti materiálu kolejového lože se postupuje dle OTP Kamenivo pro kolejové lože

železničních drah. Ve všech případech odběru vzorků bude provedena fotodokumentace, lokalizace odběrů vzorků formou mapového zákresu s uvedením kilometráže a souřadnic GPS. Vzorkování kolejového lože a ostatních těžených zemin se Zhotovitel zavazuje zajistit nejméně čtyři týdny před zahájením prací za účasti osoby vykonávající Stavební dozor a pověřeného zástupce zabývajícího se agendou životního prostředí Objednatele. Odebrané vzorky se budou analyzovat jako potencionální odpad v souladu se zákonem č. 541/2020 Sb., včetně prováděcích předpisů k tomuto zákonu. Dva týdny před zahájením prací osoba vykonávající Stavební dozor rozhodne o způsobu využití výzisku z kolejového lože a zemin v souladu se závěry vzorkování.

(4) Na základě zjištěných hodnot Zhotovitel zabezpečí maximální využití těžených materiálů kolejového lože a výkopových zemin v rámci provádění stavební činnosti pro Objednatele. Materiály kolejového lože a výkopové zeminy nebudou považovány za odpad v případě, že se jedná o výzisk (využití výzisku stanovují OTP Kamenivo pro kolejové lože železničních drah) nebo budou využity na provádění díla, kde vznikly, a současně vykazují-li vlastnosti původních materiálů, resp. přírodního pozadí. Pokud se materiály kolejového lože a výkopové zeminy stanou odpadem, bude s nimi nakládáno v souladu se zákonem č. 541/2020 Sb., včetně prováděcích předpisů k tomuto zákonu (další využívání k zasypávání bude možné pouze na základě rozhodnutí příslušných stavebních úřadů).

(5) V případě změny umístění recyklační základny mimo místo navržené a projednané v Dokumentaci, se Zhotovitel zavazuje předložit Objednateli souhlas místně příslušného orgánu ochrany životního prostředí. Pokud je toto požadováno v souhlasu k provozování zařízení k využívání odpadů, resp. povolení zdroje znečišťování ovzduší, Zhotovitel dále předloží Objednateli oznámení o umístění recyklační linky adresované místně příslušné hygienické stanici. Náklady na zřízení recyklační základny jsou zahrnuty v ceně díla.

(6) **Zhotovitel předloží při převzetí prací osobě vykonávající Stavební dozor jako podklad ke kolaudačnímu souhlasu nebo kolaudačnímu rozhodnutí doklady o nakládání s odpady.** Součástí těchto dokladů budou zejména evidence o druzích a množství odpadů, o jejich uskladnění, využití nebo odstranění, a to včetně oprávněných osob, jimž byly odpady předány. Seznam a obsah předávaných dokladů včetně Závěrečné zprávy nebo Prohlášení o nakládání s odpady, je uveden ve VTP nebo ZTP.

1.12.7 POSTUP PŘI HLÁŠENÍ A ODSTRANĚNÍ EKOLOGICKÉ HAVÁRIE

(1) Postup při hlášení a odstraňování ekologické havárie je shodný jako při hlášení požáru nebo Mimořádné události. Povinnost ohlásit ekologickou havárii mají zaměstnanci Zhotovitele dle havarijního plánu (zákon č. 450/2005 Sb.).

1.13 BEZPEČNOST PRÁCE, OCHRANA ZDRAVÍ A PROVOZ TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ

1.13.1 VŠEOBECNĚ

(1) Požadavky na ochranu bezpečnosti a zdraví při práci na Staveništi ve fázi přípravy a provádění Stavby upravují tyto právní předpisy:

- zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce, včetně jeho prováděcích předpisů,
- zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci), včetně jeho prováděcích předpisů,
- zákon č. 372/2011 Sb., o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování (zákon o zdravotních službách), včetně jeho prováděcích předpisů,

- zákon č. 61/1988 Sb., o hornické činnosti, výbušninách a o státní báňské správě, včetně jeho prováděcích předpisů,
- nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky, nebo do hloubky.

(2) Zhotovitel odpovídá na Staveništi za bezpečnost a ochranu zdraví vlastních zaměstnanců, poddodavatelů a ostatních osob přítomných na Staveništi s vědomím Zhotovitele anebo v důsledku jeho nedbalosti. Zhotovitel se zavazuje po celou dobu provádění díla a při odstraňování vad řídit a postupovat dle platných zákonů, nařízení a předpisů. Zhotovitel se zavazuje řídit při pracích na díle příslušnými interními předpisy SŽ Bp1, Pokyny provozovatele dráhy k zajištění bezpečnosti a k ochraně zdraví osob při činnostech a pohybu v jeho prostorách a v prostorách železniční dráhy provozované Správou železnic, státní organizací, a SŽ Bp3, Bezpečnost a ochrana zdraví při práci na stavbách a při stavebních činnostech v prostorách Správy železnic, státní organizace, a mít vypracovaný plán BOZP dle zákona č. 309/2006 Sb.

(3) Na Staveništích, kde budou působit zaměstnanci více než jednoho Zhotovitele Stavby, je Objednatel povinen určit dle zákona č. 309/2006 Sb. potřebný počet koordinátorů bezpečnosti a ochrany zdraví při práci s přihlédnutím k rozsahu a složitosti díla a jeho náročnosti na koordinaci ve fázi přípravy a i jeho následné realizace.

(4) Staveniště bude označeno podle nařízení vlády č. 375/2017 Sb. výstražnými tabulkami se zákazem vstupu nepovolaných osob a zajištěno podle nařízení vlády č. 591/2006 Sb.

(5) Objednatel je povinen podle nařízení vlády č. 591/2006 Sb. v předstihu před zahájením prací doručit příslušnému OIP oznámení o zahájení prací. Náležitosti tohoto oznámení jsou specifikovány v příloze č. 4 tohoto nařízení vlády.

(6) V případě, že stavební práce a činnosti na Stavbě budou pracovníky vystavovat zvýšenému riziku ohrožení života nebo poškození zdraví při jejich provádění, vzniká podle nařízení vlády č. 591/2006 Sb. povinnost zpracovat plán BOZP. Práce, kterých se to týká, jsou vyjmenovány v příloze č. 5 tohoto nařízení vlády.

(7) Zhotovitel podle §16 zákona č. 309/2006 Sb., je povinen nejpozději 8 dnů před zahájením prací na Staveništi doložit, že informoval koordinátora o rizicích vznikajících při pracovních nebo technologických postupech, které zvolil (tzv. identifikace Zhotovitele).

(8) Zhotovitel je povinen používat jen nejbezpečnější pracovní postupy, umožnit vstup na Staveniště jen dostatečně zdravotně a odborně způsobilým zaměstnancům a zajistit komunikaci na Staveništi v českém jazyce, především s ohledem na bezpečnost drážní dopravy.

(9) Zhotovitel používá v maximální míře prostředky ochrany cestující veřejnosti, ostatních zaměstnanců a zaměstnanců SŽ a dopravců využívajících železniční dopravní cestu (osvětlení v noci, přechody, označení cest, zakrytí cest a nástupišť).

(10) Zhotovitel musí bezpodmínečně přizpůsobit svoji činnost meteorologickým vlivům a přírodně-klimatickým podmínkám a v maximální možné míře omezit vliv živelných pohrom na stavební dílo.

(11) Bezpečnost práce a provoz technických zařízení stavebního vybavení má při provádění staveb státních drah mimořádný význam a Zhotovitel je povinen věnovat této problematice maximálně možnou péči.

(12) K všeobecným povinnostem Zhotovitele ve vztahu k zajištění bezpečnosti při stavební činnosti patří zabránění následků nehod vyplývajících z provozování drážní dopravy, stavební činnosti, provozu vozidel a mechanizmů, pracuje-li se v provozovaných kolejích nebo v jejich blízkosti a z prací na elektrizovaných tratích. Zhotovitel při zhotovení Stavby musí postupovat tak, aby neohrozil bezpečnost svoji a bezpečnost provozu dráhy.

(13) Zhotovitel je odpovědný za řádné a prokazatelné seznámení a proškolení svých zaměstnanců a zaměstnanců svých Podzhotovitelů (dále jen zaměstnanců Zhotovitele) s právními předpisy, technickými normami a předpisy vlastníka a provozovatele dráhy, které

se týkají bezpečnosti práce a provozu technických zařízení a dbát na jejich dodržování. Dále je Zhotovitel odpovědný za vybavení a používání osobních ochranných bezpečnostních prostředků zaměstnanci na stavbě. Rozsah seznámení musí odpovídat obsahu činnosti příslušných zaměstnanců.

(14) Na stavbách, pro které je jmenován koordinátor BOZP, je Zhotovitel povinen reagovat na koordinátorovy:

- informace o bezpečnostních zdravotních rizicích,
- upozornění na nedostatky v uplatňování požadavků na zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví a požadavky na jejich odstranění a zvát koordinátora na kontrolní dny Stavby pro uplatnění poznatků z plnění plánu zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví.

1.13.2 ZAJIŠTĚNÍ OBECNÉ BEZPEČNOSTI PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ

(1) Tato část bezpečnostní problematiky při provádění Stavby platí pro vztah Zhotovitele jako zaměstnavatele k jeho zaměstnancům a pro obecné povinnosti Zhotovitele vyplývající z právních předpisů. Zabezpečení a odpovědnost zde plně přísluší Zhotoviteli a Objednatel nemá v tomto ohledu žádné závazky.

(2) Protože mimořádné události způsobené nedodržením bezpečnostních předpisů mohou závažným způsobem ohrozit plánovaný průběh prací (zejména v době výluk), Objednatel si vyhrazuje právo kontrolovat prostřednictvím koordinátorů BOZP na Staveništi, dalších osob (např. bezpečnostní technik, technik požární ochrany nebo osoba odborně způsobilá v požární ochraně) a osobou vykonávající Stavební dozor dodržování všech bezpečnostních předpisů. V souladu s tím je oprávněn dávat pokyny k nápravě zjištěných nedostatků a vyžadovat na odpovědných zaměstnancích Zhotovitele jejich bezodkladné odstranění. Tato kontrola a pokyny nezbavují Zhotovitele odpovědnosti vyplývající z provádění jeho vlastní kontroly bezpečnostních předpisů a bezpečnosti práce.

1.13.3 BEZPEČNOST PRÁCE A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI V KOLEJÍCH A JEJICH BLÍZKOSTI

(1) Tato oblast zahrnuje problematiku bezpečnosti a ochrany zdraví při provádění prací v provozované koleji i ve vyloučené koleji a na elektrických zařízeních nebo v jejich blízkosti. Současně zahrnuje i problematiku zachování bezpečnosti železničního provozu na provozovaných kolejích.

(2) Zhotovitel musí stanovit postup nahlášení mimořádné události na „ohlašovací pracoviště" a bezodkladně oznámit mimořádnou událost Objednateli.

(3) Zhotovitel musí při provádění prací a pohybu osob na stavbě státních drah postupovat v souladu s předpisy vlastníka a provozovatele dráhy a normami ČSN týkajícími se bezpečnosti práce a ochrany zdraví a s požadavky dokumentace. Jedná-li se o práce za výluky, je nezbytné navíc dodržovat i všechny podmínky předepsané rozkazem o výluce a pokyny OZOV.

(4) Zaměstnanci Zhotovitele mohou být na práce nasazeni jen, pokud jsou s předpisem SŽ Bp1 prokazatelně seznámeni a vyhovují podmínkám, které stanoví výcvikový a zkušební předpis SŽ Zam1 pro jejich pracovní zařazení.

(5) Práce osamělého zaměstnance (ve smyslu předpisu SŽ Bp1) je na stavbách v provozované železniční dopravní cestě zakázána.

(6) Předpisy SŽ Bp1 a SŽ Bp3 určují povinnosti pro všechny zaměstnance Zhotovitele, kteří vykonávají službu, dozor, práce a jiné činnosti v kolejišti.

(7) Z právních předpisů, předpisů vlastníka a provozovatele dráhy a ustanovení ČSN vyplývají pro Zhotovitele zejména tyto nejzákladnější povinnosti a podmínky:

a) Způsobilost zaměstnanců Zhotovitele:

- **Zdravotní způsobilost zaměstnanců Zhotovitele** musí splňovat podmínky vyhlášky č. 101/1995 Sb.;
- **Zaměstnanci řídící práce v kolejišti** a v jeho bezprostřední blízkosti, **řídící či obsluhující speciální vozidla** na kolejích a **zaměstnanci pracující na tratích**, musí splňovat podmínky stanovené příslušným provozovatelem dráhy a příslušným provozovatelem drážní dopravy (případně zařaditelem těchto drážních vozidel) a musí mít povolení pro vstup cizích osob do vyhrazeného obvodu příslušného provozovatele dráhy;
- **Osoby řídící a obsluhující speciální vozidla** na kolejích musí dále splňovat i podmínky stanovené předpisy příslušného provozovatele drážní dopravy (případně zařaditele těchto drážních vozidel) a příslušného provozovatele dráhy.

b) Povinnosti vedoucího prací stanoví předpisy příslušného provozovatele dráhy.

c) Povinnosti vedoucího výlukových prací a zaměstnance pro řízení sledu stanoví předpisy příslušného provozovatele dráhy.

d) Povinnosti zaměstnanců týkajících se bezpečnosti a ochrany zdraví při práci stanoví předpisy příslušného provozovatele dráhy a předpisy zaměstnavatele dotčených zaměstnanců.

e) Práce strojů v kolejišti:

- Provozována a při stavbě použita mohou být pouze ta drážní vozidla, která jsou schválena Drážním úřadem a způsobilá provozu ve smyslu vyhlášky MD č. 173/1995 Sb. a která jsou řízena/obsluhována osobou k tomu odborně způsobilou podle předpisu o odborné způsobilosti a znalosti příslušného provozovatele drážní dopravy (případně zařaditele těchto drážních vozidel) a dále za podmínek stanovených příslušným provozovatelem dráhy;
- Drážním vozidlům, neuvedeným v informačním systému/dokumentech a předpisech příslušného provozovatele dráhy, musí být jejich jízda povolena za podmínek příslušného provozovatele dráhy pro přepravu mimořádných zásilek a technologie práce takových drážních vozidel musí být projednána a odsouhlasena s Objednatelem;
- Z hlediska bezpečnosti provozu, dopravy a odstavení drážních vozidel platí předpisy příslušného provozovatele dráhy a příslušného provozovatele drážní dopravy (případně zařaditele těchto drážních vozidel). Při práci strojů na elektrizované trati musí být dodrženy podmínky bezpečné práce, zejména TNŽ 34 3109;
- Zdvihací zařízení musí splňovat požadavky stanovené vyhláškou č. 100/1995 Sb.;
- Pro zajištění bezpečnosti provozování dráhy nebo drážní dopravy při práci strojů (jako jeřábů, rýpadel a dalších), které při své činnosti mohou narušit průjezdný průřez provozované koleje a tím i bezpečnost provozování dráhy nebo drážní dopravy, musí Zhotovitel zajistit střežení a včasné uvolnění průjezdného průřezu a další opatření ve smyslu předpisů příslušného provozovatele dráhy.

f) Práce na elektrických zařízeních a v jejich blízkosti:

- Před započetím prací v blízkosti kabelových vedení musí být vytyčena trasa kabelů a práce se smí provádět jen pod odborným dohledem správce kabelu;
- Práce na elektrických zařízeních musí Zhotovitel provádět s dodržováním ustanovení ČSN EN 50110-1 v platné edici. Pracovníci Zhotovitele musí mít příslušnou odbornou způsobilost (elektrotechnickou kvalifikaci) podle vyhlášky č. 100/1995 Sb. a vyhlášky č. 50/1978 Sb.;
- Při práci na trakčním vedení a v jeho blízkosti se postupuje podle TNŽ 34 3109.

g) Trhací práce a práce hornickým způsobem:

- Bezpečnost práce a ochrana zdraví při činnosti prováděné hornickým způsobem se řídí vyhláškou č. 22/1989 Sb. a vyhláškou č. 26/1989 Sb.;
- Pro trhací práce platí obecně zákon č. 61/1988 Sb., vyhláška č. 72/1988 Sb. a bezpečnostní předpis SŽ Bp1 a SŽ Bp3;
- Práce hornickým způsobem – dohled nad touto činností má závodní dolu;
- Trhací práce smí řídit podle povahy a druhu:
  - technický vedoucí trhacích prací, jde-li o trhací práce velkého rozsahu nebo
  - střelmistr, jde-li o trhací práce menšího rozsahu;
- Osoby zaměstnané při trhacích pracích nesmějí převzaté trhaviny a rozněcovadla svěřit cizím osobám ani jich nesmějí používat pro jiné účely, než pro které byly původně určeny;
- Ve všech prostorách, ve kterých se výbušniny uskladňují nebo kde se výbušniny používají, je v jejich přímé blízkosti zakázáno kouření a jakékoliv zacházení s otevřeným ohněm a nekrytým světlem nebo s rozpálenými předměty. Zápalky, zapalovače nebo jiné předměty a látky snadno vznětlivé se nesmějí přenášet do prostorů, kde jsou uskladňovány výbušniny;
- Ve skladu výbušnin se smějí uskladňovat pouze výbušniny. Trhaviny a rozněcovadla se nesmějí schovávat ani v malém množství v dílnách, přístřešcích, kancelářích nebo odnášet a schovávat v bytech apod.

h) Pro používání prostředků ke komunikaci v rádiových sítích a kmitočtů přidělených SŽ pro zajištění provozu na ŽDC, kde je také SŽ provozovatelem, v rámci provádění stavebních prací a dalších souvisejících činností na ŽDC, musí být v souladu s vyhláškou č. 173/1995 a vnitřními předpisy pro provoz a obsluhu rádiových zařízení, tedy předpisy SŽDC T7 a SŽDC (ČD) Z11, splněny mimo jiné tyto podmínky:

- Zhotovitel musí vlastnit platné oprávnění pro využívání příslušných kmitočtů a sítí (OVKS), které vydává CTD jako organizační složka SŽ, a v této souvislosti musí mít zpracován i platný Provozní řád rádiových sítí. Uvedené dokumenty musí zhotovitel předložit objednateli nejpozději v den podpisu smlouvy;
- Zhotovitel musí zajistit, aby jím používané radiostanice byly schváleny dle směrnice SŽDC č. 34 pro použití na ŽDC;
- Zaměstnanci zhotovitele, kteří obsluhují radiostanice, musí být prokazatelně proškoleni a přezkoušeni ze znalostí předpisů pro provoz a obsluhu rádiových zařízení, včetně praktické znalosti obsluhy příslušné radiostanice.

(8) Výše uvedené povinnosti Zhotovitele a podmínky nejsou vyčerpávající. Případné další požadavky jsou stanoveny v oddílu 11 kapitol 2 až 33 TKP. Zhotovitel je odpovědný za dodržení nejen uvedených, ale všech požadavků právních předpisů, předpisů vlastníka a provozovatele dráhy a ČSN týkajících se bezpečnosti a ochrany zdraví.

(9) K zabezpečení zaměstnanců a bezpečnosti provozu se doporučuje používat automatické výstražné zařízení typu schváleného provozovatelem dráhy, uváděné do činnosti samočinně jízdou vozidel.

1.14 POŽÁRNÍ OCHRANA

(1) Zhotovitel je povinen dodržovat ustanovení zákona č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, dále vyhlášky č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci), i vyhlášky č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb, všechny a v rozsahu dle schváleného PBŘ a dodržovat opatření dle předpisu SŽ R14, Řád zabezpečení požární ochrany státní organizace Správa železnic. Zhotovitel se zavazuje zajistit k řízení o uvedení díla do zkušebního provozu

a následně pro vydání kolaudačního souhlasu veškeré náležitosti ke Stavbě, zhotovené v rámci díla, vyžadované z důvodu zajištění požární ochrany – rozsah vyžadovaných dokladů je stanoven v příslušném dokumentu Profesní komory požární ochrany (www.komora-po.cz – JDS jednotné doklady ke stavbě).

(2) Zhotovitel musí dodržovat při práci a pobytu na Staveništi ustanovení ČSN ISO 3864-1, 3864-3 a 3864-4. Zaměstnanci Zhotovitele musí být prokazatelně seznámeni s místy zvýšeného rizika možnosti vzniku požáru, s umístěním a použitím hasicích přístrojů na pracovišti v souladu s ČSN EN 31010, s umístěním a obsahem požárních poplachových směrnic, s umístěním ohlašovny požáru a způsobem ohlášení vzniklého požáru. Všechny bezpečnostní značky a doplňkové směrové šipky požadované při nouzovém úniku musí splňovat požadavky ČSN ISO 3864-1 a ČSN ISO 3864-4, (fotometrické) a ČSN EN ISO 7010 (designové). V případě provádění prací v prostoru, kde jsou složité podmínky pro evakuaci osob, musí být zaměstnanci Zhotovitele prokazatelně seznámeni s obsahem požárního evakuačního plánu objektu a místem jeho uložení.

(3) Při provádění Stavby musí být v závislosti na stupni jejího provedení splněny požadavky vyhlášky č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb, v rozsahu nezbytném pro zajištění její požární bezpečnosti.

(4) V případě, kdy prováděné práce jsou vyhodnoceny jako činnosti se zvýšeným požárním nebezpečím, postupuje Zhotovitel podle předpisů o požární ochraně (§ 15 vyhlášky č. 246/2001 Sb.). V případě dodavatelsky prováděných činností se zvýšeným požárním nebezpečím zabezpečuje stanovení a dodržování podmínek podle § 15 odst. (1) až (4) vyhlášky č. 246/2001 Sb. právnická osoba nebo podnikající fyzická osoba, která tyto činnosti vykonává, není-li Smlouvou stanoveno jinak.

(5) Zhotovitel nahlašuje Objednateli provádění prací, u nichž hrozí zvýšené nebezpečí vzniku požáru, včetně technicko-organizačních opatření, která musí obsahovat popis činnosti (technologie) s uvedením možného nebezpečí, odborné posudky, požadavky na osoby provádějící danou činnost a na osoby zajišťující odborný dohled, stanovení písemného příkazu pro dané činnosti s určením požárně bezpečnostních podmínek v průběhu a po skončení činností, doklad o předání a převzetí pracoviště před zahájením a po skončení činností, doklad o provedení kontroly splnění stanovených opatření a další skutečnosti a požadavky, které závisí na druhu činnosti a požárním nebezpečí.

(6) Svářečské práce lze provádět pouze v souladu s vyhláškou č. 87/2000 Sb. s přihlédnutím k ČSN 05 0601, ČSN 05 0610, ČSN 05 0630, ČSN 07 8304 a v souladu s podmínkami požární bezpečnosti při svařování dle Přílohy A předpisu SŽ R14, Řád zabezpečení požární ochrany státní organizace Správa železnic. Zejména je nutné se zaměřit na zabezpečení požárního dohledu v průběhu, při přerušení a po ukončení svařování a na požární bezpečnost v prostorách nad, pod a vedle prováděné činnosti.

(7) Obsluha strojů a zařízení stavebního vybavení Zhotovitele se musí řídit předpisy požární ochrany, které platí pro příslušné stroje a zařízení. Zhotovitel je povinen používat k výkonu prací pouze zařízení a přístroje s platnými doklady o požárně bezpečném stavu, tj. odpovídající zejména požadavkům plynoucím z ČSN 33 2000-5-51, ČSN 33 1500, ČSN 33 1600 ed.2, s řádně provedenou revizí elektrických zařízení.

(8) Zhotovitel je povinen bez odkladu oznámit vzniklý požár, havárii, ekologickou havárii hasičskému záchrannému sboru SŽ, v jehož hasebním obvodu se Stavba nachází, územně příslušnému hasičskému záchrannému sboru kraje a také Objednateli.

PŘÍLOHA A
CITOVANÉ A SOUVISEJÍCÍ DOKUMENTY

Příloha A je vedena jako samostatný dokument, jehož aktualizace nepodléhá změnovému řízení kapitoly 1 TKP.

Aktuální Příloha A je ke stažení na webových stránkách Správy železnic, státní organizace.

PŘÍLOHA B
AUTORSKÝ DOZOR

B1.1 AUTORSKÝ DOZOR

B1.1.1 ÚVOD

(1) Základní kvalita Stavby, tj. zejména její užitnost, životnost a vhodnost z hlediska obecných zájmů, je určena zhotovitelem projektové dokumentace stavby obsažené v Zadávací dokumentaci Stavby.

(2) Provádění Stavby v souladu s ověřenou projektovou dokumentací a kvalitu zhotovení Stavby kontroluje Objednatel výkonem Stavebního dozoru. Podkladem pro kontrolu je Zadávací dokumentace obsahující především Obchodní podmínky, PDPS, ZTP, VTP, TKP a Soupis prací. Objednatel zajistí dohled nad zhotovením Stavby využitím Autorského dozoru zhotovitele projektové dokumentace stavby, který je podrobně seznámen se všeobecnou, technickou a ekonomickou problematikou navržené Stavby. U Staveb financovaných z veřejného rozpočtu, pokud projektovou dokumentaci pro tuto Stavbu může zpracovat jen osoba oprávněná podle zvláštního předpisu, zajistí Objednatel Stavby vždy Autorský dozor projektanta (hlavního projektanta) nad souladem provádění Stavby s ověřenou projektovou dokumentací.

B1.1.2 ÚČEL AUTORSKÉHO DOZORU

(1) Účelem Autorského dozoru je zejména dohled nad souladem zhotovení Stavby s koncepčním návrhem Stavby podle ověřené Projektové dokumentace (DSP/DOS + PDPS; DUSP/DUSL + PDPS) a posouzení RDS a případných pozměňovacích a/nebo doplňujících návrhů, připravených jinou osobou.

B1.1.3 ZAJIŠTĚNÍ VÝKONU AUTORSKÉHO DOZORU

(1) Autorský dozor vykonává zhotovitel Projektové dokumentace Stavby, která je součástí Zadávací dokumentace, na základě smlouvy s Objednatelem Stavby. Tato smlouva, musí určit požadovaný obsah a rozsah Autorského dozoru a vztah ke Zhotoviteli stavby. Autorský dozor může být občasný nebo trvalý.

(2) Při občasném Autorském dozoru se vyžaduje návštěva stavby podle předem určeného programu nebo na výzvu Stavebního dozoru, při které autor návrhu stavby plní povinnosti podle smlouvy.

(3) Součástí občasného Autorského dozoru může být činnost mimo Staveniště, např. posuzování dokumentace zajišťované Zhotovitelem, účast na jednáních, kontrolách v laboratořích nebo výrobnách apod.

(4) Trvalý Autorský dozor vyžaduje stálou přítomnost nebo přítomnost příslušného pracovníka Autorského dozoru na Staveništi při rozhodujících fázích zhotovení Stavby. Materiální zajištění pobytu pracovníka Autorského dozoru a umožnění výkonu jeho činnosti je vhodné zahrnout, podobně jako výkon Stavebního dozoru, do nákladů stavby. Trvalý Autorský dozor je vhodný pro rozsáhlé a složité Stavby, případně objekty (tunely, mosty apod.).

B1.1.4 ZÁKLADNÍ ČINNOSTI AUTORSKÉHO DOZORU

(1) **Autorský dozor bude vykonávat zejména tyto hlavní činnosti:**

a) účast na předání Staveniště Zhotoviteli. Staveniště předává Objednatel a Autorský dozor kontroluje, zda skutečnosti známé v době předávání Staveniště odpovídají předpokladům, podle kterých byla vypracována projektová dokumentace;

b) účast na kontrolních dnech Stavby a spolupráce s ostatními partnery při operativním řešení problémů vzniklých na Stavbě. Autorský dozor projektanta sleduje z technického hlediska po celou dobu zhotovení stavby její soulad se schválenou projektovou dokumentací;

c) sledování a dodržování podmínek pro stavbu tak, jak jsou určeny stavebním povolením a stanovisky dotčených účastníků výstavby, která jsou ve stavebním povolení stanovena jako závazná;

d) právo a povinnost provádět záznamy do stavebního deníku a v případě zjištění nesouladu mezi prováděním díla a vypracovanou dokumentací o této skutečnosti neprodleně informovat;

e) součástí povinnosti Autorského dozoru bude vypracování souhrnného rozpočtu stavby ve stadiu 4 – po zadávacím řízení na zhotovení stavby a souhrnných rozpočtů ve stadiu 5 při změně během výstavby, dle směrnice SŽDC č. 20, pro stanovení členění investičních nákladů staveb u státní organizace Správa železniční dopravní cesty, ve znění Změny č. 1.

(2) Místem výkonu autorského dozoru je místo zhotovení stavby, případně jiná místa určená Objednatelem.

(3) **V rámci výkonu Autorského dozoru jsou tyto činnosti**:

a) dohled nad souladem zhotovení stavby s technickým a architektonickým návrhem podle podmínek povolení stavby a Zadávací dokumentace;

b) kontrola souladu RDS se Zadávací dokumentací a posouzení návrhů RDS z hlediska technické správnosti a ekonomické vhodnosti, včetně dodržení polohových a geometrických parametrů stavby;

c) uvědomit bez zbytečného odkladu Stavební dozor, popř. Objednatele, Zhotovitele a dotčený orgán státní správy, zjistí-li nedodržení činností v rámci zhotovení Stavby v souladu s projektovou dokumentací, případně právních předpisů a technických norem či jakýchkoli příslušných povolení či souhlasů orgánů státní správy;

d) požádat, aby nebyly zahájeny, případně aby byly zastaveny práce na zhotovení Stavby, pokud závažné závady vytýkané dle výše uvedeného odstavce nebyly včas odstraněny, nebo jestliže by mohly být jinak ohroženy důležité zájmy společnosti;

e) uvědomit bez zbytečného odkladu Stavební dozor, popř. Objednatele, pokud zjistí nebo při vynaložení odborné péče měl zjistit, že je Stavba prováděna v rozporu s projektovou dokumentací, rozhodnutím či pokyny Objednatele nebo jakýmkoli příslušným povolením či souhlasem orgánů státní správy;

f) navrhovat Stavebnímu dozoru, popř. Objednateli, opatření, zjistí-li odchylky od projektové dokumentace;

g) na požádání Zhotovitele, Stavebního dozoru, Objednatele nebo jím pověřené osoby poskytnout nutná vysvětlení k projektové dokumentaci;

h) zabezpečovat soulad situačních nebo vytyčovacích výkresů stavebních pozemních a inženýrských objektů s celkovou a koordinační situací Stavby (zastavovacím plánem);

i) schvalovat volbu druhu a barvy povrchových omítek, obkladů, vnějších a vnitřních nátěrů nebo jiných úprav povrchů, tvarů, druhů a polohy architektonických prvků, pevných osvětlovacích těles apod.;

j) zajišťovat soulad objektů zařízení Staveniště s projektovou dokumentací a zhotovením díla;

k) zajišťovat dodržení činností při zhotovení díla v souladu s projektovou dokumentací s přihlédnutím k podmínkám stanoveným stavebním povolením a poskytnout vysvětlení potřebné pro plynulost Stavby;

l) posuzovat návrhy na odchylky a změny proti projektové dokumentaci, dávat k nim stanovisko a účastnit se jejich projednání s Objednatelem, případně orgány státní správy;

m) sledovat postup zhotovení díla z technického hlediska a z hlediska dokumentace provádění stavby;

n) účastnit se přejímacího řízení při předání a převzetí díla nebo části díla a zkoušek, měření, komplexního vyzkoušení a zkušebního provozu;

o) zajišťovat dle potřeby účast úředně oprávněného zeměměřického inženýra zhotovitele projektové dokumentace na Autorském dozoru;

p) spolupracovat se Stavebním dozorem a na výzvu Stavebního dozoru nebo Objednatele učiněnou ústně, písemně, telefonicky, faxem, elektronickou zprávou nebo zápisem do stavebního deníku, se účastnit všech jednání a na nich se kvalifikovaně vyjadřovat;

q) nahlížet do stavebního deníku, a to nejméně jednou za 15 dní, a stavební deník při nahlížení podepisovat;

r) zpracovat pro Objednatele změny a doplňky díla v rozsahu požadavku Objednatele, přičemž konkrétní podmínky zpracování změn díla budou předmětem samostatně uzavřených dodatků Smlouvy;

s) pro účely změnového řízení v rámci zhotovení Stavby vypracovat na výzvu Objednatele stanovisko vlivu a dopadů zamýšlené změny na Stavbu a provádění Stavby a zúčastnit se tohoto změnového řízení.

(4) Zhotovitel je povinen každé čtvrtletí, a ve čtvrtém čtvrtletí nejpozději ke dni 15. 11., předložit Stavebnímu dozoru k potvrzení Výkaz poskytnutých služeb, který bude obsahovat:

- soupis všech provedených úkonů Zhotovitele v rámci výkonu Autorského dozoru,
- jména osob vykonávajících Autorský dozor,
- datum provedení jednotlivého úkonu,
- rozsahu práce na jednotlivém úkonu v hodinách,
- výpočet celkové ceny za výkon Autorského dozoru v daném kalendářním čtvrtletí.

V případě, že údaje ve Výkazu poskytnutých služeb budou odpovídat skutečnosti, potvrdí jej Stavební dozor svým podpisem.

B1.1.5 VZTAH AUTORSKÉHO DOZORU KE ZHOTOVITELI STAVBY

(1) Osoba (osoby) provádějící Autorský dozor koná (konají) ve vztahu k osobě určené pro Stavební dozor jako nezávislá osoba s technickou poradní funkcí plnící povinnosti podle smlouvy o výkonu Autorského dozoru. Stavební dozor musí v rámci své kompetence umožnit provádění Autorského dozoru, dbát na jeho řádný průběh a jeho výsledky vzít v úvahu.

(2) Autorský dozor neovlivňuje přímo činnost Zhotovitele Stavby. Přímo sdělené návrhy, posudky, doporučení a zjištění, které musí mít písemnou formu, mají pro Zhotovitele význam informativní. Určení (rozhodnutí) ve všech těchto záležitostech přísluší Stavebnímu dozoru nebo Objednateli Stavby v rámci jejich kompetence ve vztahu ke Stavbě.

(3) Zhotovitel Stavby je povinen podle stavebního zákona spolupracovat s osobou vykonávající Autorský dozor a umožnit jeho výkon:

- zajištěním přístupu do všech míst na Staveniště i mimo Staveniště, mající vztah k provádění prací,
- poskytnutím potřebných podkladů vyžádaných Autorským dozorem,
- sdělením veškerých informací o Stavbě a jejím provádění,
- příslušným reagováním na upozornění a zjištění Autorského dozoru,

- zajištěním dalších specifických podmínek,
- umožněním zápisu do stavebního deníku.

(4) Podrobné povinnosti Zhotovitele Stavby ve vztahu k provádění Autorského dozoru musí být zajištěny ve smlouvě.

(5) Zvláštním případem může být plné materiální zajištění trvalého Autorského dozoru, tj. např. kancelář, včetně vybavení, doprava po stavbě a ubytování, v rámci zajištění výkonu Stavebního dozoru s náklady zahrnutými do zhotovení Stavby. Tento případ vyžaduje příslušné smluvní ujednání v rámci Smlouvy pro zhotovení Stavby s přesnou specifikací zajištění výkonu Autorského dozoru.

Ověřovací doložka konverze dokumentu

Ověřuji pod pořadovým číslem **2658993**, že tento dokument, který vznikl převedením vstupu v listinné podobě do podoby elektronické, skládající se z **74** listů, se doslovně shoduje s obsahem vstupu.

Ověřující osoba: **Petr FOJTA**

Vystavil: **Správa železnic, státní organizace**

Datum: **29.04.2022 10:24:08**



Úroveň přístupu

A

Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah

Kapitola 1
VŠEOBECNĚ

Příloha A
Citované a související dokumenty

Vydání: červen 2024

Účinnost od: 1. července 2024

Datum vydání: 14.06.2024

Obsah

		Strana	Poslední změna
-	Souhrnný seznam	3	05.02.2023
1	Všeobecně	24	07.06.2022
2	Příprava staveniště	33	28.04.2022
3	Zemní práce	0	
4	Odvodnění tratí a stanic	0	
5	Ochrana zemního tělesa	0	
6	Konstrukční vrstvy tělesa železničního spodku	0	
7	Kolejové lože	37	28.04.2022
8	Konstrukce koleje a výhybek	0	
9	Úrovňové přejezdy a přechody	39	15.11.2023
10	Nástupiště, rampy, zarážedla, účelové komunikace a zpevněné plochy	0	
11	Trvalé oplocení	0	
12	Chráničky a kolektory	0	
13	Plyn, voda, produktovody	0	
14	Kanalizace, septiky, čističky, lapače	0	
15	Vegetační úpravy	0	
16	Protihluková opatření	0	
17	Beton pro konstrukce	43	28.04.2022
18	Betonové mosty a konstrukce	48	07.06.2022
19	Ocelové mosty a konstrukce	0	
20	Tunely	0	
21	Mostní ložiska a ukončení nosné konstrukce mostů	0	
22	Izolace proti vodě	56	07.07.2022
23	Sanace inženýrských objektů	0	
24	Zvláštní zakládání	0	
25A	Protikorozní ochrana úložných zařízení a konstrukcí - Část A: Ochrana proti elektrochemické korozi a korozi bludnými proudy	0	
25B	Protikorozní ochrana úložných zařízení a konstrukcí - Část B: Ochrana ocelových konstrukcí proti atmosférické korozi	58	14.06.2024
26	Osvětlení, EOV, stožárové transformátory vn/nn, rozvody nn včetně dálkového ovládání	0	
27	Zabezpečovací zařízení	0	
28	Sdělovací zařízení	62	06.12.2022
29	Silnoproudá technologická zařízení	0	
30	Silnoproudé rozvody VN a soustava 6 kV	0	
31	Trakční vedení	0	
32	Zařízení tratí a traťové značky	0	
33	Elektromagnetická kompatibilita (EMC)	0	

Souhrnný seznam citovaných a souvisejících dokumentů

A.0.1.1 Zákony ČR

Označení	Název	Kapitola TKP
Zákon č. 13/1997 Sb.	o pozemních komunikacích	1, 9
Zákon č. 17/1992 Sb.	o životním prostředí	1
Zákon č. 18/1997 Sb.	o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření (atomový zákon)	1
Zákon č. 20/1987 Sb.	o státní památkové péči	1
Zákon č. 22/1997 Sb.	o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů	1, 2, 7, 17, 18
Zákon č. 44/1988 Sb.	o ochraně a využití nerostného bohatství (horní zákon)	1
Zákon č. 49/1997 Sb.	o civilním letectví	1
Zákon č. 61/1988 Sb.	o hornické činnosti, výbušninách a o státní báňské správě	1, 2
Zákon č. 62/1988 Sb.	o geologických pracích a o Českém geologickém úřadu	1
Zákon č. 76/2002 Sb.	o integrované prevenci a omezování znečištění, o integrovaném registru znečišťování a o změně některých zákonů (zákon o integrované prevenci)	1
Zákon č. 77/2002 Sb.	o akciové společnosti České dráhy, státní organizaci Správa železnic a o změně zákona č. 266/1994 Sb., o dráhách, ve znění pozdějších předpisů, a zákona č. 77/1997 Sb., o státním podniku, ve znění pozdějších předpisů	1
Zákon č. 89/2012 Sb.	občanský zákoník	1
Zákon č. 90/2012 Sb.	o obchodních společnostech a družstvech (zákon o obchodních korporacích)	1
Zákon č. 100/2001 Sb.	o posuzování vlivů na životní prostředí	1
Zákon č. 102/2001 Sb.	o obecné bezpečnosti výrobků	1, 2, 17
Zákon č. 114/1992 Sb.	o ochraně přírody a krajiny	1, 17
Zákon č. 127/2005 Sb.	o elektronických komunikacích a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o elektronických komunikacích)	1
Zákon č. 133/1985 Sb.	o požární ochraně	1, 2
Zákon č. 134/2016 Sb.	o zadávání veřejných zakázek	1
Zákon č. 164/2001 Sb.	o přírodních léčivých zdrojích, zdrojích přírodních minerálních vod, přírodních léčebných lázních a lázeňských místech a o změně některých souvisejících zákonů	1
Zákon č. 167/2008 Sb.	o předcházení ekologické újmě a o její nápravě	1
Zákon č. 183/2006 Sb.	o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)	1, 2, 17, 22
Zákon č. 189/1999 Sb.	o nouzových zásobách ropy	1
Zákon č. 200/1994 Sb.	o zeměměřictví a o změně a doplnění některých zákonů souvisejících s jeho zavedením	1
Zákon č. 201/2012 Sb.	o ochraně ovzduší	1, 2, 17
Zákon č. 254/2001 Sb.	o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon)	1, 2, 17
Zákon č. 256/2001 Sb.	o pohřebnictví a o změně některých zákonů	1
Zákon č. 256/2013 Sb.	o katastru nemovitostí (katastrální zákon)	1
Zákon č. 258/2000 Sb.	o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů	1
Zákon č. 262/2006 Sb.	zákoník práce	1
Zákon č. 266/1994 Sb.	o dráhách	1, 7, 9

Zákon č. 274/2001 Sb.	o vodovodech a kanalizacích	1
Zákon č. 289/1995 Sb.	o lesích a o změně a doplnění některých zákonů (lesní zákon)	1, 2
Zákon č. 297/2016 Sb.	o službách vytvářejících důvěru pro elektronické transakce	1
Zákon č. 309/2006 Sb.	kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění podmínek bezpečnosti)	1, 17
Zákon č. 334/1992 Sb.	o ochraně zemědělského půdního fondu	1
Zákon č. 350/2011 Sb.	o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů (chemický zákon)	1, 2, 17
Zákon č. 360/1992 Sb.	o výkonu povolání autorizovaných architektů a o výkonu povolání autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě (autorizační zákon)	18
Zákon č. 361/2000 Sb.	o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů (zákon o silničním provozu)	1, 9
Zákon č. 372/2011 Sb.	o zdravotních službách	1
Zákon č. 458/2000 Sb.	o podmínkách podnikání a výkonu správy v energetickém odvětví a o změně některých zákonů (energetický zákon)	1
Zákon č. 499/2004 Sb.	o archivnictví a spisové službě a o změně některých zákonů	1
Zákon č. 505/1990 Sb.	o metrologii	17
Zákon č. 541/2020 Sb.	o odpadech	1, 2, 7, 17, 22

A.0.1.2 Vyhlášky ČR

Označení	Název	Kapitola TKP
Vyhláška č. 8/2021 Sb.	o Katalogu odpadů a posuzování vlastností odpadů (Katalog odpadů)	2, 7
Vyhláška č. 15/1995 Sb.	o oprávnění k hornické činnosti	1, 2
Vyhláška č. 22/1989 Sb.	o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci v hornictví v podzemí	1
Vyhláška č. 23/2008 Sb. MV	o technických podmínkách požární ochrany staveb	1, 2
Vyhláška č. 26/1989 Sb.	o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci v hornictví na povrchu	1
Vyhláška č. 31/1995 Sb. ČÚZK	kterou se provádí zákon č. 200/1994 Sb., o zeměměřictví a o změně a doplnění některých zákonů souvisejících s jeho zavedením	1
Vyhláška č. 50/1978 Sb.	odborné způsobilosti v elektrotechnice	1
Vyhláška č. 72/1988 Sb.	o používání výbušnin	1, 2
Vyhláška č. 77/1965 Sb.	o výcviku, způsobilosti a registraci obsluh stavebních strojů	17
Vyhláška č. 87/2000 Sb.	podmínky požární bezpečnosti při svařování a nahřívání živic	1
Vyhláška č. 99/1995 Sb.	o skladování výbušnin	2
Vyhláška č. 100/1995 Sb. MD	kterou se stanoví podmínky pro provoz, konstrukci a výrobu určených technických zařízení a jejich konkretizace (Řád určených technických zařízení)	1
Vyhláška č. 101/1995 Sb. MD	kterou se vydává Řád pro zdravotní a odbornou způsobilost osob při provozování dráhy a drážní dopravy	1
Vyhláška č. 104/1997 Sb. MD	kterou se provádí zákon o pozemních komunikacích	1, 9
Vyhláška č. 146/2008 Sb.	o rozsahu a obsahu projektové dokumentace dopravních staveb	1
Vyhláška č. 169/2016 Sb.	o stanovení rozsahu dokumentace veřejné zakázky na stavební práce a soupisu stavebních prací, dodávek a služeb s výkazem výměr	1

Vyhláška č. 173/1995 Sb. MD	kterou se vydává dopravní řád drah	1
Vyhláška č. 177/1995 Sb. MD	kterou se vydává stavební a technický řád drah	1, 7, 9, 18, 28
Vyhláška č. 189/2013 Sb. MŽP	o ochraně dřevin a povolování jejich kácení	1
Vyhláška č. 246/2001 Sb. MV	o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci)	1
Vyhláška č. 268/2009 Sb. MMR	o technických požadavcích na stavby	1, 9
Vyhláška č. 271/2019 Sb.	o stanovení postupů k zajištění ochrany zemědělského půdního fondu	1
Vyhláška č. 273/2021 Sb.	o podrobnostech nakládání s odpady	22
Vyhláška č. 294/2015 Sb. MD	kterou se provádějí pravidla provozu na pozemních komunikacích	2, 9
Vyhláška č. 298/2005 Sb.	o požadavcích na odbornou kvalifikaci a odbornou způsobilost při hornické činnosti nebo činnosti prováděné hornickým způsobem a o změně některých právních předpisů	1
Vyhláška č. 357/2013 Sb.	o katastru nemovitostí (katastrální vyhláška)	1
Vyhláška č. 376/2006 Sb.	o zajišťování bezpečnosti provozování dráhy a drážní dopravy a postupech při vzniku mimořádných událostí na dráhách	1
Vyhláška č. 395/1992 Sb. MŽP	kterou se provádějí některá ustanovení zákona České národní rady č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny	1
Vyhláška č. 398/2009 Sb.	o techn. požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb	1
Vyhláška č. 450/2005 Sb. MŽP	o náležitostech nakládání se závadnými látkami a náležitostech havarijního plánu, způsobu a rozsahu hlášení havárií, jejich zneškodňování a odstraňování jejich škodlivých následků	1, 2
Vyhláška č. 499/2006 Sb.	o dokumentaci staveb	1, 17, 22
Vyhláška č. 503/2006 Sb. MMR	o podrobnější úpravě územního rozhodování, územního opatření a stavebního řádu	1
Vyhláška č. 583/2020 Sb. MD	kterou se stanoví podrobnosti obsahu dokumentace pro vydání společného povolení u staveb dopravní infrastruktury	1

A.0.1.3 Nařízení vlády ČR

Označení	Název	Kapitola TKP
Nařízení vlády č. 10/1979 Sb.	o chráněných oblastech přirozené akumulace vod	1
Nařízení vlády č. 40/1978 Sb.	o chráněných oblastech přirozené akumulace vod	1
Nařízení vlády č. 85/1981 Sb.	o chráněných oblastech přirozené akumulace vod	1
Nařízení vlády č. 163/2002 Sb.	kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky	1, 9, 17, 18
Nařízení vlády č. 272/2011 Sb.	o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací	1
Nařízení vlády č. 361/2007 Sb.	kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci	1
Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.	o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky	1, 2, 17
Nařízení vlády č. 375/2017 Sb.	o vzhledu, umístění a provedení bezpečnostních značek a značení a zavedení signálů	1
Nařízení vlády č. 430/2006 Sb.	o stanovení geodetických systémů a státních mapových děl	1

Nařízení vlády č. 591/2006 Sb.	požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích	1
Nařízení vlády č. 592/2006 Sb.	podmínky akreditace a provádění zkoušek z odborné způsobilosti	1

A.0.1.4 Ostatní dokumenty

Označení	Název	Kapitola TKP
Metodický návod MZP/2018/130/682	Metodický návod odboru odpadů Ministerstva životního prostředí pro řízení vzniku stavebních a demoličních odpadů a pro nakládání s nimi, Praha, srpen 2018, Věstník MŽP: září 2018	1, 2
Metodický návod MŽP (azbest)	Metodický návod pro řízení vzniku odpadů s obsahem azbestu při provádění a odstraňování staveb a pro nakládání s nimi	2

A.0.1.5 Předpisy EU

Označení	Název	Kapitola TKP
Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 305/2011	ze dne 9. března 2011, kterým se stanoví harmonizované podmínky pro uvádění stavebních výrobků na trh a kterým se zrušuje směrnice Rady 89/106/EHS	1, 17, 18

A.0.2.1 Normy ČSN

Označení	Název	Kapitola TKP
ČSN 03 8371	Protikorozní ochrana v zemi uložených sdělovacích kabelů s olověnými, hliníkovými a ocelovými obaly	28
ČSN 05 0601	Zváranie. Bezpečnostné ustanovenia pre zváranie kovov. Prevádzka	1
ČSN 05 0610	Zváranie. Bezpečnostné ustanovenia pre plameňové zváranie kovov a rezanie kovov	1
ČSN 05 0630	Zváranie. Bezpečnostné ustanovenia pre oblúkové zváranie kovov	1
ČSN 07 8304	Tlakové nádoby na plyny - Provozní pravidla	1
ČSN 33 1500	Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení	1, 28
ČSN 33 1600 ed. 2	Revize a kontroly elektrických spotřebičů během používání	1
ČSN 33 2000-1 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice	28
ČSN 33 2000-5-51 ed. 3+Z1+Z2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení - Obecné předpisy	1
ČSN 33 2130 ed. 3	Elektrické instalace nízkého napětí - Vnitřní elektrické rozvody	28
ČSN 33 3270	Elektrotechnické předpisy. Sdělovací a zabezpečovací zařízení ve výrobnách a rozvodu elektrické energie a tepla	28
ČSN 33 4000	Elektrotechnické předpisy. Požadavky na odolnost sdělovacích zařízení proti přepětí a nadproudu	28
ČSN 33 4010	Elektrotechnické předpisy. Ochrana sdělovacích vedení a zařízení proti přepětí a nadproudu atmosférického původu	28
ČSN 34 1090 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí - Předpisy pro prozatímní elektrická zařízení	28
ČSN 34 2040 ed. 2	Předpisy pro ochranu sdělovacích a zabezpečovacích vedení a zařízení před nebezpečnými, rušivými a korozivními vlivy elektrické trakce 25 kV, 50 Hz	28
ČSN 34 2100	Elektrotechnické předpisy ČSN. Předpisy pro nadzemní sdělovací vedení	28
ČSN 34 2300 ed. 2	Předpisy pro vnitřní rozvody vedení elektronických komunikací	28
ČSN 34 2600 ed. 2	Drážní zařízení - Železniční zabezpečovací zařízení	28

ČSN 34 2613 ed. 3	Železniční zabezpečovací zařízení - Kolejové obvody a vnější podmínky pro jejich činnost	9
ČSN 34 2650 ed. 2	Železniční zabezpečovací zařízení - Přejezdová zabezpečovací zařízení	1, 9
ČSN 34 2710	Elektrická požární signalizace - Projektování, montáž, užívání, provoz, kontrola, servis a údržba	28
ČSN 37 5711 ed. 2	Drážní zařízení - Křížení kabelových vedení s železničními dráhami	28
ČSN 42 0139	Ocel pro výztuž do betonu - Svařitelná betonářská ocel žebírková a hladká	18
ČSN 42 0142	Trubky ocelové svařované přesné a závitové. Technické dodací předpisy	2
ČSN 72 1176	Zkouška trvanlivosti a odolnosti kameniva proti mrazu	7
ČSN 72 1179	Stanovení reaktivnosti kameniva s alkáliemi	17
ČSN 72 1180	Stanovení rozlišných částic kameniva	7
ČSN 72 1220	Mleté vápence a dolomity	17
ČSN 72 3000	Výroba a kontrola betonových stavebních dílců. Společná ustanovení	18
ČSN 73 0038	Hodnocení a ověřování existujících konstrukcí - doplňující ustanovení	17
ČSN 73 0202	Geometrická přesnost ve výstavbě. Základní ustanovení	18
ČSN 73 0205	Geometrická přesnost ve výstavbě. Navrhování geometrické přesnosti	18
ČSN 73 0210-1	Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění. Část 1: Přesnost osazení	1
ČSN 73 0212-1	Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 1: Základní ustanovení	18
ČSN 73 0212-3	Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 3: Pozemní stavební objekty	1, 18
ČSN 73 0212-4	Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 4: Liniové stavební objekty	1, 18
ČSN 73 0212-5	Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 5: Kontrola přesnosti stavebních dílců	1, 9, 18
ČSN 73 0212-6	Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 6: Statistická analýza a přejímka	18
ČSN 73 0212-7	Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 7: Statistická regulace	18
ČSN 73 0405	Měření posunů stavebních objektů	1, 18
ČSN 73 0415	Geodetické body	18
ČSN 73 0420-1	Přesnost vytyčování staveb - Část 1: Základní požadavky	1, 18
ČSN 73 0420-2	Přesnost vytyčování staveb - Část 2: Vytyčovací odchylky	1, 18
ČSN 73 0875	Požární bezpečnost staveb - Stanovení podmínek pro navrhování elektrické požární signalizace v rámci požárně bezpečnostního řešení	28
ČSN 73 1318	Stanovení pevnosti betonu v tahu	17
ČSN 73 1322	Stanovení mrazuvzdornosti betonu	17, 18
ČSN 73 1324	Stanovení obrusnosti betonu	17
ČSN 73 1326	Stanovení odolnosti povrchu cementového betonu proti působení vody a chemických rozmrazovacích látek	17, 18
ČSN 73 1370	Nedestruktivní zkoušení betonu - Společná ustanovení	17
ČSN 73 1371	Nedestruktivní zkoušení betonu - Ultrazvuková impulzová metoda zkoušení betonu	17
ČSN 73 1373	Nedestruktivní zkoušení betonu - Tvrdoměrné metody zkoušení betonu	17
ČSN 73 1376	Radiografie betonových konstrukcí a dílců	17

ČSN 73 2011	Nedestruktivní zkoušení betonových konstrukcí	17
ČSN 73 2030	Statické zatěžovací zkoušky stavebních konstrukcí	18
ČSN 73 2401	Provádění a kontrola konstrukcí z předpjatého betonu	18
ČSN 73 2480	Provádění a kontrola montovaných betonových konstrukcí	18
ČSN 73 6005	Prostorové uspořádání vedení technického vybavení	28
ČSN 73 6101	Projektování silnic a dálnic	9
ČSN 73 6102	Projektování křižovatek na pozemních komunikacích	9
ČSN 73 6108	Lesní cestní síť	9
ČSN 73 6109	Projektování polních cest	9
ČSN 73 6110	Projektování místních komunikací	9
ČSN 73 6123-1	Stavba vozovek - Cementobetonové kryty - Část 1: Provádění a kontrola shody	18
ČSN 73 6124-2	Stavba vozovek - Vrstvy ze směsí stmelených hydraulickými pojivy - Část 2: Mezerovitý beton	17
ČSN 73 6126-1	Stavba vozovek - Nestmelené vrstvy - Část 1: Provádění a kontrola shody	9
ČSN 73 6126-2	Stavba vozovek - Nestmelené vrstvy - Část 2: Vrstva z vibrovaného štěrku	9
ČSN 73 6131	Stavba vozovek - Kryty z dlažeb a dílců	17
ČSN 73 6200	Mosty - Terminologie a třídění	18, 22
ČSN 73 6201	Projektování mostních objektů	18, 22
ČSN 73 6209	Zatěžovací zkoušky mostních objektů	18
ČSN 73 6223	Ochrana zařízení proti dotyku s živými částmi trakčního vedení a proti účinkům výfukových plynů na objektech nad železničními dráhami	18
ČSN 73 6242	Navrhování a provádění vozovek na mostech pozemních komunikací	22
ČSN 73 6360-1	Konstrukční a geometrické uspořádání koleje železničních drah a její prostorová poloha - Část 1: Projektování	7, 9
ČSN 73 6360-2	Konstrukční a geometrické uspořádání koleje železničních drah a její prostorová poloha - Část 2: Stavba a přejímka, provoz a údržba	1, 7, 9
ČSN 73 6380	Železniční přejezdy a přechody	9
ČSN 73 8101	Lešení - Společná ustanovení	18
ČSN 73 8102	Pojízdná a volně stojící lešení	18
ČSN 73 8107	Trubková lešení	18
ČSN 74 2870	Ocelové kotvy pro kotvení kabelů konstrukcí z dodatečně předpjatého betonu	18
ČSN 83 9061	Technologie vegetačních úprav v krajině - Ochrana stromů, porostů a vegetačních ploch při stavebních pracích	1
ČSN EN 1004-2	Pojízdná dílcová věžová lešení - Část 2: Pravidla a zásady pro vypracování návodu na montáž a používání	18
ČSN EN 1008	Záměsová voda do betonu - Specifikace pro odběr vzorků, zkoušení a posouzení vhodnosti vody, včetně vody získané při recyklaci v betonárně, jako záměsové vody do betonu	17
ČSN EN 10080	Ocel pro výztuž do betonu - Svařitelná betonářská ocel - Všeobecně	18
ČSN EN 10088-1	Korozivzdorné oceli - Část 1: Přehled korozivzdorných ocelí	18
ČSN EN 10088-2	Korozivzdorné oceli - Část 2: Technické dodací podmínky pro plechy a pásy z ocelí odolných korozi pro obecné použití	18
ČSN EN 10088-3	Korozivzdorné oceli - Část 3: Technické dodací podmínky pro polotovary, tyče, válcované dráty, profily a lesklé výrobky z ocelí odolných korozi pro obecné použití	18
ČSN EN 10088-4	Korozivzdorné oceli - Část 4: Technické dodací podmínky pro plech a pás z ocelí odolných korozi pro požití ve stavebnictví	18

ČSN EN 10088-5	Korozivzdorné oceli - Část 5: Technické dodací podmínky pro tyče, drát, profily a lesklé výrobky z ocelí odolných korozi pro použití ve stavebnictví	18
ČSN EN 10163-1	Dodací podmínky pro jakost povrchu za tepla válcovaných ocelových plechů, široké oceli a tyčí tvarových - Část 1: Všeobecné požadavky	25B
ČSN EN 10163-2	Dodací podmínky pro jakost povrchu za tepla válcovaných ocelových plechů, široké oceli a tyčí tvarových - Část 2: Plechy a široká ocel	25B
ČSN EN 10163-3	Dodací podmínky pro jakost povrchu za tepla válcovaných ocelových plechů, široké oceli a tyčí tvarových - Část 3: Tyče tvarové	25B
ČSN EN 10204	Kovové výrobky - Druhy dokumentů kontroly	18, 25B
ČSN EN 1065	Seřiditelné výsuvné ocelové stojky - Základní požadavky, navrhování a posuzování výpočtem a zkouškami	18
ČSN EN 1090-2	Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí - Část 2: Technické požadavky na ocelové konstrukce	25B
ČSN EN 1097-1	Zkoušení mechanických a fyzikálních vlastností kameniva - Část 1: Stanovení odolnosti proti otěru (mikro-Deval)	7
ČSN EN 1097-2	Zkoušení mechanických a fyzikálních vlastností kameniva - Část 2: Metody pro stanovení odolnosti proti drcení	7
ČSN EN 1097-3	Zkoušení mechanických a fyzikálních vlastností kameniva - Část 3: Stanovení sypné hmotnosti a mezerovitosti volně sypaného kameniva	7
ČSN EN 1097-6	Zkoušení mechanických a fyzikálních vlastností kameniva - Část 6: Stanovení objemové hmotnosti zrn a nasákavosti	7
ČSN EN 1169	Prefabrikované betonové výrobky - Všeobecná pravidla pro výrobní kontrolu sklovláknobetonu	17
ČSN EN 1170-1	Prefabrikované betonové výrobky - Zkušební metoda pro sklovláknobeton - Část 1: Stanovení tekutosti matrice "Zkouška tekutosti"	17
ČSN EN 1170-2	Prefabrikované betonové výrobky - Zkušební metoda pro sklovláknobeton - Část 2: Stanovení obsahu vláken v čerstvém SVB "Zkouška vymýváním"	17
ČSN EN 1170-3	Prefabrikované betonové výrobky - Zkušební metoda pro sklovláknobeton - Část 3: Stanovení obsahu vláken ve stříkaném SVB	17
ČSN EN 1170-4	Prefabrikované betonové výrobky - Zkušební metoda pro sklovláknobeton - Část 4: Stanovení pevnosti v tahu za ohybu "Zjednodušená zkouška pevnosti v tahu za ohybu"	17
ČSN EN 1170-5	Prefabrikované betonové výrobky - Zkušební metoda pro sklovláknobeton - Část 5: Stanovení pevnosti v tahu za ohybu "Úplná zkouška pevnosti v tahu za ohybu"	17
ČSN EN 1170-6	Prefabrikované betonové výrobky - Zkušební metoda pro sklovláknobeton - Část 6: Stanovení nasákavosti vodou a objemové hmotnosti v suchém stavu	17
ČSN EN 1170-7	Prefabrikované betonové výrobky - Zkušební metoda pro sklovláknobeton - Část 7: Stanovení délkových změn vlivem vlhkosti	17
ČSN EN 1170-8	Zkušební metoda pro sklovláknobeton - Část 8: Zkoušení trvanlivosti zkouškou v klimatických cyklech	17
ČSN EN 12350-1	Zkoušení čerstvého betonu - Část 1: Odběr vzorků a zkušební zařízení	17, 18
ČSN EN 12350-2	Zkoušení čerstvého betonu - Část 2: Zkouška sednutím	17, 18
ČSN EN 12350-3	Zkoušení čerstvého betonu - Část 3: Zkouška Vebe	17, 18
ČSN EN 12350-4	Zkoušení čerstvého betonu - Část 4: Stupeň zhutnitelnosti	18
ČSN EN 12350-5	Zkoušení čerstvého betonu - Část 5: Zkouška rozlitím	17, 18
ČSN EN 12350-6	Zkoušení čerstvého betonu - Část 6: Objemová hmotnost	17, 18
ČSN EN 12350-7	Zkoušení čerstvého betonu - Část 7: Obsah vzduchu - Tlakové metody	17, 18

ČSN EN 12350-8	Zkoušení čerstvého betonu - Část 8: Samozhutnitelný beton - Zkouška sednutí-rozlitím	17, 18
ČSN EN 12350-9	Zkoušení čerstvého betonu - Část 9: Samozhutnitelný beton - Zkouška V-nálevkou	17, 18
ČSN EN 12350-10	Zkouška čerstvého betonu - Část 10: Samozhutnitelný beton - Zkouška L-truhlíkem	17, 18
ČSN EN 12350-11	Zkouška čerstvého betonu - Část 11: Samozhutnitelný beton - Zkouška segregace při prosévání	17, 18
ČSN EN 12350-12	Zkouška čerstvého betonu - Část 12: Samozhutnitelný beton - Zkouška J-kroužkem	17, 18
ČSN EN 12390-1	Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 1: Tvar, rozměry a jiné požadavky na zkušební tělesa a formy	17, 18
ČSN EN 12390-2	Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 2: Výroba a ošetřování zkušebních těles pro zkoušky pevnosti	17, 18
ČSN EN 12390-3	Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles	17, 18
ČSN EN 12390-5	Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 5: Pevnost v tahu ohybem zkušebních těles	17, 18
ČSN EN 12390-6	Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 6: Pevnost v příčném tahu zkušebních těles	17, 18
ČSN EN 12390-7	Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 7: Objemová hmotnost ztvrdlého betonu	17, 18
ČSN EN 12390-8	Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 8: Hloubka průsaku tlakovou vodou	17, 18
ČSN EN 12390-13	Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 13: Stanovení sečnového modulu pružnosti v tlaku	17, 18
ČSN EN 12464-2	Světlo a osvětlení - Osvětlení pracovních prostorů - Část 2: Venkovní pracovní prostory	28
ČSN EN 12504-1	Zkoušení betonu v konstrukcích - Část 1: Vývrty - Odběr, vyšetření a zkoušení v tlaku	17
ČSN EN 12504-2	Zkoušení betonu v konstrukcích - Část 2: Nedestruktivní zkoušení - Stanovení tvrdosti odrazovým tvrdoměrem	17
ČSN EN 12504-3	Zkoušení betonu v konstrukcích - Část 3: Stanovení síly na vytržení	17
ČSN EN 12504-4	Zkoušení betonu v konstrukcích - Část 4: Stanovení rychlosti šíření ultrazvukového impulsu	17
ČSN EN 12620+A1	Kamenivo do betonu	17
ČSN EN 12699	Provádění speciálních geotechnických prací - Ražené piloty	17
ČSN EN 12810-1	Fasádní dílcová lešení - Část 1: Požadavky na výrobky	18
ČSN EN 12810-2	Fasádní dílcová lešení - Část 2: Zvláštní postupy při navrhování konstrukce	18
ČSN EN 12811-1	Dočasné stavební konstrukce - Část 1: Pracovní lešení - Požadavky na provedení a obecný návrh	18
ČSN EN 12811-2	Dočasné stavební konstrukce - Část 2: Informace o materiálech	18
ČSN EN 12811-3	Dočasné stavební konstrukce - Část 3: Zatěžovací zkoušky	18
ČSN EN 12811-4	Dočasné stavební konstrukce - Část 4: Záchytné stříšky pro lešení - Požadavky na provedení a návrh výrobku	18
ČSN EN 12812	Podpěrná lešení - Požadavky na provedení a obecný návrh	18
ČSN EN 13163+A2	Tepelněizolační výrobky pro budovy - Průmyslově vyráběné výrobky z pěnového polystyrenu (EPS) - Specifikace	18
ČSN EN 13164+A1	Tepelněizolační výrobky pro budovy - Průmyslově vyráběné výrobky z extrudovaného polystyrenu (XPS) - Specifikace	18
ČSN EN 13230-1	Železniční aplikace - Kolej - Betonové příčné a výhybkové pražce - Část 1: Obecné požadavky	9
ČSN EN 13263-1+A1	Křemičitý úlet do betonu - Část 1: Definice, požadavky a kritéria shody	17
ČSN EN 13285 ed. 2	Nestmelené směsi - Specifikace	9

ČSN EN 13369 ed. 2	Společná ustanovení pro betonové prefabrikáty	18
ČSN EN 1337-1	Stavební ložiska - Část 1: Všeobecná pravidla navrhování	18
ČSN EN 1337-2	Stavební ložiska - Část 2: Kluzné prvky	18
ČSN EN 1337-3	Stavební ložiska - Část 3: Elastomerová ložiska	18
ČSN EN 1337-4	Stavební ložiska - Část 4: Válcová ložiska	18
ČSN EN 1337-5	Stavební ložiska - Část 5: Hrncová ložiska	18
ČSN EN 1337-6	Stavební ložiska - Část 6: Vahadlová ložiska	18
ČSN EN 1337-7	Stavební ložiska - Část 7: PTFE kalotová a PTFE cylindrická ložiska	18
ČSN EN 1337-8	Stavební ložiska - Část 8: Vodící ložiska a konstrukce	18
ČSN EN 1337-9	Stavební ložiska - Část 9: Ochrana	18
ČSN EN 1337-10	Stavební ložiska - Část 10: Prohlídka a údržba	18
ČSN EN 1337-11	Stavební ložiska - Část 11: Doprava, skladování a osazování	18
ČSN EN 13391	Mechanické zkoušky pro systémy dodatečného předpínání	18
ČSN EN 13450	Kamenivo pro kolejové lože	7
ČSN EN 13577	Chemické působení na beton - Stanovení obsahu agresivního oxidu uhličitého ve vodě	17
ČSN EN 13670	Provádění betonových konstrukcí	1, 17, 18
ČSN EN 1367-1	Zkoušení odolnosti kameniva vůči teplotě a zvětrávání - Část 1: Stanovení odolnosti proti zmrazování a rozmrazování	7
ČSN EN 1367-3	Zkoušení odolnosti kameniva vůči teplotě a zvětrávání - Část 3: Zkouška varem pro rozpadavý čedič	7
ČSN EN 13791	Posuzování pevnosti betonu v tlaku v konstrukcích a v prefabrikovaných betonových dílcích	17
ČSN EN 13967+A1	Hydroizolační pásy a fólie - Plastové a pryžové pásy a fólie pro izolace proti zemní vlhkosti a plastové a pryžové pásy a fólie pro izolace proti tlakové vodě - Definice a charakteristiky	22
ČSN EN 14188-1	Zálivky a vložky do spár - Část 1: Specifikace pro zálivky za horka	22
ČSN EN 14199	Provádění speciálních geotechnických prací - Mikropiloty	17
ČSN EN 14487-1	Stříkaný beton - Část 1: Definice, specifikace a shoda	17
ČSN EN 14487-2	Stříkaný beton - Část 2: Provádění	17
ČSN EN 14889-1	Vlákna do betonu - Část 1: Ocelová vlákna - Definice, specifikace a shoda	17
ČSN EN 14889-2	Vlákna do betonu - Část 2: Polymerová vlákna - Definice, specifikace a shoda	17
ČSN EN 14899	Charakterizace odpadů - Vzorkování odpadů - Zásady přípravy programu vzorkování a jeho použití	2
ČSN EN 1504-1	Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí - Definice, požadavky, kontrola kvality a hodnocení shody - Část 1: Definice	18
ČSN EN 1504-2	Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí - Definice, požadavky, kontrola kvality a hodnocení shody - Část 2: Systémy ochrany povrchu betonu	18
ČSN EN 1504-3	Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí - Definice, požadavky, kontrola kvality a hodnocení shody - Část 3: Opravy se statickou funkcí a bez statické funkce	17, 18
ČSN EN 1504-4	Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí - Definice, požadavky, kontrola kvality a hodnocení shody - Část 4: Konstrukční spojování	18
ČSN EN 1504-5	Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí - Definice, požadavky, kontrola kvality a hodnocení shody - Část 5: Injektáž betonu	18

ČSN EN 1504-6	Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí - Definice, požadavky, kontrola kvality a hodnocení shody - Část 6: Kotvení výztužných ocelových prutů	17, 18
ČSN EN 1504-7	Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí - Definice, požadavky, kontrola kvality a hodnocení shody - Část 7: Ochrana výztuže proti korozi	18
ČSN EN 1504-8 ed. 2	Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí - Definice, požadavky, kontrola kvality a AVCP - Část 8: Kontrola kvality a posuzování a ověřování stálosti vlastností (AVCP)	18
ČSN EN 15167-1	Mletá granulovaná vysokopecní struska pro použití do betonu, malty a injektážní malty - Část 1: Definice, specifikace a kritéria shody	17
ČSN EN 1536+A1	Provádění speciálních geotechnických prací - Vrtané piloty	17
ČSN EN 1538+A1	Provádění speciálních geotechnických prací - Podzemní stěny	17
ČSN EN 16502	Stanovení stupně kyselosti zeminy podle Baumann-Gully	17
ČSN EN 16587	Železniční aplikace - Konstrukce pro osoby se sníženou schopností pohybu a orientace - Požadavky na bezbariérové trasy v rámci infrastruktury	9
ČSN EN 1779	Nedestruktivní zkoušení - Zkoušení těsnosti - Kritéria pro volbu metod a postupů	25B
ČSN EN 196-2	Metody zkoušení cementu - Část 2: Chemický rozbor cementu	17
ČSN EN 197-1 ed. 2	Cement - Část 1: Složení, specifikace a kritéria shody cementů pro obecné použití	17, 18
ČSN EN 1990	Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí	18
ČSN EN 1991-1-1	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb	18
ČSN EN 1991-1-1 NA ed. A	National Annex - Eurocode 1: Actions on structures - Part 1-1: General actions - Densities, self-weight, imposed loads for buildings	18
ČSN EN 1991-1-2	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-2: Obecná zatížení - Zatížení konstrukcí vystavených účinkům požáru	18
ČSN EN 1991-1-2 NA ed. A	National Annex - Eurocode 1: Actions on structures - Part 1-2: General actions - Actions on structures exposed to fire	18
ČSN EN 1991-1-3	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem	18
ČSN EN 1991-1-3 ed. 2	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1- 3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem	18
ČSN EN 1991-1-3 NA ed. A	National Annex - Eurocode 1: Actions on structures - Part 1-3: General actions - Snow loads	18
ČSN EN 1991-1-4	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem	18
ČSN EN 1991-1-4 ed. 2	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem	18
ČSN EN 1991-1-4 NA ed. A	National Annex - Eurocode 1: Actions on structures - Part 1- 4: General actions - Wind loads	18
ČSN EN 1991-1-5	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-5: Obecná zatížení - Zatížení teplotou	18
ČSN EN 1991-1-5 NA ed. A	National Annex - Eurocode 1: Actions on structures - Part 1-5: General actions - Thermal actions	18
ČSN EN 1991-1-6	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-6: Obecná zatížení - Zatížení během provádění	18
ČSN EN 1991-1-6 NA ed. A	National Annex - Eurocode 1: Actions on structures - Part 1- 6: General actions - Actions during execution	18
ČSN EN 1991-1-7	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-7: Obecná zatížení - Mimořádná zatížení	18
ČSN EN 1991-1-7 NA ed. A	National Annex - Eurocode 1: Actions on structures - Part 1-7: General actions - Accidental actions	18
ČSN EN 1991-2	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 2: Zatížení mostů dopravou	18

ČSN EN 1991-2 ed. 2	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 2: Zatížení mostů dopravou	18
ČSN EN 1991-2 NA ed. A	National Annex - Eurocode 1: Actions on structures - Part 2: Traffic loads on bridges	18
ČSN EN 1991-3	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 3: Zatížení od jeřábů a strojního vybavení	18
ČSN EN 1991-3 NA ed. A	National Annex - Eurocode 1: Actions on structures - Part 3: Actions induced by cranes and machinery	18
ČSN EN 1991-4	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 4: Zatížení zásobníků a nádrží	18
ČSN EN 1991-4 ed. 2	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 4: Zatížení zásobníků a nádrží	18
ČSN EN 1991-4 NA ed. A	National Annex - Eurocode 1: Actions on structures - Part 4: Silos and tanks	18
ČSN EN 1992-1-1	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby	18
ČSN EN 1992-1-1 ed. 2	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby	17, 18
ČSN EN 1992-1-1 NA ed. A	National Annex - Eurocode 2: Design of concrete structures - Part 1-1: General rules and rules for buildings	18
ČSN EN 1992-1-2	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-2: Obecná pravidla - Navrhování konstrukcí na účinky požáru	18
ČSN EN 1992-1-2 NA ed. A	National Annex - Eurocode 2: Design of concrete structures - Part 1-2: General rules - Structural fire design	18
ČSN EN 1992-2	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 2: Betonové mosty - Navrhování a konstrukční zásady	18
ČSN EN 1992-2 NA ed. A	National Annex - Eurocode 2: Design of concrete structures - Part 2: Concrete bridges - Design and detailling rules	18
ČSN EN 1992-3	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 3: Nádrže na kapaliny a zásobníky	18
ČSN EN 1992-3 NA ed. A	National Annex - Eurocode 2: Design of concrete structures - Part 3: Liquid retaining and containment structures	18
ČSN EN 1992-4	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 4: Navrhování kotvení do betonu	18
ČSN EN 1993-1-4	Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-4: Obecná pravidla - Doplňující pravidla pro korozivzdorné oceli	25B
ČSN EN 206+A2	Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda	9, 17, 18, 22
ČSN EN 206+A2	Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda	9
ČSN EN 445	Injektážní malta pro předpínací kabely - Zkušební metody	18
ČSN EN 446	Injektážní malta pro předpínací kabely - Postupy injektáže	18
ČSN EN 447	Injektážní malta pro předpínací kabely - Základní požadavky	18
ČSN EN 450-1	Popílek do betonu - Část 1: Definice, specifikace a kritéria shody	17
ČSN EN 480-10	Přísady do betonu, malty a injektážní malty - Zkušební metody - Část 10: Stanovení obsahu vodou rozpustných chloridů	17
ČSN EN 480-11	Přísady do betonu, malty a injektážní malty - Zkušební metody - Část 11: Stanovení charakteristik vzduchových pórů ve ztvrdlém betonu	17
ČSN EN 50110-1 ed. 3	Obsluha a práce na elektrických zařízeních - Část 1: Obecné požadavky	1, 28
ČSN EN 50122-2 ed. 3	Drážní zařízení - Pevná trakční zařízení - Elektrická bezpečnost, uzemnění a zpětný obvod - Část 2: Ochranná opatření proti účinkům bludných proudů DC trakčních soustav	9
ČSN EN 50131-1 ed. 2	Poplachové systémy - Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy - Část 1: Systémové požadavky	28
ČSN EN 50561-1	Zařízení pro komunikaci po vedení používaná v instalacích nízkého napětí - Charakteristiky vysokofrekvenčního rušení - Meze a metody měření - Část 1: Zařízení pro domácí použití	28
ČSN EN 60445 ed. 5	Základní a bezpečnostní zásady pro rozhraní člověk-stroj, značení a identifikaci - Identifikace svorek předmětů, konců vodičů a vodičů	28

ČSN EN 60529	Stupně ochrany krytem (krytí - IP kód)	28
ČSN EN 60708	Nízkofrekvenční kabely s polyolefinovou izolací a vrstveným polyolefinovým pláštěm zabraňujícím vnikání vlhkosti	28
ČSN EN 60794-1-1 ed. 3	Optické vláknové kabely - Část 1-1: Kmenová specifikace - Obecně	28
ČSN EN 74-1	Spojky, středicí trny a nánožky pro pracovní a podpěrná lešení - Část 1: Spojky trubek - Požadavky a zkušební postupy	18
ČSN EN 74-2	Spojky, středicí trny a nánožky pro pracovní a podpěrná lešení - Část 2: Speciální spojky - Požadavky a zkušební postupy	18
ČSN EN 74-3	Spojky, středicí trny a nánožky pro pracovní a podpěrná lešení - Část 3: Ploché nánožky a středicí trny - Požadavky a zkušební postupy	18
ČSN EN 932-1	Zkoušení všeobecných vlastností kameniva - Část 1: Metody odběru vzorků	7
ČSN EN 932-2	Zkoušení všeobecných vlastností kameniva - Část 2: Metody zmenšování laboratorních vzorků	7
ČSN EN 932-3	Zkoušení všeobecných vlastností kameniva - Část 3: Postup a názvosloví pro jednoduchý petrografický postup	7
ČSN EN 932-5	Zkoušení všeobecných vlastností kameniva - Část 5: Běžné zkušební zařízení a kalibrace	7
ČSN EN 933-1	Zkoušení geometrických vlastností kameniva - Část 1: Stanovení zrnitosti - Sítový rozbor	7
ČSN EN 933-3	Zkoušení geometrických vlastností kameniva - Část 3: Stanovení tvaru zrn - Index plochosti	7
ČSN EN 933-4	Zkoušení geometrických vlastností kameniva - Část 4: Stanovení tvaru zrn - Tvarový index	7
ČSN EN 934-1	Přísady do betonu, malty a injektážní malty - Část 1: Společné požadavky	17
ČSN EN 934-2+A1	Přísady do betonu, malty a injektážní malty - Část 2: Přísady do betonu - Definice, požadavky, shoda, označování a značení štítkem	17
ČSN EN IEC 31010 ed. 2	Management rizik - Techniky posuzování rizik	1
ČSN EN IEC 62368-1 ed. 2+A11	Zařízení audio/video, informační a komunikační technologie - Část 1: Bezpečnostní požadavky	28
ČSN EN IEC 62485-2	Bezpečnostní požadavky pro akumulátorové baterie a bateriové instalace - Část 2: Staniční baterie	28
ČSN EN ISO 11124-1	Příprava ocelových podkladů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků - Specifikace kovových otryskávacích prostředků - Část 1: Obecný úvod a klasifikace	25B
ČSN EN ISO 11126-1	Příprava ocelových podkladů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků - Specifikace nekovových otryskávacích prostředků - Část 1: Obecný úvod a klasifikace	25B
ČSN EN ISO 11600	Stavební konstrukce - Těsnicí hmoty - Klasifikace a požadavky pro tmely	18
ČSN EN ISO 12670	Žárové stříkání - Součásti s žárově stříkanými povlaky - Technické dodací podmínky	25B
ČSN EN ISO 12944-1	Nátěrové hmoty - Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy - Část 1: Obecné zásady	25B
ČSN EN ISO 12944-2	Nátěrové hmoty - Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy - Část 2: Klasifikace vnějšího prostředí	25B
ČSN EN ISO 12944-3	Nátěrové hmoty - Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy - Část 3: Navrhování	25B
ČSN EN ISO 12944-4	Nátěrové hmoty - Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy - Část 4: Typy povrchů podkladů a jejich příprava	25B
ČSN EN ISO 12944-5	Nátěrové hmoty - Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy - Část 5: Ochranné nátěrové systémy	25B
ČSN EN ISO 12944-6	Nátěrové hmoty - Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy - Část 6: Laboratorní metody zkoušení	25B

ČSN EN ISO 12944-7	Nátěrové hmoty - Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy - Část 7: Provádění a dozor při zhotovování nátěrů	25B
ČSN EN ISO 12944-8	Nátěrové hmoty - Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy - Část 8: Zpracování specifikací pro nové a údržbové nátěry	25B
ČSN EN ISO 14001	Systémy environmentálního managementu - Požadavky s návodem pro použití	1
ČSN EN ISO 1461	Povlaky žárového zinku nanesené ponorem na ocelové a litinové výrobky - Specifikace a zkušební metody	18
ČSN EN ISO 1461	Povlaky žárového zinku nanesené ponorem na ocelové a litinové výrobky - Specifikace a zkušební metody	25B
ČSN EN ISO 14713-1	Zinkové povlaky - Směrnice a doporučení pro ochranu ocelových a litinových konstrukcí proti korozi - Část 1: Obecné zásady pro navrhování a odolnost proti korozi	25B
ČSN EN ISO 14713-2	Zinkové povlaky - Směrnice a doporučení pro ochranu ocelových a litinových konstrukcí proti korozi - Část 2: Žárové zinkování ponorem	25B
ČSN EN ISO 14713-3	Zinkové povlaky - Směrnice a doporučení pro ochranu ocelových a litinových konstrukcí proti korozi - Část 3: Sherardování	25B
ČSN EN ISO 14917	Žárové stříkání - Názvosloví, klasifikace	25B
ČSN EN ISO 14918	Žárové stříkání - Zkoušení způsobilosti pracovníků provádějících žárové stříkání	25B
ČSN EN ISO 14919	Žárové stříkání - Dráty, tyčinky a kordy pro stříkání plamenem a stříkání elektrickým obloukem - Klasifikace - Technické dodací podmínky	25B
ČSN EN ISO 14922	Žárové stříkání - Požadavky na kvalitu pro výrobce žárově stříkaných povlaků	25B
ČSN EN ISO 15528	Nátěrové hmoty a jejich suroviny - Vzorkování	25B
ČSN EN ISO 15630-1	Ocel pro výztuž a předpínání do betonu - Zkušební metody - Část 1: Tyče, válcovaný drát a drát pro výztuž do betonu	18
ČSN EN ISO 15630-2	Ocel pro výztuž a předpínání do betonu - Zkušební metody - Část 2: Svařované sítě a příhradové nosníky	18
ČSN EN ISO 16276-1	Ochrana ocelových konstrukcí proti korozi ochrannými nátěrovými systémy - Hodnocení a kritéria přijetí, adheze/koheze (odtrhová pevnost) povlaku - Část 1: Odtrhová zkouška	25B
ČSN EN ISO 16276-2	Ochrana ocelových konstrukcí proti korozi ochrannými nátěrovými systémy - Hodnocení a kritéria přijetí, adheze/koheze (odtrhová pevnost) povlaku - Část 2: Mřížková zkouška a křížový řez	25B
ČSN EN ISO 17660-1	Svařování - Svařování betonářské oceli - Část 1: Nosné svarové spoje	18
ČSN EN ISO 17660-2	Svařování - Svařování betonářské oceli - Část 2: Nenosné svarové spoje	18
ČSN EN ISO 20471	Oděvy s vysokou viditelností - Zkušební metody a požadavky	1
ČSN EN ISO 2063-1	Žárové stříkání - Zinek, hliník a jejich slitiny - Část 1: Navrhování a požadavky na kvalitu systémů ochrany proti korozi	25B
ČSN EN ISO 2063-2	Žárové stříkání - Zinek, hliník a jejich slitiny - Část 2: Realizace systémů ochrany proti korozi	25B
ČSN EN ISO 2064	Kovové a jiné anorganické povlaky - Definice a dohody týkající se měření tloušťky	25B
ČSN EN ISO 2178	Nemagnetické povlaky na magnetických podkladech - Měření tloušťky povlaku - Magnetická metoda	25B
ČSN EN ISO 2409	Nátěrové hmoty - Mřížková zkouška	25B
ČSN EN ISO 2808	Nátěrové hmoty - Stanovení tloušťky nátěru	25B
ČSN EN ISO 29601	Nátěrové hmoty - Ochrana proti korozi ochrannými nátěrovými systémy - Hodnocení pórovitosti suchého nátěru	25B
ČSN EN ISO 4618	Nátěrové hmoty - Slovník	25B
ČSN EN ISO 4624	Nátěrové hmoty - Odtrhová zkouška přilnavosti	25B

ČSN EN ISO 4628-2	Nátěrové hmoty - Hodnocení degradace nátěrů - Klasifikace množství a velikosti defektů a intenzity jednotných změn vzhledu - Část 2: Hodnocení stupně puchýřkování	25B
ČSN EN ISO 4628-3	Nátěrové hmoty - Hodnocení degradace nátěrů - Klasifikace množství a velikosti defektů a intenzity jednotných změn vzhledu - Část 3: Hodnocení stupně prorezavění	25B
ČSN EN ISO 4628-4	Nátěrové hmoty - Hodnocení degradace nátěrů - Klasifikace množství a velikosti defektů a intenzity jednotných změn vzhledu - Část 4: Hodnocení stupně praskání	25B
ČSN EN ISO 4628-5	Nátěrové hmoty - Hodnocení množství a velikosti defektů a intenzity jednotných změn vzhledu - Část 5: Hodnocení stupně odlupování	25B
ČSN EN ISO 4628-6	Nátěrové hmoty - Hodnocení degradace nátěrů - Klasifikace množství a velikosti defektů a intenzity jednotných změn vzhledu - Část 6: Hodnocení stupně křídování metodou samolepicí pásky	25B
ČSN EN ISO 5817	Svařování - Svarové spoje oceli, niklu, titanu a jejich slitin zhotovené tavným svařováním (kromě elektronového a laserového svařování) - Stupně kvality pro vady	18
ČSN EN ISO 6284	Výkresy ve stavebnictví - Předepisování mezních odchylek	18
ČSN EN ISO 7010	Grafické značky - Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky - Registrované bezpečnostní značky	1
ČSN EN ISO 8044	Koroze kovů a slitin - Slovník	25B
ČSN EN ISO 8501-1	Příprava ocelových povrchů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků - Vizuální vyhodnocení čistoty povrchu - Část 1: Stupně zarezavění a stupně přípravy ocelového podkladu bez povlaku a ocelového podkladu po úplném odstranění předchozích povlaků	25B
ČSN EN ISO 8501-3	Příprava ocelových povrchů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků - Vizuální vyhodnocení čistoty povrchu - Část 3: Stupně přípravy svarů, hran a ostatních ploch s povrchovými vadami	25B
ČSN EN ISO 8501-4	Příprava ocelových povrchů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků - Vizuální vyhodnocení čistoty povrchu - Část 4: Výchozí stav povrchu, stupně přípravy a bleskové koroze po tryskání vodou	25B
ČSN EN ISO 8502-3	Příprava ocelových podkladů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků - Zkoušky pro vyhodnocení čistoty povrchu - Část 3: Stanovení prachu na ocelovém povrchu připraveném pro natírání (metoda snímání samolepicí páskou)	25B
ČSN EN ISO 8502-4	Příprava ocelových podkladů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků - Zkoušky pro vyhodnocení čistoty povrchu - Část 4: Návod pro odhad pravděpodobnosti kondenzace vlhkosti před nanášením nátěrů	25B
ČSN EN ISO 8502-6	Příprava ocelových podkladů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků - Zkoušky pro vyhodnocení čistoty povrchu - Část 6: Extrakce vodou rozpustných nečistot pro analýzu (Breslova metoda)	25B
ČSN EN ISO 8502-9	Příprava ocelových podkladů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků - Zkoušky pro vyhodnocení čistoty povrchu - Část 9: Provozní metoda pro konduktometrické stanovení solí rozpustných ve vodě	25B
ČSN EN ISO 8503-1	Příprava ocelových podkladů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků - Charakteristiky drsnosti povrchu otryskaných ocelových podkladů - Část 1: Specifikace a definice pro hodnocení otryskaných povrchů s pomocí ISO komparátorů profilu povrchu	25B
ČSN EN ISO 8503-2	Příprava ocelových podkladů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků - Charakteristiky drsnosti povrchu otryskaných ocelových podkladů - Část 2: Hodnocení profilu povrchu otryskané oceli komparátorem	25B
ČSN EN ISO 8504-2	Příprava ocelových podkladů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků - Metody přípravy povrchu - Část 2: Otryskávání	25B
ČSN EN ISO 8504-3	Příprava ocelových podkladů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků - Metody přípravy povrchu - Část 3: Ruční a mechanizované čištění	25B

ČSN EN ISO 9001	Systémy managementu kvality - Požadavky	1, 17, 18, 25B
ČSN EN ISO/IEC 17025	Všeobecné požadavky na kompetenci zkušebních a kalibračních laboratoří	1
ČSN ISO 1920-10	Zkoušení betonu - Část 10: Stanovení statického modulu pružnosti v tlaku	17
ČSN ISO 19840	Nátěrové hmoty - Ochrana ocelových konstrukcí nátěrovými systémy proti korozi - Měření a kritéria přejímky tloušťky suchého nátěru na drsném povrchu	25B
ČSN ISO 3302-1	Pryž - Tolerance pro výrobky - Část 1: Rozměrové tolerance	9
ČSN ISO 37	Pryž, vulkanizovaný nebo termoplastický elastomer - Stanovení tahových vlastností	9
ČSN ISO 3864-1	Grafické značky - Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky - Část 1: Zásady navrhování bezpečnostních značek a bezpečnostního značení	28
ČSN ISO 3864-1	Grafické značky - Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky - Část 1: Zásady navrhování bezpečnostních značek a bezpečnostního značení	1
ČSN ISO 3864-3	Grafické značky - Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky - Část 3: Zásady navrhování grafických značek pro použití v bezpečnostních značkách	1
ČSN ISO 3864-4	Grafické značky - Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky - Část 4: Kolorimetrické a fotometrické vlastnosti materiálů bezpečnostních značek	1
ČSN ISO 4463-1	Měřicí metody ve výstavbě - Vytyčování a měření - Část 1: Navrhování, organizace, postupy měření a přejímací podmínky	18
ČSN ISO 7077	Geometrická přesnost ve výstavbě. Měřické metody ve výstavbě. Všeobecné zásady a postupy pro ověřování správnosti rozměrů	18
ČSN ISO 7150-1	Jakost vod. Stanovení amonných iontů. Část 1: Manuální spektrometrická metoda	17
ČSN ISO 8501-2	Příprava ocelových povrchů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků - Vizuální vyhodnocení čistoty povrchu - Část 2: Stupně přípravy dříve natřeného ocelového podkladu po místním odstranění předchozích povlaků	25B
ČSN P 73 0600	Hydroizolace staveb - Základní ustanovení	22
ČSN P 73 2404	Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda - Doplňující informace	9, 17, 18
ČSN P 73 2450	Vláknobeton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda	17, 18
ČSN P 73 2451	Vláknobeton - Zkoušení čerstvého vláknobetonu	17
ČSN P 73 2452	Vláknobeton - Zkoušení ztvrdlého vláknobetonu	17
ČSN P 73 7505	Kolektory a ostatní sdružené trasy vedení inženýrských sítí	28
ČSN P 74 2871	Systémy dodatečného předpínání - Všeobecné požadavky a zkoušení	18
TNI 73 6270	Mostní ložiska	18

A.0.2.2 Technické normy železnic (TNŽ)

Označení	Název	Kapitola TKP
TNŽ 73 6280	Navrhování a provádění vodotěsných izolací železničních mostních objektů	18, 22
TNŽ 34 2604	Železniční zabezpečovací zařízení - Závěrové tabulky	1, 2
TNŽ 34 3109	Bezpečnostní předpisy pro činnost na trakčním vedení a v jeho blízkosti na železničních dráhách celostátních, regionálních a vlečkách	1, 2

A.0.2.3 Normy ostatní

Označení	Název	Kapitola TKP
ASTM D 4752	Standard Practice for Measuring MEK Resistance of Ethyl Silicate (Inorganic) Zinc-Rich Primers by Solvent Rub	25B
EAD 160004-00-0301	Post-tensioning kits for prestressing of structures	18
EAD 320002-00-0605	Coated metal water stop sheet for construction and controlled crack joints in waterproof concrete	18
ETA 15/0003	Coated metal water stop sheet PENTAFLEX	18
fib Model Code 2010	fib Model Code for Concrete Structures 2010 (The International Federation for Structural Concrete)	17, 18
ISO 10406-1	Fibre-reinforced polymer (FRP) reinforcement of concrete, Test methods – Part : FRP bars and grids	18
Manuál na navrhovanie GFRP výstuže do betónových konštrukcií	vydavatel: Slovenská komora stavebných inžinierov	18
ÖNORM B 332	Vergussmörtel - Anforderungen und Prüfmethoden (Malty - Požadavky a zkušební metody)	17
prEN 10138	Prestressing Steels, Part 1 to 4	18
prEN 1992-1-1	Eurocodes 2: Design of concrete structures – Part 1: General rules – Rules for buildings, bridges and civil engineering structures	18
SN NS 476	Paints and coatings - Approval and certification of surface treatment inspectors	25B
Std-401 APC	Certifikační schéma kvalifikace a certifikace pracovníků v oboru koroze a protikorozní ochrany	25B
TP ČBS 03	Technická pravidla ČBS 03 Pohledový beton (Česká Betonářská Společnost) (rok vydání 2018)	17
TP ČBS 04	Technická pravidla ČBS 04 Vodonepropustné betonové konstrukce	18
TP ČBS 05	Technická pravidla ČBS 05 Modul pružnosti betonu	18
TP ČBS 07	Technická pravidla ČBS 07 Ultra-vysokohodnotný beton	18

A.0.3.1 Směrnice, pokyny a řády SŽ

Označení	Název	Kapitola TKP
Směrnice SŽDC SM09	Pravidla pro uplatnění výstupů projektu. Moderní design a architektura nádraží a zastávek ČR	28
Směrnice SŽ SM011	Dokumentace staveb Správy železnic, státní organizace	1, 2, 18, 22
Směrnice SŽDC č. 20	Směrnice pro stanovení a členění investičních nákladů staveb státní organizace Správa železniční dopravní cesty	1, 2
Směrnice SŽDC SM33	Správa koordinačních schémat ukolejnění a trakčního propojení	1, 2
Směrnice SŽDC č. 34	Směrnice pro uvádění do provozu výrobků, které jsou součástí sdělovacích a zabezpečovacích zařízení a zařízení elektrotechniky a energetiky, na železniční dopravní cestě vlastnictví státu státní organizace Správa železniční dopravní cesty	1, 2, 28
Směrnice SŽDC SM35	Směrnice, kterou se stanovují technické specifikace vlakových rádiových zařízení a zásady pro jejich přípravu a realizaci na železniční dopravní cestě ve vlastnictví státu	28
Směrnice SŽDC č. 42	Hospodaření s vyzískaným materiálem	1, 2
Směrnice SŽDC č. 67	Systém péče o kvalitu v oblasti traťového hospodářství	1, 2, 18, 22, 25B
Směrnice SŽ SM105	Změny během výstavby	1, 2

Směrnice SŽDC č. 116	Směrnice, kterou se stanovují technické specifikace rádiových zařízení pracujících v místních rádiových sítích v pásmu 150 MHz a zásady pro jejich přípravu a realizaci na železniční dopravní cestě ve vlastnictví státu	28
Směrnice SŽDC č. 117	Předávání digitální dokumentace investiční výstavby SŽDC	1, 2
Pokyn GŘ č. 4/2016	Předávání digitální dokumentace a dat mezi SŽDC a externími subjekty	1, 2
Pokyn SŽ PO-08/2022-GŘ	Pokyn generálního ředitele k posuzování přípustnosti strojů a speciálních vozidel dodavatelů pro technologické využití při pracích na železničních drahách státní organizace Správa železnic, ve znění změny č. 1	2
Pokyn SŽ PO-09/2021-GŘ	Pokyn generálního ředitele stanovující podmínky pro přístupy osob v prostoru stavby	1, 2
Pokyn SŽDC PO-21/2017-GŘ	Opatření a omezení pro dodávky technologických celků s dopadem na síťovou infrastrukturu SŽDC	28
Pokyn SŽDC PO-21/2019-GŘ	Pokyn generálního ředitele. Evidence technologických počítačů	28
Řád SŽ R14	Řád zabezpečení požární ochrany státní organizace Správa železnic	1, 2, 22

A.0.3.2 Předpisy a rukověti SŽ

Označení	Název	Kapitola TKP
Předpis SŽ Bp1	Pokyny provozovatele dráhy k zajištění bezpečnosti a k ochraně zdraví osob při činnostech a pohybu v jeho prostorách a v prostorách železniční dráhy provozované státní organizací Správa železnic	1, 2, 22
Předpis SŽ Bp3	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci na stavbách a při stavebních činnostech v prostorách Správy železnic, státní organizace	1, 22
Předpis SŽ D1 ČÁST PRVNÍ	Dopravní a návěstní předpis pro tratě nevybavené evropským vlakovým zabezpečovačem	1, 2, 9
Předpis SŽ D3	Předpis pro zjednodušené řízení drážní dopravy	1, 2, 9
Předpis SŽ D4	Předpis pro řízení drážní dopravy na tratích vybavených radioblokem	1
Předpis SŽ D7/2	Organizování výlukových činností	1, 2, 9
Předpis SŽ D17	Předpis pro hlášení a šetření mimořádných událostí	1, 2
Předpis SŽDC E6	Předpis pro činnost elektrodispečinků	28
Předpis SŽDC M20	Předpis pro zeměměřictví	1, 2
Předpis SŽDC M21	Topologie sítě a staničení tratí železničních drah	1, 2
Předpis SŽDC Ob1 díl II	Vydávání povolení ke vstupu do míst veřejnosti nepřístupných. Průkaz pro cizí subjekt	1, 25B
Předpis SŽDC S3	Železniční svršek	7, 9
Předpis SŽ S3 díl III	Železniční svršek. Zajištění prostorové polohy koleje	1
Předpis SŽ S3/1	Práce na železničním svršku	7, 22
Předpis SŽDC S3/2	Bezstyková kolej	1, 7
Předpis SŽ S4	Železniční spodek	7, 9, 18, 22
Předpis SŽ S4/4	Železniční přejezdy	9
Předpis SŽDC S5	Správa mostních objektů	2, 18, 22, 25B
Předpis SŽ S5/1	Diagnostika, zatížitelnost a přechodnost železničních mostních objektů	18
Předpis SŽDC S5/4	Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí	18, 25B
Předpis SŽ S8	Provoz, údržba a opravy speciálních vozidel	2
Předpis SŽDC S9	Pevná jízdní dráha	1

Předpis SŽ S13	Ochranná opatření pro omezení vlivu bludných proudů pro stavby na železnici	9
Předpis SŽDC T7	Rádiový provoz	1
Předpis SŽDC (ČD) Z11	Předpis pro obsluhu rádiových zařízení	1
Předpis SŽ Zam1	Předpis o odborné způsobilosti a znalosti osob při provozování dráhy a drážní dopravy	1, 2, 25B

A.0.3.3 Metodické pokyny SŽ

Označení	Název	Kapitola TKP
Metodický pokyn SŽDC 50023/2017-SŽDC-GŘ-O15	Metodický pokyn pro hodnocení a řízení hluku ze železniční dopravy	1
Metodický pokyn SŽDC M20/MP004	Metodický pokyn pro měření prostorové polohy koleje	1, 2
Metodický pokyn SŽ MPM20/MP005	Metodický pokyn pro tvorbu prostorových dat pro mapy velkého měřítka	1, 2
Metodický pokyn SŽDC M20/MP006	Opatření k zaměřování objektů železniční dopravní cesty	1, 2
Metodický pokyn SŽ MP M20/MP007	Železniční bodové pole	1, 2
Metodický pokyn SŽ MP M20/MP010	Účelová železniční mapa velkého měřítka	1, 2
Metodický pokyn SŽ MP M20/MP013	Záborový elaborát	1, 2

A.0.3.4 Ostatní dokumenty SŽ

Označení	Název	Kapitola TKP
SŽDC č.j. 9112/12-OP	Zavedení typizovaného stavebního deníku pro údržbu a opravy staveb státních drah	1
Stavební deník (údržba a opravy státních drah)	Stavební deník (údržba a opravy státních drah) - smluvní vzor objednatele	1
SŽDC č.j. S 17307/09-OI	Aktualizace TKP - zavedení typizovaného "SD - SŽDC - smluvní vzor objednatele	1
A. Stavební deník /centrální stavby/	Typizovaný stavební deník A /centrální stavby/ - identifikační údaje	1
A. Stavební deník /část stavby/	Typizovaný stavební deník A /část stavby/ - identifikační údaje	1
B. Stavební deník /centrální stavby/	Typizovaný stavební deník B /centrální stavby/ - denní záznamy	1
B. Stavební deník /část stavby/	Typizovaný stavební deník B /část stavby/ - denní záznamy	1
SŽ TS 1/2022-SZ	Optické kabely a jejich příslušenství v přenosové síti státní organizace Správa železnic Vydání II	28
SŽDC TS 2/2006-ZS	Technické specifikace systémů, zařízení a výrobků. Dálkové ovládání zabezpečovacího zařízení. Druhé vydání	28
SŽDC TS 2/2007-Z	Technické specifikace systémů, zařízení a výrobků. Diagnostika zabezpečovacích zařízení.	28
SŽDC TS 2/2008-ZSE	Technické specifikace systémů, zařízení a výrobků. Dálková diagnostika technologických systémů železniční dopravní cesty. Třetí vydání	28
SŽDC TS 4/2008-Z	Technické specifikace systémů, zařízení a výrobků. Diagnostika zabezpečovacích zařízení na tratích vybavených dálkovým ovládáním zabezpečovacích zařízení.	28

SŽDC TS 6/2010-S	Technické specifikace systémů, zařízení a výrobků. Výběr a projektování dotykového terminálu telefonního zapojovače.	28
ZTP č.j. 18453/2018 SŽDC-O14	Základní technické požadavky na kamerové systémy	28

A.0.3.5 Obecné technické podmínky (OTP)

Označení	Název	Kapitola TKP
OTP	Obecné technické podmínky pro ochranné nátěrové systémy	25B
OTP	Obecné technické podmínky - Kamenivo pro kolejové lože železničních drah	1, 2, 7
OTP	Obecné technické podmínky - Systémy vodotěsných izolací na železničních mostních objektech	22
OTP	Obecné technické podmínky - Protihlukové stěny	2
OTP	Obecné technické podmínky pro železobetonové trouby propustků	18

A.0.3.6 Vzorové listy

Označení	Název	Kapitola TKP
MLV 102	Mostní vzorový list MVL 102 - Přechodové oblasti a ukončení nosných konstrukcí železničních mostů	18, 22
MVL 511	Mostní vzorový list MVL 511 - Nosné konstrukce železničních mostů se zabetonovanými ocelovými nosníky	18, 25B
MVL 720	Mostní vzorový list MVL 720 - Zábradlí pro železniční mosty	18
VL Ž3	Vzorový list železničního spodku Ž3 - Odvodňovací zařízení	9
VL Ž4	Vzorový list železničního spodku Ž4 - Pražcové podloží	9
VL Ž11	Vzorový list železničního spodku Ž11 - Železniční přejezdy a přechody	9

A.0.3.7 Související kapitoly TKP

Označení	Název	Kapitola TKP
TKP Kapitola 1	TKP Kapitola 1 - Všeobecně	2, 7, 9, 17, 18, 22, 28
TKP Kapitola 2	TKP Kapitola 2 - Příprava staveniště	1, 7, 28
TKP Kapitola 3	TKP Kapitola 3 - Zemní práce	1, 9, 28
TKP Kapitola 4	TKP Kapitola 4 - Odvodnění tratí a stanic	1, 9, 22
TKP Kapitola 5	TKP Kapitola 5 - Ochrana drážního tělesa	1, 9
TKP Kapitola 6	TKP Kapitola 6 - Pražcové podloží	1, 7, 9
TKP Kapitola 7	TKP Kapitola 7 - Kolejové lože	1, 9
TKP Kapitola 8	TKP Kapitola 8 - Konstrukce koleje a výhybek	1, 7, 9
TKP Kapitola 9	TKP Kapitola 9 - Železniční přejezdy a přechody	2, 7
TKP Kapitola 10	TKP Kapitola 10 - Nástupiště, rampy, zarážedla, účelové komunikace a zpevněné plochy	1, 7, 9
TKP Kapitola 11	TKP Kapitola 11 - Trvalé oplocení	1, 2, 9
TKP Kapitola 12	TKP Kapitola 12 - Chráničky a kolektory	1, 9, 22, 28
TKP Kapitola 13	TKP Kapitola 13 - Plyn, Voda, Produktovody	1, 9
TKP Kapitola 14	TKP Kapitola 14 - Kanalizace, odpadní jímky, čistírny, lapače	1, 9, 22
TKP Kapitola 15	TKP Kapitola 15 - Vegetační úpravy	1, 2

TKP Kapitola 16	TKP Kapitola 16 - Protihluková opatření	1, 2
TKP Kapitola 17	TKP Kapitola 17 - Beton pro konstrukce	1, 2, 9, 18, 22
TKP Kapitola 18	TKP Kapitola 18 - Betonové mosty a konstrukce	1, 2, 9, 22
TKP Kapitola 19	TKP Kapitola 19 - Ocelové mosty a konstrukce	1, 2, 22
TKP Kapitola 20	TKP Kapitola 20 - Tunely	1, 17, 22
TKP Kapitola 21	TKP Kapitola 21 - Mostní ložiska a ukončení nosné konstrukce mostu	1, 17
TKP Kapitola 22	TKP Kapitola 22 - Izolace proti vodě	1
TKP Kapitola 23	TKP Kapitola 23 - Sanace inženýrských objektů	1, 17, 18, 22
TKP Kapitola 24	TKP Kapitola 24 - Zvláštní zakládání	1
TKP Kapitola 25 A	TKP Kapitola 25 - Protikorozní ochrana úložných zařízení a konstrukcí - Část A: Ochrana proti elektrochemické korozi a korozi bludnými proudy	1, 2, 28
TKP Kapitola 25 B	TKP Kapitola 25 - Protikorozní ochrana úložných zařízení a konstrukcí - Část B: Ochrana ocelových konstrukcí proti atmosferické korozi	1, 2, 28
TKP Kapitola 26	TKP Kapitola 26 - Osvětlení, EOV, Stožárové transformovny VN/NN, rozvody NN včetně dálkového ovládání	1, 28
TKP Kapitola 27	TKP Kapitola 27 - Zabezpečovací zařízení	1, 2, 9, 28
TKP Kapitola 28	TKP Kapitola 28 - Sdělovací zařízení	1, 9
TKP Kapitola 29	TKP Kapitola 29 - Silnoproudá technologická zařízení	1
TKP Kapitola 30	TKP Kapitola 30 - Silnoproudé rozvody VN a soustava 6 KV, napájení z TV	1, 9
TKP Kapitola 31	TKP Kapitola 31 - Trakční vedení	1, 2, 9, 28
TKP Kapitola 32	TKP Kapitola 32 - Zařízení tratí a traťové značky	1, 9
TKP Kapitola 33	TKP Kapitola 33 - Elektromagnetická kompatibilita (EMC)	1

A.0.4.1 Kapitoly TKP staveb pozemních kominikací

Označení	Název	Kapitola TKP
Kapitola 3 TKP PK	Odvodnění a chráničky pro inženýrské sítě	9
Kapitola 4 TKP PK	Zemní práce	9
Kapitola 5 TKP PK	Podkladní vrstvy	9
Kapitola 7 TKP PK	Hutněné asfaltové vrstvy	9
Kapitola 8 TKP PK	Litý asfalt	9
Kapitola 9 TKP PK	Kryty z dlažeb	9
Kapitola 14 TKP PK	Dopravní značky a dopravní zařízení	9
Kapitola 26 TKP PK	Postřiky a nátěry vozovek	9

A.0.4.2 Technické podmínky staveb pozemních komunikací

Označení	Název	Kapitola TKP
TP 65	Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích	9
TP 66	Zásady pro označování pracovních míst na pozemních komunikacích	1, 9
TP 83	Odvodnění pozemních komunikací	9
TP 88 (TPMD 88)	Oprava trhlin v betonových konstrukcích	18

TP 119	Odrazová zrcadla	9
TP 133	Zásady pro vodorovné dopravní značení	9
TP 136 (TPMD 136)	Povlakovaná výztuž do betonu	18
TP 147	Užití asfaltových membrán a výztužných prvků v konstrukci vozovky	9
TP 148	Hutněné asfaltové vrstvy s přídavkem drcené gumy z pneumatik	9
TP 169	Zásady pro označování dopravních situací na pozemních komunikacích	9
TP 170	Navrhování vozovek pozemních komunikací	9
TP 193 (TPMD 193)	Svařování betonářské výztuže a jiné typy spojů	18
TP 208	Recyklace konstrukčních vrstev netuhých vozovek za studena	9

A.0.4.3 Vzorové listy staveb pozemních komunikací

Označení	Název	Kapitola TKP
VL 6.1	Svislé dopravní značky	9
VL 6.2	Vodorovné dopravní značky	9

Kapitola 1 - Všeobecně

Citované a související dokumenty

A.1.1.1 Zákony ČR

Označení	Název Změny, opravy, poznámky
Zákon č. 13/1997 Sb.	o pozemních komunikacích
Zákon č. 17/1992 Sb.	o životním prostředí
Zákon č. 18/1997 Sb.	o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření (atomový zákon)
Zákon č. 20/1987 Sb.	o státní památkové péči
Zákon č. 22/1997 Sb.	o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů
Zákon č. 44/1988 Sb.	o ochraně a využití nerostného bohatství (horní zákon)
Zákon č. 49/1997 Sb.	o civilním letectví
Zákon č. 61/1988 Sb.	o hornické činnosti, výbušninách a o státní báňské správě
Zákon č. 62/1988 Sb.	o geologických pracích a o Českém geologickém úřadu
Zákon č. 76/2002 Sb.	o integrované prevenci a omezování znečištění, o integrovaném registru znečišťování a o změně některých zákonů (zákon o integrované prevenci)
Zákon č. 77/2002 Sb.	o akciové společnosti České dráhy, státní organizaci Správa železnic a o změně zákona č. 266/1994 Sb., o dráhách, ve znění pozdějších předpisů, a zákona č. 77/1997 Sb., o státním podniku, ve znění pozdějších předpisů
Zákon č. 89/2012 Sb.	občanský zákoník
Zákon č. 90/2012 Sb.	o obchodních společnostech a družstvech (zákon o obchodních korporacích)
Zákon č. 100/2001 Sb.	o posuzování vlivů na životní prostředí
Zákon č. 102/2001 Sb.	o obecné bezpečnosti výrobků
Zákon č. 114/1992 Sb.	o ochraně přírody a krajiny
Zákon č. 127/2005 Sb.	o elektronických komunikacích a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o elektronických komunikacích)
Zákon č. 133/1985 Sb.	o požární ochraně
Zákon č. 134/2016 Sb.	o zadávání veřejných zakázek
Zákon č. 164/2001 Sb.	o přírodních léčivých zdrojích, zdrojích přírodních minerálních vod, přírodních léčebných lázních a lázeňských místech a o změně některých souvisejících zákonů
Zákon č. 167/2008 Sb.	o předcházení ekologické újmě a o její nápravě
Zákon č. 183/2006 Sb.	o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) zákonem 283/2021 Sb. zrušen pro vyhrazené stavby k 1.1.2024 a k 1.7.2024 i pro stavby ostatní
Zákon č. 189/1999 Sb.	o nouzových zásobách ropy
Zákon č. 200/1994 Sb.	o zeměměřictví a o změně a doplnění některých zákonů souvisejících s jeho zavedením
Zákon č. 201/2012 Sb.	o ochraně ovzduší
Zákon č. 254/2001 Sb.	o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon)
Zákon č. 256/2001 Sb.	o pohřebnictví a o změně některých zákonů
Zákon č. 256/2013 Sb.	o katastru nemovitostí (katastrální zákon)

Zákon č. 258/2000 Sb.	o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů
Zákon č. 262/2006 Sb.	zákoník práce
Zákon č. 266/1994 Sb.	o dráhách
Zákon č. 274/2001 Sb.	o vodovodech a kanalizacích
Zákon č. 289/1995 Sb.	o lesích a o změně a doplnění některých zákonů (lesní zákon)
Zákon č. 297/2016 Sb.	o službách vytvářejících důvěru pro elektronické transakce
Zákon č. 309/2006 Sb.	kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění podmínek bezpečnosti)
Zákon č. 334/1992 Sb.	o ochraně zemědělského půdního fondu
Zákon č. 350/2011 Sb.	o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů (chemický zákon)
Zákon č. 361/2000 Sb.	o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů (zákon o silničním provozu)
Zákon č. 372/2011 Sb.	o zdravotních službách
Zákon č. 458/2000 Sb.	o podmínkách podnikání a výkonu správy v energetickém odvětví a o změně některých zákonů (energetický zákon)
Zákon č. 499/2004 Sb.	o archivnictví a spisové službě a o změně některých zákonů
Zákon č. 541/2020 Sb.	o odpadech

A.1.1.2 Vyhlášky ČR

Označení	**Název** **Změny, opravy, poznámky**
Vyhláška č. 15/1995 Sb.	o oprávnění k hornické činnosti
Vyhláška č. 22/1989 Sb.	o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci v hornictví v podzemí
Vyhláška č. 23/2008 Sb. MV	o technických podmínkách požární ochrany staveb
Vyhláška č. 26/1989 Sb.	o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci v hornictví na povrchu
Vyhláška č. 31/1995 Sb. ČÚZK	kterou se provádí zákon č. 200/1994 Sb., o zeměměřictví a o změně a doplnění některých zákonů souvisejících s jeho zavedením
Vyhláška č. 50/1978 Sb.	odborné způsobilosti v elektrotechnice
Vyhláška č. 72/1988 Sb.	o používání výbušnin
Vyhláška č. 87/2000 Sb.	podmínky požární bezpečnosti při svařování a nahřívání živic
Vyhláška č. 100/1995 Sb. MD	kterou se stanoví podmínky pro provoz, konstrukci a výrobu určených technických zařízení a jejich konkretizace (Řád určených technických zařízení)
Vyhláška č. 101/1995 Sb. MD	kterou se vydává Řád pro zdravotní a odbornou způsobilost osob při provozování dráhy a drážní dopravy
Vyhláška č. 104/1997 Sb. MD	kterou se provádí zákon o pozemních komunikacích
Vyhláška č. 146/2008 Sb.	o rozsahu a obsahu projektové dokumentace dopravních staveb
Vyhláška č. 169/2016 Sb.	o stanovení rozsahu dokumentace veřejné zakázky na stavební práce a soupisu stavebních prací, dodávek a služeb s výkazem výměr

Vyhláška č. 173/1995 Sb. MD	kterou se vydává dopravní řád drah
Vyhláška č. 177/1995 Sb. MD	kterou se vydává stavební a technický řád drah
Vyhláška č. 189/2013 Sb. MŽP	o ochraně dřevin a povolování jejich kácení
Vyhláška č. 246/2001 Sb. MV	o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci)
Vyhláška č. 268/2009 Sb. MMR	o technických požadavcích na stavby
Vyhláška č. 271/2019 Sb.	o stanovení postupů k zajištění ochrany zemědělského půdního fondu
Vyhláška č. 298/2005 Sb.	o požadavcích na odbornou kvalifikaci a odbornou způsobilost při hornické činnosti nebo činnosti prováděné hornickým způsobem a o změně některých právních předpisů
Vyhláška č. 357/2013 Sb.	o katastru nemovitostí (katastrální vyhláška)
Vyhláška č. 376/2006 Sb.	o zajišťování bezpečnosti provozování dráhy a drážní dopravy a postupech při vzniku mimořádných událostí na dráhách
Vyhláška č. 395/1992 Sb. MŽP	kterou se provádějí některá ustanovení zákona České národní rady č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny
Vyhláška č. 398/2009 Sb.	o techn. požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb
Vyhláška č. 450/2005 Sb. MŽP	o náležitostech nakládání se závadnými látkami a náležitostech havarijního plánu, způsobu a rozsahu hlášení havárií, jejich zneškodňování a odstraňování jejich škodlivých následků
Vyhláška č. 499/2006 Sb.	o dokumentaci staveb
Vyhláška č. 503/2006 Sb. MMR	o podrobnější úpravě územního rozhodování, územního opatření a stavebního řádu
Vyhláška č. 583/2020 Sb. MD	kterou se stanoví podrobnosti obsahu dokumentace pro vydání společného povolení u staveb dopravní infrastruktury

A.1.1.3 Nařízení vlády ČR

Označení	**Název** **Změny, opravy, poznámky**
Nařízení vlády č. 10/1979 Sb.	o chráněných oblastech přirozené akumulace vod
Nařízení vlády č. 40/1978 Sb.	o chráněných oblastech přirozené akumulace vod
Nařízení vlády č. 85/1981 Sb.	o chráněných oblastech přirozené akumulace vod
Nařízení vlády č. 133/2005 Sb.	o technických požadavcích na provozní a technickou propojenost evropského železničního systému Zrušeno 426/2021 Sb.
Nařízení vlády č. 163/2002 Sb.	kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky
Nařízení vlády č. 272/2011 Sb.	o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
Nařízení vlády č. 361/2007 Sb.	kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci
Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.	o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
Nařízení vlády č. 375/2017 Sb.	o vzhledu, umístění a provedení bezpečnostních značek a značení a zavedení signálů

Nařízení vlády č. 430/2006 Sb.	o stanovení geodetických systémů a státních mapových děl
Nařízení vlády č. 591/2006 Sb.	požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
Nařízení vlády č. 592/2006 Sb.	podmínky akreditace a provádění zkoušek z odborné způsobilosti

A.1.1.4 Ostatní dokumenty

Označení	Název Změny, opravy, poznámky
Metodický návod MZP/2018/130/682	Metodický návod odboru odpadů Ministerstva životního prostředí pro řízení vzniku stavebních a demoličních odpadů a pro nakládání s nimi, Praha, srpen 2018, Věstník MŽP: září 2018

A.1.1.5 Předpisy EU

Označení	Název Změny, opravy, poznámky
Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 305/2011	ze dne 9. března 2011, kterým se stanoví harmonizované podmínky pro uvádění stavebních výrobků na trh a kterým se zrušuje směrnice Rady 89/106/EHS

A.1.2.1 Normy ČSN

Označení	Název Změny, opravy, poznámky	Vydání (Posl.změna)
ČSN 05 0601	Zváranie. Bezpečnostné ustanovenia pre zváranie kovov. Prevádzka Změny: *1 12.94, *2 12.95, *3 9.99, *Z4 7.19;	01.02.1993 (01.07.2019)
ČSN 05 0610	Zváranie. Bezpečnostné ustanovenia pre plameňové zváranie kovov a rezanie kovov Změny: *1 10.95; Opravy: UR 12.95	01.02.1993 (01.12.1995)
ČSN 05 0630	Zváranie. Bezpečnostné ustanovenia pre oblúkové zváranie kovov Změny: *1 4.99;	01.02.1993 (01.04.1999)
ČSN 07 8304	Tlakové nádoby na plyny - Provozní pravidla	01.04.2022
ČSN 33 1500	Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení Změny: *1 8.96, *Z2 4.00, *Z3 4.04, *Z4 9.07;	01.06.1991 (01.09.2007)
ČSN 33 1600 ed. 2	Revize a kontroly elektrických spotřebičů během používání Změny: *Z1 4.21, *Z2 9.21; Opravy: *1 11.21, *2 2.22	01.11.2009 (01.02.2022)
ČSN 33 2000-5-51 ed. 3+Z1+Z2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení - Obecné předpisy Opravy: *1 4.23	01.07.2022 (01.04.2023)
ČSN 34 2650 ed. 2	Železniční zabezpečovací zařízení - Přejezdová zabezpečovací zařízení	01.03.2010
ČSN 73 0210-1	Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění. Část 1: Přesnost osazení	01.12.1992
ČSN 73 0212-3	Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 3: Pozemní stavební objekty	01.01.1997
ČSN 73 0212-4	Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 4: Liniové stavební objekty	01.06.1994
ČSN 73 0212-5	Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 5: Kontrola přesnosti stavebních dílců	01.01.1994
ČSN 73 0405	Měření posunů stavebních objektů	01.12.1997
ČSN 73 0420-1	Přesnost vytyčování staveb - Část 1: Základní požadavky	01.07.2002
ČSN 73 0420-2	Přesnost vytyčování staveb - Část 2: Vytyčovací odchylky	01.07.2002
ČSN 73 6360-2	Konstrukční a geometrické uspořádání koleje železničních drah a její prostorová poloha - Část 2: Stavba a přejímka, provoz a údržba Změny: *Z1 2.13;	01.10.2009 (01.02.2013)

ČSN 83 9061	Technologie vegetačních úprav v krajině - Ochrana stromů, porostů a vegetačních ploch při stavebních pracích	01.02.2006
ČSN EN 13670	Provádění betonových konstrukcí Opravy: *1 7.11	01.06.2010 (01.07.2011)
ČSN EN 31010	Management rizik - Techniky posuzování rizik Změny: *Z1 3.20, *Z2 8.20; Souběžně s touto normou platí ČSN EN IEC 31010 ed. 2 (01 0352) ze srpna 2020, která tuto normu zcela nahradí od 2022-07-18.	
ČSN EN 50110-1 ed. 3	Obsluha a práce na elektrických zařízeních - Část 1: Obecné požadavky	01.05.2015
ČSN EN IEC 31010 ed. 2	Management rizik - Techniky posuzování rizik	01.08.2020
ČSN EN ISO 14001	Systémy environmentálního managementu - Požadavky s návodem pro použití	01.02.2016
ČSN EN ISO 20471	Oděvy s vysokou viditelností - Zkušební metody a požadavky Změny: *A1 6.17; Opravy: *1 2.15	01.10.2013 (01.06.2017)
ČSN EN ISO 7010	Grafické značky - Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky - Registrované bezpečnostní značky Změny: *A1 5.21; *A2 10.22; *A3 10.22	01.01.2021 (01.10.2022)
ČSN EN ISO 9001	Systémy managementu kvality - Požadavky Opravy: *1 11.18	01.02.2016 (01.11.2018)
ČSN EN ISO/IEC 17025	Všeobecné požadavky na kompetenci zkušebních a kalibračních laboratoří	01.04.2018
ČSN ISO 3864-1	Grafické značky - Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky - Část 1: Zásady navrhování bezpečnostních značek a bezpečnostního značení	01.12.2012
ČSN ISO 3864-3	Grafické značky - Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky - Část 3: Zásady navrhování grafických značek pro použití v bezpečnostních značkách	01.12.2012
ČSN ISO 3864-4	Grafické značky - Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky - Část 4: Kolorimetrické a fotometrické vlastnosti materiálů bezpečnostních značek	01.12.2012

A.1.2.2 Technické normy železnic (TNŽ)

Označení	**Název** **Změny, opravy, poznámky**	**Účinnost** (Posl.změna)
TNŽ 34 2604	Železniční zabezpečovací zařízení - Závěrové tabulky Změna č. 1: 01.01.2014	01.10.2006 (01.01.2014)
TNŽ 34 3109	Bezpečnostní předpisy pro činnost na trakčním vedení a v jeho blízkosti na železničních dráhách celostátních, regionálních a vlečkách	01.01.2006

A.1.3.1 Směrnice, pokyny a řády SŽ

Označení	**Název** **Změny, opravy, poznámky**	**Účinnost** (Posl.změna)
Směrnice SŽ SM011	Dokumentace staveb Správy železnic, státní organizace	08.04.2022
Směrnice SŽDC č. 20	Směrnice pro stanovení a členění investičních nákladů staveb státní organizace Správa železniční dopravní cesty Změna č. 1: 28. 11. 2017	01.08.2017 (28.11.2017)
Směrnice SŽDC SM33	Správa koordinačních schémat ukolejnění a trakčního propojení	30.04.2018

Směrnice SŽDC č. 34	Směrnice pro uvádění do provozu výrobků, které jsou součástí sdělovacích a zabezpečovacích zařízení a zařízení elektrotechniky a energetiky, na železniční dopravní cestě vlastnictví státu státní organizace Správa železniční dopravní cesty Změny: Z1 15.02.2012	01.10.2007 (15.02.2012)
Směrnice SŽDC č. 42	Hospodaření s vyzískaným materiálem	07.01.2013
Směrnice SŽDC č. 67	Systém péče o kvalitu v oblasti traťového hospodářství	01.09.2011
Směrnice SŽ SM105	Změny během výstavby	09.08.2023
Směrnice SŽDC č. 117	Předávání digitální dokumentace investiční výstavby SŽDC Změna č. 1: 6.6.2017	24.03.2017 (06.06.2017)
Pokyn GŘ č. 4/2016	Předávání digitální dokumentace a dat mezi SŽDC a externími subjekty	05.09.2016
Pokyn SŽ PO-09/2021-GŘ	Pokyn generálního ředitele stanovující podmínky pro přístupy osob v prostoru stavby	27.04.2021
Řád SŽ R14	Řád zabezpečení požární ochrany státní organizace Správa železnic	09.12.2020

A.1.3.2 Předpisy a rukověti SŽ

Označení	**Název** **Změny, opravy, poznámky**	**Účinnost** (Posl.změna)
Předpis SŽ Bp1	Pokyny provozovatele dráhy k zajištění bezpečnosti a k ochraně zdraví osob při činnostech a pohybu v jeho prostorách a v prostorách železniční dráhy provozované státní organizací Správa železnic Změna č. 1: 1.3.2023	01.01.2021
Předpis SŽ Bp3	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci na stavbách a při stavebních činnostech v prostorách Správy železnic, státní organizace Změna č.1: 1.1.2022; Změna č.2: 1.3.2023	01.01.2021 (01.01.2022)
Předpis SŽDC D1	Dopravní a návěstní předpis Změna č. 1: 01.07.2013; změna č. 2: 14.12.2014; změna č. 3: 01.05.2015; změna č. 4: 10. 6. 2018; k 1.7.2022 zrušen předpisem SŽ D1 ČÁST PRVNÍ	01.07.2013 (10.06.2018)
Předpis SŽ D1 ČÁST PRVNÍ	Dopravní a návěstní předpis pro tratě nevybavené evropským vlakovým zabezpečovačem Oprava č.1: 1.7.2022; Změna č.1: 1.7.2024	01.07.2022 (01.07.2024)
Předpis SŽ D3	Předpis pro zjednodušené řízení drážní dopravy Změna č.1: 1.9.2022	01.07.2022 (01.09.2022)
Předpis SŽ D4	Předpis pro řízení drážní dopravy na tratích vybavených radioblokem	01.07.2022
Předpis SŽ D7/2	Organizování výlukových činností Změna č.1: 1.3.2023	01.07.2022
Předpis SŽDC M20	Předpis pro zeměměřictví	01.07.2015
Předpis SŽDC Ob1 díl II	Vydávání povolení ke vstupu do míst veřejnosti nepřístupných. Průkaz pro cizí subjekt	01.04.2019
Předpis SŽ S3 díl III	Železniční svršek. Zajištění prostorové polohy koleje Změna č. 1: 01.10.2011; změna č. 2,: 01.10.2014; Změna č. 3: 1. 3. 2019; Změna č. 4: 1. 3. 2021	01.10.2008 (01.03.2021)
Předpis SŽDC S3/2	Bezstyková kolej	01.03.2024
Předpis SŽDC S9	Pevná jízdní dráha	01.03.2012
Předpis SŽDC T7	Rádiový provoz	24.05.2016
Předpis SŽDC (ČD) Z11	Předpis pro obsluhu rádiových zařízení Změna č. 1: 01.06.2016	01.01.2001 (01.06.2016)

Předpis SŽ Zam1	Předpis o odborné způsobilosti a znalosti osob při provozování dráhy a drážní dopravy Oprava 1: 4. 3. 2020; Změna č. 1: 1. 1. 2021; Změna č. 2: 1. 7. 2022; Změna č.3: 15. 9. 2022; Změna č. 4: 1. 9. 2023	01.01.2020 (01.09.2023)

A.1.3.3 Metodické pokyny SŽ

Označení	Název Změny, opravy, poznámky	Účinnost (Posl.změna)
Metodický pokyn SŽDC 50023/2017-SŽDC-GŘ-O15	Metodický pokyn pro hodnocení a řízení hluku ze železniční dopravy	15.01.2018
Metodický pokyn SŽDC M20/MP004	Metodický pokyn pro měření prostorové polohy koleje	11.03.2016
Metodický pokyn SŽ MPM20/MP005	Metodický pokyn pro tvorbu prostorových dat pro mapy velkého měřítka Změna č. 1 : 21. 9. 2017, Změna č. 2 : 1. 9. 2018, Změna č. 3 : 1. 9. 2019, Změna č. 4 :1. 9. 2020, Změna č. 5: 1. 9. 2021, Změna č. 6: 15. 12. 2022	15.12.2022 (15.12.2022)
Metodický pokyn SŽDC M20/MP006	Opatření k zaměřování objektů železniční dopravní cesty Změna č. 1: 1.9.2018; Změna č. 2: 1.9.2019; Změna č. 3: 1.9.2020; Změna č. 4: 1.9.2021; Změna č. 5: 3.1.2023	01.09.2020 (03.01.2023)
Metodický pokyn SŽ MP M20/MP007	Železniční bodové pole	01.07.2022
Metodický pokyn SŽ MP M20/MP010	Účelová železniční mapa velkého měřítka Změna č. 1: 15.10.2020; Změna č. 1: 12.1.2023	03.08.2018 (15.10.2020)
Metodický pokyn SŽ MP M20/MP013	Záborový elaborát Změna č. 1: 7. 1. 2021	07.01.2020 (07.01.2021)

A.1.3.4 Ostatní dokumenty SŽ

Označení	Název Změny, opravy, poznámky	Účinnost (Posl.změna)
SŽDC č.j. 9112/12-OP	Zavedení typizovaného stavebního deníku pro údržbu a opravy staveb státních drah Změna č.1: č. j. 52043/2018-SŽDC-GŘ-O15 ze dne 1.11.2018; Změna č. 2: č. j. 14685/2021-SŽ-GŘ-O15 ze dne 01.03.2021	21.02.2012 (01.03.2021)
Stavební deník (údržba a opravy státních drah)	Stavební deník (údržba a opravy státních drah) - smluvní vzor objednatele Změna č.1: č. j. 52043/2018-SŽDC-GŘ-O15 ze dne 1.11.2018; Změna č. 2: č. j. 14685/2021-SŽ-GŘ-O15 ze dne 01.03.2021	21.02.2012 (01.03.2021)
SŽDC č.j. S 17307/09-OI	Aktualizace TKP - zavedení typizovaného "SD - SŽDC - smluvní vzor objednatele Změna č.1: č.j. 11661/2021-SŽ-GŘ-O7 ze dne 18.2.2021	31.03.2009 (18.02.2021)
A. Stavební deník /centrální stavby/	Typizovaný stavební deník A /centrální stavby/ - identifikační údaje Změna č. 1: 18.02.2021	01.06.2009 (18.02.2021)
A. Stavební deník /část stavby/	Typizovaný stavební deník A /část stavby/ - identifikační údaje Změna č. 1: 18.02.2021	01.06.2009 (18.02.2021)
B. Stavební deník /centrální stavby/	Typizovaný stavební deník B /centrální stavby/ - denní záznamy Změna č. 1: 18.02.2021	01.06.2009 (18.02.2021)
B. Stavební deník /část stavby/	Typizovaný stavební deník B /část stavby/ - denní záznamy Změna č. 1: 18.02.2021	01.06.2009 (18.02.2021)

A.1.3.5 Obecné technické podmínky (OTP)

Označení	Název Změny, opravy, poznámky	Účinnost (Posl.změna)
OTP	Obecné technické podmínky - Kamenivo pro kolejové lože železničních drah	01.01.2021

A.1.3.7 Související kapitoly TKP

Označení	Název Změny, opravy, poznámky	Vydání (Posl.změna)
TKP Kapitola 2	TKP Kapitola 2 - Příprava staveniště	26.04.2022
TKP Kapitola 3	TKP Kapitola 3 - Zemní práce	01.07.2008
TKP Kapitola 4	TKP Kapitola 4 - Odvodnění tratí a stanic	01.07.2008
TKP Kapitola 5	TKP Kapitola 5 - Ochrana drážního tělesa	01.07.2008
TKP Kapitola 6	TKP Kapitola 6 - Pražcové podloží	01.07.2008
TKP Kapitola 7	TKP Kapitola 7 - Kolejové lože	01.11.2021
TKP Kapitola 8	TKP Kapitola 8 - Konstrukce koleje a výhybek	01.05.2013
TKP Kapitola 10	TKP Kapitola 10 - Nástupiště, rampy, zarážedla, účelové komunikace a zpevněné plochy	01.07.2008
TKP Kapitola 11	TKP Kapitola 11 - Trvalé oplocení	01.12.2000
TKP Kapitola 12	TKP Kapitola 12 - Chráničky a kolektory	01.05.2013
TKP Kapitola 13	TKP Kapitola 13 - Plyn, Voda, Produktovody	01.07.2008
TKP Kapitola 14	TKP Kapitola 14 - Kanalizace, odpadní jímky, čistírny, lapače	01.05.2021
TKP Kapitola 15	TKP Kapitola 15 - Vegetační úpravy	01.02.2022
TKP Kapitola 16	TKP Kapitola 16 - Protihluková opatření	01.02.2022
TKP Kapitola 17	TKP Kapitola 17 - Beton pro konstrukce	27.04.2022
TKP Kapitola 18	TKP Kapitola 18 - Betonové mosty a konstrukce	10.05.2022
TKP Kapitola 19	TKP Kapitola 19 - Ocelové mosty a konstrukce	01.03.2015
TKP Kapitola 20	TKP Kapitola 20 - Tunely	01.01.2002
TKP Kapitola 21	TKP Kapitola 21 - Mostní ložiska a ukončení nosné konstrukce mostu	01.09.2006
TKP Kapitola 22	TKP Kapitola 22 - Izolace proti vodě	01.07.2022
TKP Kapitola 23	TKP Kapitola 23 - Sanace inženýrských objektů	01.09.2006
TKP Kapitola 24	TKP Kapitola 24 - Zvláštní zakládání	12.03.2013
TKP Kapitola 25 A	TKP Kapitola 25 - Protikorozní ochrana úložných zařízení a konstrukcí - Část A: Ochrana proti elektrochemické korozi a korozi bludnými proudy	01.09.2018
TKP Kapitola 25 B	TKP Kapitola 25 - Protikorozní ochrana úložných zařízení a konstrukcí - Část B: Ochrana ocelových konstrukcí proti atmosferické korozi	01.11.2001
TKP Kapitola 26	TKP Kapitola 26 - Osvětlení, EOV, Stožárové transformovny VN/NN, rozvody NN včetně dálkového ovládání	01.11.2016
TKP Kapitola 27	TKP Kapitola 27 - Zabezpečovací zařízení	01.05.2013
TKP Kapitola 28	TKP Kapitola 28 - Sdělovací zařízení	01.01.2023
TKP Kapitola 29	TKP Kapitola 29 - Silnoproudá technologická zařízení	01.11.2016
TKP Kapitola 30	TKP Kapitola 30 - Silnoproudé rozvody VN a soustava 6 KV, napájení z TV	01.04.2017
TKP Kapitola 31	TKP Kapitola 31 - Trakční vedení	01.09.2006
TKP Kapitola 32	TKP Kapitola 32 - Zařízení tratí a traťové značky	01.05.2013
TKP Kapitola 33	TKP Kapitola 33 - Elektromagnetická kompatibilita (EMC)	01.11.2016

A.1.4.2 Technické podmínky staveb pozemních komunikací

Označení	Název Změny, opravy, poznámky
TP 66	Zásady pro označování pracovních míst na pozemních komunikacích

Kapitola 2 - Příprava staveniště

Citované a související dokumenty

A.2.1.1 Zákony ČR

Označení	Název Změny, opravy, poznámky
Zákon č. 22/1997 Sb.	o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů
Zákon č. 61/1988 Sb.	o hornické činnosti, výbušninách a o státní báňské správě
Zákon č. 102/2001 Sb.	o obecné bezpečnosti výrobků
Zákon č. 133/1985 Sb.	o požární ochraně
Zákon č. 183/2006 Sb.	o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) zákonem 283/2021 Sb. zrušen pro vyhrazené stavby k 1.1.2024 a k 1.7.2024 i pro stavby ostatní
Zákon č. 201/2012 Sb.	o ochraně ovzduší
Zákon č. 254/2001 Sb.	o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon)
Zákon č. 289/1995 Sb.	o lesích a o změně a doplnění některých zákonů (lesní zákon)
Zákon č. 350/2011 Sb.	o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů (chemický zákon)
Zákon č. 541/2020 Sb.	o odpadech

A.2.1.2 Vyhlášky ČR

Označení	Název Změny, opravy, poznámky
Vyhláška č. 8/2021 Sb.	o Katalogu odpadů a posuzování vlastností odpadů (Katalog odpadů)
Vyhláška č. 15/1995 Sb.	o oprávnění k hornické činnosti
Vyhláška č. 23/2008 Sb. MV	o technických podmínkách požární ochrany staveb
Vyhláška č. 72/1988 Sb.	o používání výbušnin
Vyhláška č. 99/1995 Sb.	o skladování výbušnin
Vyhláška č. 294/2015 Sb. MD	kterou se provádějí pravidla provozu na pozemních komunikacích
Vyhláška č. 450/2005 Sb. MŽP	o náležitostech nakládání se závadnými látkami a náležitostech havarijního plánu, způsobu a rozsahu hlášení havárií, jejich zneškodňování a odstraňování jejich škodlivých následků

A.2.1.3 Nařízení vlády ČR

Označení	Název Změny, opravy, poznámky
Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.	o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

A.2.1.4 Ostatní dokumenty

Označení	Název Změny, opravy, poznámky
Metodický návod MZP/2018/130/682	Metodický návod odboru odpadů Ministerstva životního prostředí pro řízení vzniku stavebních a demoličních odpadů a pro nakládání s nimi, Praha, srpen 2018, Věstník MŽP: září 2018

Metodický návod MŽP (azbest)	Metodický návod pro řízení vzniku odpadů s obsahem azbestu při provádění a odstraňování staveb a pro nakládání s nimi

A.2.2.1 Normy ČSN

Označení	Název Změny, opravy, poznámky	Vydání (Posl.změna)
ČSN 42 0142	Trubky ocelové svařované přesné a závitové. Technické dodací předpisy *a 3.80, b 3.83, c 8.85, d 11.90, *e 2.92	01.01.1978 (01.02.1992)
ČSN EN 14899	Charakterizace odpadů - Vzorkování odpadů - Zásady přípravy programu vzorkování a jeho použití	01.07.2006

A.2.2.2 Technické normy železnic (TNŽ)

Označení	Název Změny, opravy, poznámky	Účinnost (Posl.změna)
TNŽ 34 2604	Železniční zabezpečovací zařízení - Závěrové tabulky Změna č. 1: 01.01.2014	01.10.2006 (01.01.2014)
TNŽ 34 3109	Bezpečnostní předpisy pro činnost na trakčním vedení a v jeho blízkosti na železničních dráhách celostátních, regionálních a vlečkách	01.01.2006

A.2.3.1 Směrnice, pokyny a řády SŽ

Označení	Název Změny, opravy, poznámky	Účinnost (Posl.změna)
Směrnice SŽ SM011	Dokumentace staveb Správy železnic, státní organizace	08.04.2022
Směrnice SŽDC č. 20	Směrnice pro stanovení a členění investičních nákladů staveb státní organizace Správa železniční dopravní cesty Změna č. 1: 28. 11. 2017	01.08.2017 (28.11.2017)
Směrnice SŽDC SM33	Správa koordinačních schémat ukolejnění a trakčního propojení	30.04.2018
Směrnice SŽDC č. 34	Směrnice pro uvádění do provozu výrobků, které jsou součástí sdělovacích a zabezpečovacích zařízení a zařízení elektrotechniky a energetiky, na železniční dopravní cestě vlastnictví státu státní organizace Správa železniční dopravní cesty Změny: Z1 15.02.2012	01.10.2007 (15.02.2012)
Směrnice SŽDC č. 42	Hospodaření s vyzískaným materiálem	07.01.2013
Směrnice SŽDC č. 67	Systém péče o kvalitu v oblasti traťového hospodářství	01.09.2011
Směrnice SŽ SM105	Změny během výstavby	09.08.2023
Směrnice SŽDC č. 117	Předávání digitální dokumentace investiční výstavby SŽDC Změna č. 1: 6.6.2017	24.03.2017 (06.06.2017)
Pokyn GŘ č. 4/2016	Předávání digitální dokumentace a dat mezi SŽDC a externími subjekty	05.09.2016
Pokyn SŽ PO-08/2022-GŘ	Pokyn generálního ředitele k posuzování přípustnosti strojů a speciálních vozidel dodavatelů pro technologické využití při pracích na železničních drahách státní organizace Správa železnic, ve znění změny č. 1 změna č. 1: 1.3.2023	01.07.2022
Pokyn SŽ PO-09/2021-GŘ	Pokyn generálního ředitele stanovující podmínky pro přístupy osob v prostoru stavby	27.04.2021
Pokyn GŘ č. 10/2013	Posuzování přípustnosti speciálních vozidel dodavatelů pro technologické využití při pracích na železničních drahách v majetku ČR, se kterým má právo hospodařit SŽDC 1.7.2022 nahrazen Pokynem SŽ PO-08/2022-GŘ	01.01.2014

Řád SŽ R14	Řád zabezpečení požární ochrany státní organizace Správa železnic	09.12.2020

A.2.3.2 Předpisy a rukověti SŽ

Označení	Název Změny, opravy, poznámky	Účinnost (Posl.změna)
Předpis SŽ Bp1	Pokyny provozovatele dráhy k zajištění bezpečnosti a k ochraně zdraví osob při činnostech a pohybu v jeho prostorách a v prostorách železniční dráhy provozované státní organizací Správa železnic Změna č. 1: 1.3.2023	01.01.2021
Předpis SŽDC D1	Dopravní a návěstní předpis Změna č. 1: 01.07.2013; změna č. 2: 14.12.2014; změna č. 3: 01.05.2015; změna č. 4: 10. 6. 2018; k 1.7.2022 zrušen předpisem SŽ D1 ČÁST PRVNÍ	01.07.2013 (10.06.2018)
Předpis SŽ D1 ČÁST PRVNÍ	Dopravní a návěstní předpis pro tratě nevybavené evropským vlakovým zabezpečovačem Oprava č.1: 1.7.2022; Změna č.1: 1.7.2024	01.07.2022 (01.07.2024)
Předpis SŽ D3	Předpis pro zjednodušené řízení drážní dopravy Změna č.1: 1.9.2022	01.07.2022 (01.09.2022)
Předpis SŽ D7/2	Organizování výlukových činností Změna č.1: 1.3.2023	01.07.2022
Předpis SŽ D17	Předpis pro hlášení a šetření mimořádných událostí	23.02.2022
Předpis SŽDC M20	Předpis pro zeměměřictví	01.07.2015
Předpis SŽDC M21	Topologie sítě a staničení tratí železničních drah	25.06.2019
Předpis SŽDC S5	Správa mostních objektů	01.10.2012
Předpis SŽ S8	Provoz, údržba a opravy speciálních vozidel Změna č. 1: 19.1.2024	10.02.2021 (19.01.2024)
Předpis SŽ Zam1	Předpis o odborné způsobilosti a znalosti osob při provozování dráhy a drážní dopravy Oprava 1: 4. 3. 2020; Změna č. 1: 1. 1. 2021; Změna č. 2: 1. 7. 2022; Změna č.3: 15. 9. 2022; Změna č. 4: 1. 9. 2023	01.01.2020 (01.09.2023)

A.2.3.3 Metodické pokyny SŽ

Označení	Název Změny, opravy, poznámky	Účinnost (Posl.změna)
Metodický pokyn SŽDC M20/MP004	Metodický pokyn pro měření prostorové polohy koleje	11.03.2016
Metodický pokyn SŽ MPM20/MP005	Metodický pokyn pro tvorbu prostorových dat pro mapy velkého měřítka Změna č. 1 : 21. 9. 2017, Změna č. 2 : 1. 9. 2018, Změna č. 3 : 1. 9. 2019, Změna č. 4 :1. 9. 2020, Změna č. 5: 1. 9. 2021, Změna č. 6: 15. 12. 2022	15.12.2022 (15.12.2022)
Metodický pokyn SŽDC M20/MP006	Opatření k zaměřování objektů železniční dopravní cesty Změna č. 1: 1.9.2018; Změna č. 2: 1.9.2019; Změna č. 3: 1.9.2020; Změna č. 4: 1.9.2021; Změna č. 5: 3.1.2023	01.09.2020 (03.01.2023)
Metodický pokyn SŽ MP M20/MP007	Železniční bodové pole	01.07.2022
Metodický pokyn SŽ MP M20/MP010	Účelová železniční mapa velkého měřítka Změna č. 1: 15.10.2020; Změna č. 1: 12.1.2023	03.08.2018 (15.10.2020)
Metodický pokyn SŽ MP M20/MP013	Záborový elaborát Změna č. 1: 7. 1. 2021	07.01.2020 (07.01.2021)

A.2.3.5 Obecné technické podmínky (OTP)

Označení	Název Změny, opravy, poznámky	Účinnost (Posl.změna)
OTP	Obecné technické podmínky - Kamenivo pro kolejové lože železničních drah	01.01.2021
OTP	Obecné technické podmínky - Protihlukové stěny	

A.2.3.7 Související kapitoly TKP

Označení	Název Změny, opravy, poznámky	Vydání (Posl.změna)
TKP Kapitola 1	TKP Kapitola 1 - Všeobecně	11.04.2022
TKP Kapitola 9	TKP Kapitola 9 - Železniční přejezdy a přechody	01.01.2024
TKP Kapitola 11	TKP Kapitola 11 - Trvalé oplocení	01.12.2000
TKP Kapitola 15	TKP Kapitola 15 - Vegetační úpravy	01.02.2022
TKP Kapitola 16	TKP Kapitola 16 - Protihluková opatření	01.02.2022
TKP Kapitola 17	TKP Kapitola 17 - Beton pro konstrukce	27.04.2022
TKP Kapitola 18	TKP Kapitola 18 - Betonové mosty a konstrukce	10.05.2022
TKP Kapitola 19	TKP Kapitola 19 - Ocelové mosty a konstrukce	01.03.2015
TKP Kapitola 25 A	TKP Kapitola 25 - Protikorozní ochrana úložných zařízení a konstrukcí - Část A: Ochrana proti elektrochemické korozi a korozi bludnými proudy	01.09.2018
TKP Kapitola 25 B	TKP Kapitola 25 - Protikorozní ochrana úložných zařízení a konstrukcí - Část B: Ochrana ocelových konstrukcí proti atmosferické korozi	01.11.2001
TKP Kapitola 27	TKP Kapitola 27 - Zabezpečovací zařízení	01.05.2013
TKP Kapitola 31	TKP Kapitola 31 - Trakční vedení	01.09.2006

Kapitola 7 - Kolejové lože

Citované a související dokumenty

A.7.1.1 Zákony ČR

Označení	Název Změny, opravy, poznámky
Zákon č. 22/1997 Sb.	o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů
Zákon č. 266/1994 Sb.	o dráhách
Zákon č. 541/2020 Sb.	o odpadech

A.7.1.2 Vyhlášky ČR

Označení	Název Změny, opravy, poznámky
Vyhláška č. 8/2021 Sb.	o Katalogu odpadů a posuzování vlastností odpadů (Katalog odpadů)
Vyhláška č. 177/1995 Sb. MD	kterou se vydává stavební a technický řád drah

A.7.2.1 Normy ČSN

Označení	Název Změny, opravy, poznámky	Vydání (Posl.změna)
ČSN 72 1176	Zkouška trvanlivosti a odolnosti kameniva proti mrazu Změny: a 1.69, *Z2 5.04;	01.08.1968 (01.05.2004)
ČSN 72 1180	Stanovení rozlišných částic kameniva	01.08.1968
ČSN 73 6360-1	Konstrukční a geometrické uspořádání koleje železničních drah a její prostorová poloha - Část 1: Projektování	01.12.2020
ČSN 73 6360-2	Konstrukční a geometrické uspořádání koleje železničních drah a její prostorová poloha - Část 2: Stavba a přejímka, provoz a údržba Změny: *Z1 2.13;	01.10.2009 (01.02.2013)
ČSN EN 1097-1	Zkoušení mechanických a fyzikálních vlastností kameniva - Část 1: Stanovení odolnosti proti otěru (mikro-Deval)	01.07.2011
ČSN EN 1097-2	Zkoušení mechanických a fyzikálních vlastností kameniva - Část 2: Metody pro stanovení odolnosti proti drcení	01.03.2021
ČSN EN 1097-3	Zkoušení mechanických a fyzikálních vlastností kameniva - Část 3: Stanovení sypné hmotnosti a mezerovitosti volně sypaného kameniva Změny: *Z1 11.01; Opravy: UR 11.99	01.08.1999 (01.11.2001)
ČSN EN 1097-6	Zkoušení mechanických a fyzikálních vlastností kameniva - Část 6: Stanovení objemové hmotnosti zrn a nasákavosti	01.01.2023
ČSN EN 13450	Kamenivo pro kolejové lože Změny: *Z1 4.06, *Z3 3.14;	01.04.2004 (01.03.2014)
ČSN EN 1367-1	Zkoušení odolnosti kameniva vůči teplotě a zvětrávání - Část 1: Stanovení odolnosti proti zmrazování a rozmrazování	01.11.2007
ČSN EN 1367-3	Zkoušení odolnosti kameniva vůči teplotě a zvětrávání - Část 3: Zkouška varem pro rozpadavý čedič Opravy: *1 12.04	01.10.2001 (01.12.2004)
ČSN EN 932-1	Zkoušení všeobecných vlastností kameniva - Část 1: Metody odběru vzorků Změny: *Z1 11.01; Opravy: UR 4.98	01.12.1997 (01.11.2001)
ČSN EN 932-2	Zkoušení všeobecných vlastností kameniva - Část 2: Metody zmenšování laboratorních vzorků	01.03.2000
ČSN EN 932-3	Zkoušení všeobecných vlastností kameniva - Část 3: Postup a názvosloví pro jednoduchý petrografický postup	01.12.2022

ČSN EN 932-5	Zkoušení všeobecných vlastností kameniva - Část 5: Běžné zkušební zařízení a kalibrace	01.07.2012
ČSN EN 933-1	Zkoušení geometrických vlastností kameniva - Část 1: Stanovení zrnitosti - Sítový rozbor	01.06.2012
ČSN EN 933-3	Zkoušení geometrických vlastností kameniva - Část 3: Stanovení tvaru zrn - Index plochosti	01.06.2012
ČSN EN 933-4	Zkoušení geometrických vlastností kameniva - Část 4: Stanovení tvaru zrn - Tvarový index	01.10.2008

A.7.3.2 Předpisy a rukověti SŽ

Označení	**Název** **Změny, opravy, poznámky**	**Účinnost** (Posl.změna)
Předpis SŽDC S3	Železniční svršek Změna č. 1: 1.10.2011; Změna č. 2: 1.10.2014; Změna č. 3: 1. 3. 2019; Změna č. 4: 1. 3. 2021; Oprava č. 1: 1. 1. 2022	01.10.2008 (01.01.2022)
Předpis SŽ S3/1	Práce na železničním svršku Změna č. 1: 17.7.2023	01.05.2021 (17.07.2023)
Předpis SŽDC S3/2	Bezstyková kolej	01.03.2024
Předpis SŽ S4	Železniční spodek Změna č. 1: 3.1.2024	01.01.2021

A.7.3.5 Obecné technické podmínky (OTP)

Označení	**Název** **Změny, opravy, poznámky**	**Účinnost** (Posl.změna)
OTP	Obecné technické podmínky - Kamenivo pro kolejové lože železničních drah	01.01.2021

A.7.3.7 Související kapitoly TKP

Označení	**Název** **Změny, opravy, poznámky**	**Vydání** (Posl.změna)
TKP Kapitola 1	TKP Kapitola 1 - Všeobecně	11.04.2022
TKP Kapitola 2	TKP Kapitola 2 - Příprava staveniště	26.04.2022
TKP Kapitola 6	TKP Kapitola 6 - Pražcové podloží	01.07.2008
TKP Kapitola 8	TKP Kapitola 8 - Konstrukce koleje a výhybek	01.05.2013
TKP Kapitola 9	TKP Kapitola 9 - Železniční přejezdy a přechody	01.01.2024
TKP Kapitola 10	TKP Kapitola 10 - Nástupiště, rampy, zarážedla, účelové komunikace a zpevněné plochy	01.07.2008

Kapitola 9 - Úrovňové přejezdy a přechody

Citované a související dokumenty

A.9.1.1 Zákony ČR

Označení	Název Změny, opravy, poznámky
Zákon č. 13/1997 Sb.	o pozemních komunikacích
Zákon č. 266/1994 Sb.	o dráhách
Zákon č. 361/2000 Sb.	o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů (zákon o silničním provozu)

A.9.1.2 Vyhlášky ČR

Označení	Název Změny, opravy, poznámky
Vyhláška č. 104/1997 Sb. MD	kterou se provádí zákon o pozemních komunikacích
Vyhláška č. 177/1995 Sb. MD	kterou se vydává stavební a technický řád drah
Vyhláška č. 268/2009 Sb. MMR	o technických požadavcích na stavby
Vyhláška č. 294/2015 Sb. MD	kterou se provádějí pravidla provozu na pozemních komunikacích

A.9.1.3 Nařízení vlády ČR

Označení	Název Změny, opravy, poznámky
Nařízení vlády č. 163/2002 Sb.	kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky

A.9.2.1 Normy ČSN

Označení	Název Změny, opravy, poznámky	Vydání (Posl.změna)
ČSN 34 2613 ed. 3	Železniční zabezpečovací zařízení - Kolejové obvody a vnější podmínky pro jejich činnost Změny: *Z1 5.20;	01.03.2014 (01.05.2020)
ČSN 34 2650 ed. 2	Železniční zabezpečovací zařízení - Přejezdová zabezpečovací zařízení	01.03.2010
ČSN 73 0212-5	Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 5: Kontrola přesnosti stavebních dílců	01.01.1994
ČSN 73 6101	Projektování silnic a dálnic	01.09.2018
ČSN 73 6102	Projektování křižovatek na pozemních komunikacích Změny: *Z1 8.11, *Z2 6.12; Opravy: *1 5.13 Souběžně s touto normou platí ČSN 73 6102 ed. 2 (73 6102) z června 2012.	01.11.2007 (01.05.2013)
ČSN 73 6108	Lesní cestní síť	01.08.2018
ČSN 73 6109	Projektování polních cest	01.02.2013
ČSN 73 6110	Projektování místních komunikací Změny: *Z1 2.10; Opravy: *1 4.12	01.01.2006 (01.04.2012)
ČSN 73 6126-1	Stavba vozovek - Nestmelené vrstvy - Část 1: Provádění a kontrola shody	01.05.2019
ČSN 73 6126-2	Stavba vozovek - Nestmelené vrstvy - Část 2: Vrstva z vibrovaného štěrku	01.06.2006
ČSN 73 6360-1	Konstrukční a geometrické uspořádání koleje železničních drah a její prostorová poloha - Část 1: Projektování	01.12.2020

ČSN 73 6360-2	Konstrukční a geometrické uspořádání koleje železničních drah a její prostorová poloha - Část 2: Stavba a přejímka, provoz a údržba Změny: *Z1 2.13;	01.10.2009 (01.02.2013)
ČSN 73 6380	Železniční přejezdy a přechody Opravy: *1 10.20	01.07.2020 (01.10.2020)
ČSN EN 13230-1	Železniční aplikace - Kolej - Betonové příčné a výhybkové pražce - Část 1: Obecné požadavky	01.01.2017
ČSN EN 13285 ed. 2	Nestmelené směsi - Specifikace	01.05.2019
ČSN EN 16587	Železniční aplikace - Konstrukce pro osoby se sníženou schopností pohybu a orientace - Požadavky na bezbariérové trasy v rámci infrastruktury	01.12.2017
ČSN EN 206+A2	Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda	01.10.2021
ČSN EN 206+A2	Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda	01.10.2021
ČSN EN 50122-2 ed. 3	Drážní zařízení - Pevná trakční zařízení - Elektrická bezpečnost, uzemnění a zpětný obvod - Část 2: Ochranná opatření proti účinkům bludných proudů DC trakčních soustav S účinností od 2025-07-25 se nahrazuje ČSN EN 50122-2 ed. 2 (34 1520) ze září 2011, která do uvedeného data platí souběžně s touto normou.	01.06.2023
ČSN ISO 3302-1	Pryž - Tolerance pro výrobky - Část 1: Rozměrové tolerance	01.03.2015
ČSN ISO 37	Pryž, vulkanizovaný nebo termoplastický elastomer - Stanovení tahových vlastností	01.02.2019
ČSN P 73 2404	Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda - Doplňující informace	01.12.2021

A.9.3.2 Předpisy a rukověti SŽ

Označení	**Název** **Změny, opravy, poznámky**	**Účinnost** (Posl.změna)
Předpis SŽ D1 ČÁST PRVNÍ	Dopravní a návěstní předpis pro tratě nevybavené evropským vlakovým zabezpečovačem Oprava č.1: 1.7.2022; Změna č.1: 1.7.2024	01.07.2022 (01.07.2024)
Předpis SŽ D3	Předpis pro zjednodušené řízení drážní dopravy Změna č.1: 1.9.2022	01.07.2022 (01.09.2022)
Předpis SŽ D7/2	Organizování výlukových činností Změna č.1: 1.3.2023	01.07.2022
Předpis SŽDC S3	Železniční svršek Změna č. 1: 1.10.2011; Změna č. 2: 1.10.2014; Změna č. 3: 1. 3. 2019; Změna č. 4: 1. 3. 2021; Oprava č. 1: 1. 1. 2022	01.10.2008 (01.01.2022)
Předpis SŽ S4	Železniční spodek Změna č. 1: 3.1.2024	01.01.2021
Předpis SŽ S4/4	Železniční přejezdy	01.01.2022 (09.06.2023 12:04:44)
Předpis SŽ S13	Ochranná opatření pro omezení vlivu bludných proudů pro stavby na železnici	01.11.2023 (23.10.2023 11:08:01)

A.9.3.6 Vzorové listy

Označení	**Název** **Změny, opravy, poznámky**	**Účinnost** (Posl.změna)
VL Ž3	Vzorový list železničního spodku Ž3 - Odvodňovací zařízení	01.04.2002
VL Ž4	Vzorový list železničního spodku Ž4 - Pražcové podloží	02.10.2023

VL Ž11	Vzorový list železničního spodku Ž11 - Železniční přejezdy a přechody	01.01.2023

A.9.3.7 Související kapitoly TKP

Označení	Název Změny, opravy, poznámky	Vydání (Posl.změna)
TKP Kapitola 1	TKP Kapitola 1 - Všeobecně	11.04.2022
TKP Kapitola 3	TKP Kapitola 3 - Zemní práce	01.07.2008
TKP Kapitola 4	TKP Kapitola 4 - Odvodnění tratí a stanic	01.07.2008
TKP Kapitola 5	TKP Kapitola 5 - Ochrana drážního tělesa	01.07.2008
TKP Kapitola 6	TKP Kapitola 6 - Pražcové podloží	01.07.2008
TKP Kapitola 7	TKP Kapitola 7 - Kolejové lože	01.11.2021
TKP Kapitola 8	TKP Kapitola 8 - Konstrukce koleje a výhybek	01.05.2013
TKP Kapitola 10	TKP Kapitola 10 - Nástupiště, rampy, zarážedla, účelové komunikace a zpevněné plochy	01.07.2008
TKP Kapitola 11	TKP Kapitola 11 - Trvalé oplocení	01.12.2000
TKP Kapitola 12	TKP Kapitola 12 - Chráničky a kolektory	01.05.2013
TKP Kapitola 13	TKP Kapitola 13 - Plyn, Voda, Produktovody	01.07.2008
TKP Kapitola 14	TKP Kapitola 14 - Kanalizace, odpadní jímky, čistírny, lapače	01.05.2021
TKP Kapitola 17	TKP Kapitola 17 - Beton pro konstrukce	27.04.2022
TKP Kapitola 18	TKP Kapitola 18 - Betonové mosty a konstrukce	10.05.2022
TKP Kapitola 27	TKP Kapitola 27 - Zabezpečovací zařízení	01.05.2013
TKP Kapitola 28	TKP Kapitola 28 - Sdělovací zařízení	01.01.2023
TKP Kapitola 30	TKP Kapitola 30 - Silnoproudé rozvody VN a soustava 6 KV, napájení z TV	01.04.2017
TKP Kapitola 31	TKP Kapitola 31 - Trakční vedení	01.09.2006
TKP Kapitola 32	TKP Kapitola 32 - Zařízení tratí a traťové značky	01.05.2013

A.9.4.1 Kapitoly TKP staveb pozemních kominikací

Označení	Název Změny, opravy, poznámky
Kapitola 3 TKP PK	Odvodnění a chráničky pro inženýrské sítě
Kapitola 4 TKP PK	Zemní práce
Kapitola 5 TKP PK	Podkladní vrstvy
Kapitola 7 TKP PK	Hutněné asfaltové vrstvy
Kapitola 8 TKP PK	Litý asfalt
Kapitola 9 TKP PK	Kryty z dlažeb
Kapitola 14 TKP PK	Dopravní značky a dopravní zařízení
Kapitola 26 TKP PK	Postřiky a nátěry vozovek

A.9.4.2 Technické podmínky staveb pozemních komunikací

Označení	Název Změny, opravy, poznámky
TP 65	Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích
TP 66	Zásady pro označování pracovních míst na pozemních komunikacích
TP 83	Odvodnění pozemních komunikací
TP 119	Odrazová zrcadla

TP 133	Zásady pro vodorovné dopravní značení
TP 147	Užití asfaltových membrán a výztužných prvků v konstrukci vozovky
TP 148	Hutněné asfaltové vrstvy s přídavkem drcené gumy z pneumatik
TP 169	Zásady pro označování dopravních situací na pozemních komunikacích
TP 170	Navrhování vozovek pozemních komunikací
TP 208	Recyklace konstrukčních vrstev netuhých vozovek za studena

A.9.4.3 Vzorové listy staveb pozemních komunikací

Označení	**Název** **Změny, opravy, poznámky**
VL 6.1	Svislé dopravní značky
VL 6.2	Vodorovné dopravní značky

Kapitola 17 - Beton pro konstrukce

Citované a související dokumenty

A.17.1.1 Zákony ČR

Označení	Název Změny, opravy, poznámky
Zákon č. 22/1997 Sb.	o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů
Zákon č. 102/2001 Sb.	o obecné bezpečnosti výrobků
Zákon č. 114/1992 Sb.	o ochraně přírody a krajiny
Zákon č. 183/2006 Sb.	o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) zákonem 283/2021 Sb. zrušen pro vyhrazené stavby k 1.1.2024 a k 1.7.2024 i pro stavby ostatní
Zákon č. 201/2012 Sb.	o ochraně ovzduší
Zákon č. 254/2001 Sb.	o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon)
Zákon č. 309/2006 Sb.	kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění podmínek bezpečnosti)
Zákon č. 350/2011 Sb.	o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů (chemický zákon)
Zákon č. 505/1990 Sb.	o metrologii
Zákon č. 541/2020 Sb.	o odpadech

A.17.1.2 Vyhlášky ČR

Označení	Název Změny, opravy, poznámky
Vyhláška č. 77/1965 Sb.	o výcviku, způsobilosti a registraci obsluh stavebních strojů
Vyhláška č. 499/2006 Sb.	o dokumentaci staveb

A.17.1.3 Nařízení vlády ČR

Označení	Název Změny, opravy, poznámky
Nařízení vlády č. 163/2002 Sb.	kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky
Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.	o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

A.17.1.5 Předpisy EU

Označení	Název Změny, opravy, poznámky
Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 305/2011	ze dne 9. března 2011, kterým se stanoví harmonizované podmínky pro uvádění stavebních výrobků na trh a kterým se zrušuje směrnice Rady 89/106/EHS

A.17.2.1 Normy ČSN

Označení	Název Změny, opravy, poznámky	Vydání (Posl.změna)
ČSN 72 1179	Stanovení reaktivnosti kameniva s alkáliemi Změny: *Z1 5.04;	01.08.1968 (01.05.2004)

ČSN 72 1220	Mleté vápence a dolomity Změny: *1 11.92;	01.01.1984 (01.11.1992)
ČSN 73 0038	Hodnocení a ověřování existujících konstrukcí - doplňující ustanovení	01.11.2019
ČSN 73 1318	Stanovení pevnosti betonu v tahu Změny: 1 8.94, *Z2 11.03;	01.07.1987 (01.11.2003)
ČSN 73 1322	Stanovení mrazuvzdornosti betonu Změny: *Z1 11.03;	01.01.1969 (01.11.2003)
ČSN 73 1324	Stanovení obrusnosti betonu Změny: *Z1 11.03;	01.07.1972 (01.11.2003)
ČSN 73 1326	Stanovení odolnosti povrchu cementového betonu proti působení vody a chemických rozmrazovacích látek Změny: *Z1 11.03;	01.10.1985 (01.11.2003)
ČSN 73 1370	Nedestruktivní zkoušení betonu - Společná ustanovení	01.09.2011
ČSN 73 1371	Nedestruktivní zkoušení betonu - Ultrazvuková impulzová metoda zkoušení betonu	01.09.2011
ČSN 73 1373	Nedestruktivní zkoušení betonu - Tvrdoměrné metody zkoušení betonu	01.09.2011
ČSN 73 1376	Radiografie betonových konstrukcí a dílců Změny: *Z1 11.03;	01.01.1978 (01.11.2003)
ČSN 73 2011	Nedestruktivní zkoušení betonových konstrukcí	01.05.2012
ČSN 73 6124-2	Stavba vozovek - Vrstvy ze směsí stmelených hydraulickými pojivy - Část 2: Mezerovitý beton	01.03.2008
ČSN 73 6131	Stavba vozovek - Kryty z dlažeb a dílců	01.02.2010
ČSN EN 1008	Záměsová voda do betonu - Specifikace pro odběr vzorků, zkoušení a posouzení vhodnosti vody, včetně vody získané při recyklaci v betonárně, jako záměsové vody do betonu Opravy: *1 10.04	01.05.2003 (01.10.2004)
ČSN EN 1169	Prefabrikované betonové výrobky - Všeobecná pravidla pro výrobní kontrolu sklovláknobetonu	01.03.2000
ČSN EN 1170-1	Prefabrikované betonové výrobky - Zkušební metoda pro sklovláknobeton - Část 1: Stanovení tekutosti matrice "Zkouška tekutosti"	01.09.1999
ČSN EN 1170-2	Prefabrikované betonové výrobky - Zkušební metoda pro sklovláknobeton - Část 2: Stanovení obsahu vláken v čerstvém SVB "Zkouška vymýváním"	01.09.1999
ČSN EN 1170-3	Prefabrikované betonové výrobky - Zkušební metoda pro sklovláknobeton - Část 3: Stanovení obsahu vláken ve stříkaném SVB	01.09.1999
ČSN EN 1170-4	Prefabrikované betonové výrobky - Zkušební metoda pro sklovláknobeton - Část 4: Stanovení pevnosti v tahu za ohybu "Zjednodušená zkouška pevnosti v tahu za ohybu" Opravy: *1 5.06	01.09.1999 (01.05.2006)
ČSN EN 1170-5	Prefabrikované betonové výrobky - Zkušební metoda pro sklovláknobeton - Část 5: Stanovení pevnosti v tahu za ohybu "Úplná zkouška pevnosti v tahu za ohybu"	01.09.1999
ČSN EN 1170-6	Prefabrikované betonové výrobky - Zkušební metoda pro sklovláknobeton - Část 6: Stanovení nasákavosti vodou a objemové hmotnosti v suchém stavu	01.09.1999
ČSN EN 1170-7	Prefabrikované betonové výrobky - Zkušební metoda pro sklovláknobeton - Část 7: Stanovení délkových změn vlivem vlhkosti Opravy: *1 5.06	01.09.1999 (01.05.2006)
ČSN EN 1170-8	Zkušební metoda pro sklovláknobeton - Část 8: Zkoušení trvanlivosti zkouškou v klimatických cyklech	01.10.2009
ČSN EN 12350-1	Zkoušení čerstvého betonu - Část 1: Odběr vzorků a zkušební zařízení	01.04.2020
ČSN EN 12350-2	Zkoušení čerstvého betonu - Část 2: Zkouška sednutím	01.04.2020

ČSN EN 12350-3	Zkoušení čerstvého betonu - Část 3: Zkouška Vebe	01.04.2020
ČSN EN 12350-5	Zkoušení čerstvého betonu - Část 5: Zkouška rozlitím	01.04.2020
ČSN EN 12350-6	Zkoušení čerstvého betonu - Část 6: Objemová hmotnost	01.07.2020
ČSN EN 12350-7	Zkoušení čerstvého betonu - Část 7: Obsah vzduchu - Tlakové metody Opravy: *1 6.22	01.04.2020 (01.06.2022)
ČSN EN 12350-8	Zkoušení čerstvého betonu - Část 8: Samozhutnitelný beton - Zkouška sednutí-rozlitím	01.04.2020
ČSN EN 12350-9	Zkoušení čerstvého betonu - Část 9: Samozhutnitelný beton - Zkouška V-nálevkou	01.10.2010
ČSN EN 12350-10	Zkouška čerstvého betonu - Část 10: Samozhutnitelný beton - Zkouška L-truhlíkem	01.10.2010
ČSN EN 12350-11	Zkouška čerstvého betonu - Část 11: Samozhutnitelný beton - Zkouška segregace při prosévání	01.10.2010
ČSN EN 12350-12	Zkouška čerstvého betonu - Část 12: Samozhutnitelný beton - Zkouška J-kroužkem Změny: *Z1 2.18;	01.10.2010 (01.02.2018)
ČSN EN 12390-1	Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 1: Tvar, rozměry a jiné požadavky na zkušební tělesa a formy	01.11.2021
ČSN EN 12390-2	Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 2: Výroba a ošetřování zkušebních těles pro zkoušky pevnosti	01.07.2020
ČSN EN 12390-3	Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles	01.04.2020
ČSN EN 12390-5	Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 5: Pevnost v tahu ohybem zkušebních těles	01.07.2020
ČSN EN 12390-6	Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 6: Pevnost v příčném tahu zkušebních těles	01.06.2010
ČSN EN 12390-7	Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 7: Objemová hmotnost ztvrdlého betonu Opravy: *1 4.21	01.07.2020 (01.04.2021)
ČSN EN 12390-8	Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 8: Hloubka průsaku tlakovou vodou	01.07.2020
ČSN EN 12390-13	Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 13: Stanovení sečnového modulu pružnosti v tlaku	01.12.2021
ČSN EN 12504-1	Zkoušení betonu v konstrukcích - Část 1: Vývrty - Odběr, vyšetření a zkoušení v tlaku	01.03.2021
ČSN EN 12504-2	Zkoušení betonu v konstrukcích - Část 2: Nedestruktivní zkoušení - Stanovení tvrdosti odrazovým tvrdoměrem	01.03.2023
ČSN EN 12504-3	Zkoušení betonu v konstrukcích - Část 3: Stanovení síly na vytržení	01.09.2005
ČSN EN 12504-4	Zkoušení betonu v konstrukcích - Část 4: Stanovení rychlosti šíření ultrazvukového impulsu	01.12.2021
ČSN EN 12620+A1	Kamenivo do betonu Změny: *Z2 3.14;	01.11.2008 (01.03.2014)
ČSN EN 12699	Provádění speciálních geotechnických prací - Ražené piloty	01.04.2016
ČSN EN 13263-1+A1	Křemičitý úlet do betonu - Část 1: Definice, požadavky a kritéria shody	01.11.2009
ČSN EN 13577	Chemické působení na beton - Stanovení obsahu agresivního oxidu uhličitého ve vodě	01.10.2007
ČSN EN 13670	Provádění betonových konstrukcí Opravy: *1 7.11	01.06.2010 (01.07.2011)
ČSN EN 13791	Posuzování pevnosti betonu v tlaku v konstrukcích a v prefabrikovaných betonových dílcích	01.10.2021
ČSN EN 14199	Provádění speciálních geotechnických prací - Mikropiloty	01.04.2016
ČSN EN 14487-1	Stříkaný beton - Část 1: Definice, specifikace a shoda	01.02.2023

ČSN EN 14487-2	Stříkaný beton - Část 2: Provádění	01.06.2007
ČSN EN 14889-1	Vlákna do betonu - Část 1: Ocelová vlákna - Definice, specifikace a shoda	01.05.2007
ČSN EN 14889-2	Vlákna do betonu - Část 2: Polymerová vlákna - Definice, specifikace a shoda	01.05.2007
ČSN EN 1504-3	Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí - Definice, požadavky, kontrola kvality a hodnocení shody - Část 3: Opravy se statickou funkcí a bez statické funkce	01.08.2006
ČSN EN 1504-6	Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí - Definice, požadavky, kontrola kvality a hodnocení shody - Část 6: Kotvení výztužných ocelových prutů	01.05.2007
ČSN EN 15167-1	Mletá granulovaná vysokopecní struska pro použití do betonu, malty a injektážní malty - Část 1: Definice, specifikace a kritéria shody	01.12.2006
ČSN EN 1536+A1	Provádění speciálních geotechnických prací - Vrtané piloty	01.12.2016
ČSN EN 1538+A1	Provádění speciálních geotechnických prací - Podzemní stěny	01.12.2016
ČSN EN 16502	Stanovení stupně kyselosti zeminy podle Baumann-Gully	01.10.2014
ČSN EN 196-2	Metody zkoušení cementu - Část 2: Chemický rozbor cementu	01.11.2013
ČSN EN 197-1 ed. 2	Cement - Část 1: Složení, specifikace a kritéria shody cementů pro obecné použití	01.04.2012
ČSN EN 1992-1-1 ed. 2	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby	01.11.2019
ČSN EN 206+A2	Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda	01.10.2021
ČSN EN 450-1	Popílek do betonu - Část 1: Definice, specifikace a kritéria shody	01.02.2013
ČSN EN 480-10	Přísady do betonu, malty a injektážní malty - Zkušební metody - Část 10: Stanovení obsahu vodou rozpustných chloridů	01.02.2010
ČSN EN 480-11	Přísady do betonu, malty a injektážní malty - Zkušební metody - Část 11: Stanovení charakteristik vzduchových pórů ve ztvrdlém betonu	01.04.2006
ČSN EN 934-1	Přísady do betonu, malty a injektážní malty - Část 1: Společné požadavky	01.08.2008
ČSN EN 934-2+A1	Přísady do betonu, malty a injektážní malty - Část 2: Přísady do betonu - Definice, požadavky, shoda, označování a značení štítkem	01.12.2012
ČSN EN ISO 9001	Systémy managementu kvality - Požadavky Opravy: *1 11.18	01.02.2016 (01.11.2018)
ČSN ISO 1920-10	Zkoušení betonu - Část 10: Stanovení statického modulu pružnosti v tlaku	01.07.2016
ČSN ISO 7150-1	Jakost vod. Stanovení amonných iontů. Část 1: Manuální spektrometrická metoda Změny: *Z1 5.07;	01.06.1994 (01.05.2007)
ČSN P 73 2404	Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda - Doplňující informace	01.12.2021
ČSN P 73 2450	Vláknobeton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda	01.06.2015
ČSN P 73 2451	Vláknobeton - Zkoušení čerstvého vláknobetonu Změny: *Z1 3.17;	01.06.2015 (01.03.2017)
ČSN P 73 2452	Vláknobeton - Zkoušení ztvrdlého vláknobetonu	01.06.2015

A.17.2.3 Normy ostatní

Označení	**Název** **Změny, opravy, poznámky**	**Vydání** (Posl.změna)
fib Model Code 2010	fib Model Code for Concrete Structures 2010 (The International Federation for Structural Concrete)	
ÖNORM B 332	Vergussmörtel - Anforderungen und Prüfmethoden (Malty - Požadavky a zkušební metody)	

TP ČBS 03	Technická pravidla ČBS 03 Pohledový beton (Česká Betonářská Společnost) (rok vydání 2018)

A.17.3.7 Související kapitoly TKP

Označení	**Název** **Změny, opravy, poznámky**	**Vydání** (Posl.změna)
TKP Kapitola 1	TKP Kapitola 1 - Všeobecně	11.04.2022
TKP Kapitola 20	TKP Kapitola 20 - Tunely	01.01.2002
TKP Kapitola 21	TKP Kapitola 21 - Mostní ložiska a ukončení nosné konstrukce mostu	01.09.2006
TKP Kapitola 23	TKP Kapitola 23 - Sanace inženýrských objektů	01.09.2006

Kapitola 18 - Betonové mosty a konstrukce

Citované a související dokumenty

A.18.1.1 Zákony ČR

Označení	Název Změny, opravy, poznámky
Zákon č. 22/1997 Sb.	o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů
Zákon č. 360/1992 Sb.	o výkonu povolání autorizovaných architektů a o výkonu povolání autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě (autorizační zákon)

A.18.1.2 Vyhlášky ČR

Označení	Název Změny, opravy, poznámky
Vyhláška č. 177/1995 Sb. MD	kterou se vydává stavební a technický řád drah

A.18.1.3 Nařízení vlády ČR

Označení	Název Změny, opravy, poznámky
Nařízení vlády č. 163/2002 Sb.	kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky

A.18.1.5 Předpisy EU

Označení	Název Změny, opravy, poznámky
Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 305/2011	ze dne 9. března 2011, kterým se stanoví harmonizované podmínky pro uvádění stavebních výrobků na trh a kterým se zrušuje směrnice Rady 89/106/EHS

A.18.2.1 Normy ČSN

Označení	Název Změny, opravy, poznámky	Vydání (Posl.změna)
ČSN 42 0139	Ocel pro výztuž do betonu - Svařitelná betonářská ocel žebírková a hladká Změny: *Z1 11.16;	01.06.2011 (01.11.2016)
ČSN 72 3000	Výroba a kontrola betonových stavebních dílců. Společná ustanovení	01.02.1987
ČSN 73 0202	Geometrická přesnost ve výstavbě. Základní ustanovení	01.03.1995
ČSN 73 0205	Geometrická přesnost ve výstavbě. Navrhování geometrické přesnosti	01.03.1995
ČSN 73 0212-1	Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 1: Základní ustanovení	01.10.1996
ČSN 73 0212-3	Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 3: Pozemní stavební objekty	01.01.1997
ČSN 73 0212-4	Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 4: Liniové stavební objekty	01.06.1994
ČSN 73 0212-5	Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 5: Kontrola přesnosti stavebních dílců	01.01.1994
ČSN 73 0212-6	Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 6: Statistická analýza a přejímka	01.11.1993 (01.01.2023)
ČSN 73 0212-7	Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 7: Statistická regulace	
ČSN 73 0405	Měření posunů stavebních objektů	01.12.1997

ČSN 73 0415	Geodetické body	01.10.2010
ČSN 73 0420-1	Přesnost vytyčování staveb - Část 1: Základní požadavky	01.07.2002
ČSN 73 0420-2	Přesnost vytyčování staveb - Část 2: Vytyčovací odchylky	01.07.2002
ČSN 73 1322	Stanovení mrazuvzdornosti betonu Změny: *Z1 11.03;	01.01.1969 (01.11.2003)
ČSN 73 1326	Stanovení odolnosti povrchu cementového betonu proti působení vody a chemických rozmrazovacích látek Změny: *Z1 11.03;	01.10.1985 (01.11.2003)
ČSN 73 2030	Statické zatěžovací zkoušky stavebních konstrukcí	01.05.2019
ČSN 73 2401	Provádění a kontrola konstrukcí z předpjatého betonu Změny: a 1.88, *2 4.95, *3 4.98, *Z4 1.06;	01.01.1989 (01.01.2006)
ČSN 73 2480	Provádění a kontrola montovaných betonových konstrukcí Změny: *Z1 12.03;	01.03.1994 (01.12.2003)
ČSN 73 6123-1	Stavba vozovek - Cementobetonové kryty - Část 1: Provádění a kontrola shody	01.06.2014
ČSN 73 6200	Mosty - Terminologie a třídění	01.07.2011
ČSN 73 6201	Projektování mostních objektů Změny: *Z1 1.12;	01.10.2008 (01.01.2012)
ČSN 73 6209	Zatěžovací zkoušky mostních objektů	01.09.2019
ČSN 73 6223	Ochrana zařízení proti dotyku s živými částmi trakčního vedení a proti účinkům výfukových plynů na objektech nad železničními dráhami Změny: *Z1 11.11;	01.12.2010 (01.11.2011)
ČSN 73 8101	Lešení - Společná ustanovení Opravy: *1 5.22	01.11.2018 (01.05.2022)
ČSN 73 8102	Pojízdná a volně stojící lešení Změny: *1 4.95;	01.04.1979 (01.04.1995)
ČSN 73 8107	Trubková lešení	01.04.2005
ČSN 74 2870	Ocelové kotvy pro kotvení kabelů konstrukcí z dodatečně předpjatého betonu Změny: a 5.76;	01.02.1975 (01.05.1976)
ČSN EN 1004-2	Pojízdná dílcová věžová lešení - Část 2: Pravidla a zásady pro vypracování návodu na montáž a používání	01.12.2023
ČSN EN 10080	Ocel pro výztuž do betonu - Svařitelná betonářská ocel - Všeobecně	01.12.2005
ČSN EN 10088-1	Korozivzdorné oceli - Část 1: Přehled korozivzdorných ocelí	01.04.2015
ČSN EN 10088-2	Korozivzdorné oceli - Část 2: Technické dodací podmínky pro plechy a pásy z ocelí odolných korozi pro obecné použití	01.04.2015
ČSN EN 10088-3	Korozivzdorné oceli - Část 3: Technické dodací podmínky pro polotovary, tyče, válcované dráty, profily a lesklé výrobky z ocelí odolných korozi pro obecné použití Opravy: *1 4.20	01.04.2015 (01.04.2020)
ČSN EN 10088-4	Korozivzdorné oceli - Část 4: Technické dodací podmínky pro plech a pás z ocelí odolných korozi pro požití ve stavebnictví	01.01.2010
ČSN EN 10088-5	Korozivzdorné oceli - Část 5: Technické dodací podmínky pro tyče, drát, profily a lesklé výrobky z ocelí odolných korozi pro použití ve stavebnictví	01.01.2010
ČSN EN 10204	Kovové výrobky - Druhy dokumentů kontroly Opravy: *1 9.13	01.08.2005 (01.09.2013)
ČSN EN 1065	Seřiditelné výsuvné ocelové stojky - Základní požadavky, navrhování a posuzování výpočtem a zkouškami	01.10.1999
ČSN EN 12350-1	Zkoušení čerstvého betonu - Část 1: Odběr vzorků a zkušební zařízení	01.04.2020
ČSN EN 12350-2	Zkoušení čerstvého betonu - Část 2: Zkouška sednutím	01.04.2020
ČSN EN 12350-3	Zkoušení čerstvého betonu - Část 3: Zkouška Vebe	01.04.2020

ČSN EN 12350-4	Zkoušení čerstvého betonu - Část 4: Stupeň zhutnitelnosti	01.04.2020
ČSN EN 12350-5	Zkoušení čerstvého betonu - Část 5: Zkouška rozlitím	01.04.2020
ČSN EN 12350-6	Zkoušení čerstvého betonu - Část 6: Objemová hmotnost	01.07.2020
ČSN EN 12350-7	Zkoušení čerstvého betonu - Část 7: Obsah vzduchu - Tlakové metody Opravy: *1 6.22	01.04.2020 (01.06.2022)
ČSN EN 12350-8	Zkoušení čerstvého betonu - Část 8: Samozhutnitelný beton - Zkouška sednutí-rozlitím	01.04.2020
ČSN EN 12350-9	Zkoušení čerstvého betonu - Část 9: Samozhutnitelný beton - Zkouška V-nálevkou	01.10.2010
ČSN EN 12350-10	Zkouška čerstvého betonu - Část 10: Samozhutnitelný beton - Zkouška L-truhlíkem	01.10.2010
ČSN EN 12350-11	Zkouška čerstvého betonu - Část 11: Samozhutnitelný beton - Zkouška segregace při prosévání	01.10.2010
ČSN EN 12350-12	Zkouška čerstvého betonu - Část 12: Samozhutnitelný beton - Zkouška J-kroužkem Změny: *Z1 2.18;	01.10.2010 (01.02.2018)
ČSN EN 12390-1	Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 1: Tvar, rozměry a jiné požadavky na zkušební tělesa a formy	01.11.2021
ČSN EN 12390-2	Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 2: Výroba a ošetřování zkušebních těles pro zkoušky pevnosti	01.07.2020
ČSN EN 12390-3	Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles	01.04.2020
ČSN EN 12390-5	Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 5: Pevnost v tahu ohybem zkušebních těles	01.07.2020
ČSN EN 12390-6	Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 6: Pevnost v příčném tahu zkušebních těles	01.06.2010
ČSN EN 12390-7	Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 7: Objemová hmotnost ztvrdlého betonu Opravy: *1 4.21	01.07.2020 (01.04.2021)
ČSN EN 12390-8	Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 8: Hloubka průsaku tlakovou vodou	01.07.2020
ČSN EN 12390-13	Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 13: Stanovení sečnového modulu pružnosti v tlaku	01.12.2021
ČSN EN 12810-1	Fasádní dílcová lešení - Část 1: Požadavky na výrobky	01.08.2004
ČSN EN 12810-2	Fasádní dílcová lešení - Část 2: Zvláštní postupy při navrhování konstrukce	01.08.2004
ČSN EN 12811-1	Dočasné stavební konstrukce - Část 1: Pracovní lešení - Požadavky na provedení a obecný návrh	01.08.2004
ČSN EN 12811-2	Dočasné stavební konstrukce - Část 2: Informace o materiálech	01.10.2004
ČSN EN 12811-3	Dočasné stavební konstrukce - Část 3: Zatěžovací zkoušky	01.11.2003
ČSN EN 12811-4	Dočasné stavební konstrukce - Část 4: Záchytné stříšky pro lešení - Požadavky na provedení a návrh výrobku	01.04.2014
ČSN EN 12812	Podpěrná lešení - Požadavky na provedení a obecný návrh	01.05.2009
ČSN EN 1298	Pojízdná pracovní lešení - Pravidla a zásady pro vypracování návodu na montáž a používání K 1.7.2022 zrušena a nahrazena normou ČSN EN 1004-2	01.03.1997
ČSN EN 13163+A2	Tepelněizolační výrobky pro budovy - Průmyslově vyráběné výrobky z pěnového polystyrenu (EPS) - Specifikace	01.08.2017 (01.05.2013)
ČSN EN 13164+A1	Tepelněizolační výrobky pro budovy - Průmyslově vyráběné výrobky z extrudovaného polystyrenu (XPS) - Specifikace	01.05.2016 (01.05.2013)
ČSN EN 13369 ed. 2	Společná ustanovení pro betonové prefabrikáty	01.08.2019 (01.08.2019)
ČSN EN 1337-1	Stavební ložiska - Část 1: Všeobecná pravidla navrhování	01.02.2002

ČSN EN 1337-2	Stavební ložiska - Část 2: Kluzné prvky	01.06.2005
ČSN EN 1337-3	Stavební ložiska - Část 3: Elastomerová ložiska	01.12.2005
ČSN EN 1337-4	Stavební ložiska - Část 4: Válcová ložiska Opravy: *1 9.07	01.06.2005 (01.09.2007)
ČSN EN 1337-5	Stavební ložiska - Část 5: Hrncová ložiska	01.12.2005
ČSN EN 1337-6	Stavební ložiska - Část 6: Vahadlová ložiska	01.06.2005
ČSN EN 1337-7	Stavební ložiska - Část 7: PTFE kalotová a PTFE cylindrická ložiska	01.06.2005
ČSN EN 1337-8	Stavební ložiska - Část 8: Vodící ložiska a konstrukce	01.04.2008
ČSN EN 1337-9	Stavební ložiska - Část 9: Ochrana	01.03.1999
ČSN EN 1337-10	Stavební ložiska - Část 10: Prohlídka a údržba	01.10.2004
ČSN EN 1337-11	Stavební ložiska - Část 11: Doprava, skladování a osazování	01.03.1999
ČSN EN 13391	Mechanické zkoušky pro systémy dodatečného předpínání	01.09.2004
ČSN EN 13670	Provádění betonových konstrukcí Opravy: *1 7.11	01.06.2010 (01.07.2011)
ČSN EN 1504-1	Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí - Definice, požadavky, kontrola kvality a hodnocení shody - Část 1: Definice	01.01.2006
ČSN EN 1504-2	Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí - Definice, požadavky, kontrola kvality a hodnocení shody - Část 2: Systémy ochrany povrchu betonu	01.03.2006
ČSN EN 1504-3	Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí - Definice, požadavky, kontrola kvality a hodnocení shody - Část 3: Opravy se statickou funkcí a bez statické funkce	01.08.2006
ČSN EN 1504-4	Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí - Definice, požadavky, kontrola kvality a hodnocení shody - Část 4: Konstrukční spojování	01.03.2006
ČSN EN 1504-5	Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí - Definice, požadavky, kontrola kvality a hodnocení shody - Část 5: Injektáž betonu	01.04.2014
ČSN EN 1504-6	Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí - Definice, požadavky, kontrola kvality a hodnocení shody - Část 6: Kotvení výztužných ocelových prutů	01.05.2007
ČSN EN 1504-7	Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí - Definice, požadavky, kontrola kvality a hodnocení shody - Část 7: Ochrana výztuže proti korozi	01.04.2007
ČSN EN 1504-8 ed. 2	Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí - Definice, požadavky, kontrola kvality a AVCP - Část 8: Kontrola kvality a posuzování a ověřování stálosti vlastností (AVCP)	01.11.2016
ČSN EN 197-1 ed. 2	Cement - Část 1: Složení, specifikace a kritéria shody cementů pro obecné použití	01.04.2012
ČSN EN 1990	Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí Změny: *A1 4.07, *Z1 2.10, *Z2 3.10, *Z3 2.11, *Z4 5.15,*Z5 2.21; Opravy: UR 5.07, UR 6.07, *1 11.07, *2 8.08, *3 2.10, *4 1.11 Souběžně s touto normou platí ČSN EN 1990 ed. 2 (73 0002) z února 2021.	01.03.2004 (01.02.2021)
ČSN EN 1991-1-1	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb Změny: *Z1 2.10, *Z2 3.10; Opravy: UR 6.07, *1 2.10	01.03.2004 (01.03.2010)
ČSN EN 1991-1-1 NA ed. A	National Annex - Eurocode 1: Actions on structures - Part 1-1: General actions - Densities, self-weight, imposed loads for buildings	01.06.2011
ČSN EN 1991-1-2	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-2: Obecná zatížení - Zatížení konstrukcí vystavených účinkům požáru Opravy: *1 12.06, UR 6.07, *2 2.10, *3 5.13	01.08.2004 (01.05.2013)
ČSN EN 1991-1-2 NA ed. A	National Annex - Eurocode 1: Actions on structures - Part 1-2: General actions - Actions on structures exposed to fire	01.05.2013

ČSN EN 1991-1-3	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem Změny: *Z1 10.06, *(NA/Z1 ed. A) 12.06, *(Z 2) 2.10, *Z3 3.10, *Z4 4.12, *Z5 6.13, *A1 6.16, *Z6 1.22; Opravy: UR 6.07, *1 2.10 Souběžně s touto normou platí ČSN EN 1991-1-3 ed. 2 (73 0035) z ledna 2022. Souběžně s touto normou platí ČSN EN 1991-1-3 ed. 2 (73 0035) z června 2013.	01.06.2005 (01.01.2022)
ČSN EN 1991-1-3 ed. 2	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1- 3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem	01.01.2022
ČSN EN 1991-1-3 NA ed. A	National Annex - Eurocode 1: Actions on structures - Part 1-3: General actions - Snow loads	01.01.2017
ČSN EN 1991-1-4	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem Změny: *Z1 3.10, *A1 10.10, *Z2 11.11, *Z3 4.13; Opravy: UR 6.08, *1 9.08, *2 5.10, *3 1.11, *4 8.20 Souběžně s touto normou platí ČSN EN 1991-1-4 ed. 2 (73 0035) z dubna 2013.	01.04.2007 (01.08.2020)
ČSN EN 1991-1-4 ed. 2	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem	01.11.2020
ČSN EN 1991-1-4 NA ed. A	National Annex - Eurocode 1: Actions on structures - Part 1- 4: General actions - Wind loads	01.07.2013
ČSN EN 1991-1-5	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-5: Obecná zatížení - Zatížení teplotou Změny: *Z1 2.10, *Z2 3.10; Opravy: UR 6.07, *1 2.10, *2 6.11	01.05.2005 (01.06.2011)
ČSN EN 1991-1-5 NA ed. A	National Annex - Eurocode 1: Actions on structures - Part 1-5: General actions - Thermal actions	01.06.2011
ČSN EN 1991-1-6	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-6: Obecná zatížení - Zatížení během provádění Změny: *Z1 2.10, *Z2 3.10, *Z3 7.11, *Z4 4.12; Opravy: *1 9.09, *2 6.13	01.10.2006 (01.06.2013)
ČSN EN 1991-1-6 NA ed. A	National Annex - Eurocode 1: Actions on structures - Part 1- 6: General actions - Actions during execution	01.07.2012
ČSN EN 1991-1-7	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-7: Obecná zatížení - Mimořádná zatížení Změny: *Z1 3.10, *A1 5.15; Opravy: *1 2.11	01.12.2007 (01.05.2015)
ČSN EN 1991-1-7 NA ed. A	National Annex - Eurocode 1: Actions on structures - Part 1-7: General actions - Accidental actions	01.11.2015
ČSN EN 1991-2	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 2: Zatížení mostů dopravou Změny: *Z1 2.10, *Z2 3.10, *Z3 10.12, *Z4 11.15, *Z5 12.17; Opravy: UR 6.07, *1 1.11 Souběžně s touto normou platí ČSN EN 1991-2 ed. 2 (73 6203) z listopadu 2015.	01.07.2005 (01.12.2017)
ČSN EN 1991-2 ed. 2	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 2: Zatížení mostů dopravou	01.12.2018
ČSN EN 1991-2 NA ed. A	National Annex - Eurocode 1: Actions on structures - Part 2: Traffic loads on bridges	01.10.2018
ČSN EN 1991-3	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 3: Zatížení od jeřábů a strojního vybavení Změny: *Z1 3.10; Opravy: *1 7.13, *2 12.19	01.01.2008 (01.12.2019)
ČSN EN 1991-3 NA ed. A	National Annex - Eurocode 1: Actions on structures - Part 3: Actions induced by cranes and machinery	01.11.2011
ČSN EN 1991-4	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 4: Zatížení zásobníků a nádrží Změny: *(NA ed. A) 9.08, *Z1 2.10, *Z2 3.10, *Z3 4.11, *Z4 5.11, *Z5 6.11; Opravy: *1 1.11, *2 7.13, *3 5.18 Souběžně s touto normou platí ČSN EN 1991-4 ed. 2 (73 0035) z července 2013.	01.03.2008 (01.05.2018)
ČSN EN 1991-4 ed. 2	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 4: Zatížení zásobníků a nádrží	01.05.2018
ČSN EN 1991-4 NA ed. A	National Annex - Eurocode 1: Actions on structures - Part 4: Silos and tanks	01.07.2013
ČSN EN 1992-1-1	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby Změny: *Z1 3.10, *Z2 7.11, *A1 11.15, *Z3 5.16, *Z4 11.19; Opravy: *1 7.09, *2 6.11	01.11.2006 (01.11.2019)

ČSN EN 1992-1-1 ed. 2	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby	01.11.2019
ČSN EN 1992-1-1 NA ed. A	National Annex - Eurocode 2: Design of concrete structures - Part 1-1: General rules and rules for buildings	01.11.2020
ČSN EN 1992-1-2	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-2: Obecná pravidla - Navrhování konstrukcí na účinky požáru Změny: *(NA ed. A) 7.07, *A1 3.20; Opravy: *1 10.09	01.11.2006 (01.03.2020)
ČSN EN 1992-1-2 NA ed. A	National Annex - Eurocode 2: Design of concrete structures - Part 1-2: General rules - Structural fire design	01.05.2015
ČSN EN 1992-2	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 2: Betonové mosty - Navrhování a konstrukční zásady Změny: *Z1 3.10, *Z2 1.14; Opravy: *1 10.09	01.05.2007 (01.01.2014)
ČSN EN 1992-2 NA ed. A	National Annex - Eurocode 2: Design of concrete structures - Part 2: Concrete bridges - Design and detailling rules	01.08.2023
ČSN EN 1992-3	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 3: Nádrže na kapaliny a zásobníky Změny: *Z1 3.10;	01.11.2007 (01.03.2010)
ČSN EN 1992-3 NA ed. A	National Annex - Eurocode 2: Design of concrete structures - Part 3: Liquid retaining and containment structures	01.07.2011
ČSN EN 1992-4	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 4: Navrhování kotvení do betonu	01.11.2021
ČSN EN 206+A2	Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda	01.10.2021
ČSN EN 445	Injektážní malta pro předpínací kabely - Zkušební metody	01.07.2011
ČSN EN 446	Injektážní malta pro předpínací kabely - Postupy injektáže	01.07.2011
ČSN EN 447	Injektážní malta pro předpínací kabely - Základní požadavky	01.07.2011
ČSN EN 74-1	Spojky, středicí trny a nánožky pro pracovní a podpěrná lešení - Část 1: Spojky trubek - Požadavky a zkušební postupy	01.01.2024
ČSN EN 74-2	Spojky, středicí trny a nánožky pro pracovní a podpěrná lešení - Část 2: Speciální spojky - Požadavky a zkušební postupy	01.10.2022
ČSN EN 74-3	Spojky, středicí trny a nánožky pro pracovní a podpěrná lešení - Část 3: Ploché nánožky a středicí trny - Požadavky a zkušební postupy	01.11.2007
ČSN EN ISO 11600	Stavební konstrukce - Těsnicí hmoty - Klasifikace a požadavky pro tmely Změny: *A1 11.11;	01.11.2004 (01.11.2011)
ČSN EN ISO 1461	Povlaky žárového zinku nanesené ponorem na ocelové a litinové výrobky - Specifikace a zkušební metody	01.04.2023
ČSN EN ISO 15630-1	Ocel pro výztuž a předpínání do betonu - Zkušební metody - Část 1: Tyče, válcovaný drát a drát pro výztuž do betonu	01.01.2020
ČSN EN ISO 15630-2	Ocel pro výztuž a předpínání do betonu - Zkušební metody - Část 2: Svařované sítě a příhradové nosníky	01.01.2020
ČSN EN ISO 17660-1	Svařování - Svařování betonářské oceli - Část 1: Nosné svarové spoje	01.07.2007
ČSN EN ISO 17660-2	Svařování - Svařování betonářské oceli - Část 2: Nenosné svarové spoje	01.07.2007
ČSN EN ISO 5817	Svařování - Svarové spoje oceli, niklu, titanu a jejich slitin zhotovené tavným svařováním (kromě elektronového a laserového svařování) - Stupně kvality pro vady	01.11.2023
ČSN EN ISO 6284	Výkresy ve stavebnictví - Předepisování mezních odchylek	01.10.2000
ČSN EN ISO 9001	Systémy managementu kvality - Požadavky Opravy: *1 11.18	01.02.2016 (01.11.2018)
ČSN ISO 4463-1	Měřicí metody ve výstavbě - Vytyčování a měření - Část 1: Navrhování, organizace, postupy měření a přejímací podmínky	01.06.1999
ČSN ISO 7077	Geometrická přesnost ve výstavbě. Měřické metody ve výstavbě. Všeobecné zásady a postupy pro ověřování správnosti rozměrů	01.11.1995

ČSN P 73 2404	Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda - Doplňující informace	01.12.2021
ČSN P 73 2450	Vláknobeton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda	01.06.2015
ČSN P 74 2871	Systémy dodatečného předpínání - Všeobecné požadavky a zkoušení	01.04.2012
TNI 73 6270	Mostní ložiska	01.02.2014

A.18.2.2 Technické normy železnic (TNŽ)

Označení	**Název** **Změny, opravy, poznámky**	**Účinnost** (Posl.změna)
TNŽ 73 6280	Navrhování a provádění vodotěsných izolací železničních mostních objektů	01.03.2015

A.18.2.3 Normy ostatní

Označení	**Název** **Změny, opravy, poznámky**	**Vydání** (Posl.změna)
EAD 160004-00-0301	Post-tensioning kits for prestressing of structures	01.09.2016
EAD 320002-00-0605	Coated metal water stop sheet for construction and controlled crack joints in waterproof concrete	01.11.2016
ETA 15/0003	Coated metal water stop sheet PENTAFLEX	13.01.2015
fib Model Code 2010	fib Model Code for Concrete Structures 2010 (The International Federation for Structural Concrete)	
ISO 10406-1	Fibre-reinforced polymer (FRP) reinforcement of concrete, Test methods – Part : FRP bars and grids	01.01.2015
Manuál na navrhovanie GFRP výstuže do betónových konštrukcií	vydavatel: Slovenská komora stavebných inžinierov	01.08.2015
prEN 10138	Prestressing Steels, Part 1 to 4	01.09.2000
prEN 1992-1-1	Eurocodes 2: Design of concrete structures – Part 1: General rules – Rules for buildings, bridges and civil engineering structures	10.09.2021
TP ČBS 04	Technická pravidla ČBS 04 Vodonepropustné betonové konstrukce	01.01.2015
TP ČBS 05	Technická pravidla ČBS 05 Modul pružnosti betonu	01.01.2016
TP ČBS 07	Technická pravidla ČBS 07 Ultra-vysokohodnotný beton	01.01.2022

A.18.3.1 Směrnice, pokyny a řády SŽ

Označení	**Název** **Změny, opravy, poznámky**	**Účinnost** (Posl.změna)
Směrnice SŽ SM011	Dokumentace staveb Správy železnic, státní organizace	08.04.2022
Směrnice SŽDC č. 67	Systém péče o kvalitu v oblasti traťového hospodářství	01.09.2011

A.18.3.2 Předpisy a rukověti SŽ

Označení	**Název** **Změny, opravy, poznámky**	**Účinnost** (Posl.změna)
Předpis SŽ S4	Železniční spodek Změna č. 1: 3.1.2024	01.01.2021
Předpis SŽDC S5	Správa mostních objektů	01.10.2012
Předpis SŽ S5/1	Diagnostika, zatížitelnost a přechodnost železničních mostních objektů	12.04.2021
Předpis SŽDC S5/4	Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí	01.07.2019
Služební rukověť SŽDC (ČD) SR5/7(S)	Služební rukověť. Ochrana železničních mostních objektů proti účinkům bludných proudů Zrušen k 1.1.2023	01.06.1997

A.18.3.5 Obecné technické podmínky (OTP)

Označení	Název Změny, opravy, poznámky	Účinnost (Posl.změna)
OTP	Obecné technické podmínky pro železobetonové trouby propustků	11.04.2012

A.18.3.6 Vzorové listy

Označení	Název Změny, opravy, poznámky	Účinnost (Posl.změna)
MLV 102	Mostní vzorový list MVL 102 - Přechodové oblasti a ukončení nosných konstrukcí železničních mostů	01.10.2023
MVL 511	Mostní vzorový list MVL 511 - Nosné konstrukce železničních mostů se zabetonovanými ocelovými nosníky	01.01.2006
MVL 720	Mostní vzorový list MVL 720 - Zábradlí pro železniční mosty	01.09.2019

A.18.3.7 Související kapitoly TKP

Označení	Název Změny, opravy, poznámky	Vydání (Posl.změna)
TKP Kapitola 1	TKP Kapitola 1 - Všeobecně	11.04.2022
TKP Kapitola 17	TKP Kapitola 17 - Beton pro konstrukce	27.04.2022
TKP Kapitola 23	TKP Kapitola 23 - Sanace inženýrských objektů	01.09.2006

A.18.4.2 Technické podmínky staveb pozemních komunikací

Označení	Název Změny, opravy, poznámky	
TP 88 (TPMD 88)	Oprava trhlin v betonových konstrukcích	01.02.1997
TP 136 (TPMD 136)	Povlakovaná výztuž do betonu	01.07.2000
TP 193 (TPMD 193)	Svařování betonářské výztuže a jiné typy spojů	01.07.2008

Kapitola 22 - Izolace proti vodě

Citované a související dokumenty

A.22.1.1 Zákony ČR

Označení	Název Změny, opravy, poznámky
Zákon č. 183/2006 Sb.	o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) zákonem 283/2021 Sb. zrušen pro vyhrazené stavby k 1.1.2024 a k 1.7.2024 i pro stavby ostatní
Zákon č. 541/2020 Sb.	o odpadech

A.22.1.2 Vyhlášky ČR

Označení	Název Změny, opravy, poznámky
Vyhláška č. 273/2021 Sb.	o podrobnostech nakládání s odpady
Vyhláška č. 499/2006 Sb.	o dokumentaci staveb

A.22.2.1 Normy ČSN

Označení	Název Změny, opravy, poznámky	Vydání (Posl.změna)
ČSN 73 6200	Mosty - Terminologie a třídění	01.07.2011
ČSN 73 6201	Projektování mostních objektů Změny: *Z1 1.12;	01.10.2008 (01.01.2012)
ČSN 73 6242	Navrhování a provádění vozovek na mostech pozemních komunikací Opravy: *1 7.11	01.03.2010 (01.07.2011)
ČSN EN 13967+A1	Hydroizolační pásy a fólie - Plastové a pryžové pásy a fólie pro izolace proti zemní vlhkosti a plastové a pryžové pásy a fólie pro izolace proti tlakové vodě - Definice a charakteristiky	01.01.2020
ČSN EN 14188-1	Zálivky a vložky do spár - Část 1: Specifikace pro zálivky za horka	01.01.2006
ČSN EN 206+A2	Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda	01.10.2021
ČSN P 73 0600	Hydroizolace staveb - Základní ustanovení	01.11.2000

A.22.2.2 Technické normy železnic (TNŽ)

Označení	Název Změny, opravy, poznámky	Účinnost (Posl.změna)
TNŽ 73 6280	Navrhování a provádění vodotěsných izolací železničních mostních objektů	01.03.2015

A.22.3.1 Směrnice, pokyny a řády SŽ

Označení	Název Změny, opravy, poznámky	Účinnost (Posl.změna)
Směrnice SŽ SM011	Dokumentace staveb Správy železnic, státní organizace	08.04.2022
Směrnice SŽDC č. 67	Systém péče o kvalitu v oblasti traťového hospodářství	01.09.2011
Pokyn SŽ PO-06/2021-GŘ	Moderní design a architektura nádraží a zastávek ČR - Standardy pro povrchy podchodů 5.12.2023 zrušeno SŽ SM009	24.03.2021
Řád SŽ R14	Řád zabezpečení požární ochrany státní organizace Správa železnic	09.12.2020

A.22.3.2 Předpisy a rukověti SŽ

Označení	Název Změny, opravy, poznámky	Účinnost (Posl.změna)
Předpis SŽ Bp1	Pokyny provozovatele dráhy k zajištění bezpečnosti a k ochraně zdraví osob při činnostech a pohybu v jeho prostorách a v prostorách železniční dráhy provozované státní organizací Správa železnic Změna č. 1: 1.3.2023	01.01.2021
Předpis SŽ Bp3	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci na stavbách a při stavebních činnostech v prostorách Správy železnic, státní organizace Změna č.1: 1.1.2022; Změna č.2: 1.3.2023	01.01.2021 (01.01.2022)
Předpis SŽ S3/1	Práce na železničním svršku Změna č. 1: 17.7.2023	01.05.2021 (17.07.2023)
Předpis SŽ S4	Železniční spodek Změna č. 1: 3.1.2024	01.01.2021
Předpis SŽDC S5	Správa mostních objektů	01.10.2012

A.22.3.5 Obecné technické podmínky (OTP)

Označení	Název Změny, opravy, poznámky	Účinnost (Posl.změna)
OTP	Obecné technické podmínky - Systémy vodotěsných izolací na železničních mostních objektech	17.03.2015

A.22.3.6 Vzorové listy

Označení	Název Změny, opravy, poznámky	Účinnost (Posl.změna)
MLV 102	Mostní vzorový list MVL 102 - Přechodové oblasti a ukončení nosných konstrukcí železničních mostů	01.10.2023

A.22.3.7 Související kapitoly TKP

Označení	Název Změny, opravy, poznámky	Vydání (Posl.změna)
TKP Kapitola 1	TKP Kapitola 1 - Všeobecně	11.04.2022
TKP Kapitola 4	TKP Kapitola 4 - Odvodnění tratí a stanic	01.07.2008
TKP Kapitola 12	TKP Kapitola 12 - Chráničky a kolektory	01.05.2013
TKP Kapitola 14	TKP Kapitola 14 - Kanalizace, odpadní jímky, čistírny, lapače	01.05.2021
TKP Kapitola 17	TKP Kapitola 17 - Beton pro konstrukce	27.04.2022
TKP Kapitola 18	TKP Kapitola 18 - Betonové mosty a konstrukce	10.05.2022
TKP Kapitola 19	TKP Kapitola 19 - Ocelové mosty a konstrukce	01.03.2015
TKP Kapitola 20	TKP Kapitola 20 - Tunely	01.01.2002
TKP Kapitola 23	TKP Kapitola 23 - Sanace inženýrských objektů	01.09.2006

Kapitola 25B - Protikorozní ochrana úložných zařízení a konstrukcí - Část B: Ochrana ocelových konstrukcí proti atmosférické korozi
Citované a související dokumenty

A.25B.2.1 Normy ČSN

Označení	Název Změny, opravy, poznámky	Vydání (Posl.změna)
ČSN EN 10163-1	Dodací podmínky pro jakost povrchu za tepla válcovaných ocelových plechů, široké oceli a tyčí tvarových - Část 1: Všeobecné požadavky Opravy: *1 8.07	01.07.2005 (01.08.2007)
ČSN EN 10163-2	Dodací podmínky pro jakost povrchu za tepla válcovaných ocelových plechů, široké oceli a tyčí tvarových - Část 2: Plechy a široká ocel	01.07.2005
ČSN EN 10163-3	Dodací podmínky pro jakost povrchu za tepla válcovaných ocelových plechů, široké oceli a tyčí tvarových - Část 3: Tyče tvarové	01.07.2005
ČSN EN 10204	Kovové výrobky - Druhy dokumentů kontroly Opravy: *1 9.13	01.08.2005 (01.09.2013)
ČSN EN 1090-2	Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí - Část 2: Technické požadavky na ocelové konstrukce	01.02.2019
ČSN EN 1779	Nedestruktivní zkoušení - Zkoušení těsnosti - Kritéria pro volbu metod a postupů Změny: *A1 7.04;	01.09.2000 (01.07.2004)
ČSN EN 1993-1-4	Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-4: Obecná pravidla - Doplňující pravidla pro korozivzdorné oceli Změny: *Z1 3.10, *A1 5.16, *A2 10.21;	01.01.2008 (01.10.2021)
ČSN EN ISO 11124-1	Příprava ocelových podkladů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků - Specifikace kovových otryskávacích prostředků - Část 1: Obecný úvod a klasifikace	01.05.2019
ČSN EN ISO 11126-1	Příprava ocelových podkladů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků - Specifikace nekovových otryskávacích prostředků - Část 1: Obecný úvod a klasifikace	01.05.2019
ČSN EN ISO 12670	Žárové stříkání - Součásti s žárově stříkanými povlaky - Technické dodací podmínky	01.06.2016
ČSN EN ISO 12944-1	Nátěrové hmoty - Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy - Část 1: Obecné zásady	01.09.2018
ČSN EN ISO 12944-2	Nátěrové hmoty - Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy - Část 2: Klasifikace vnějšího prostředí	01.06.2019
ČSN EN ISO 12944-3	Nátěrové hmoty - Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy - Část 3: Navrhování	01.10.2018
ČSN EN ISO 12944-4	Nátěrové hmoty - Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy - Část 4: Typy povrchů podkladů a jejich příprava	01.07.2018
ČSN EN ISO 12944-5	Nátěrové hmoty - Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy - Část 5: Ochranné nátěrové systémy	01.06.2020
ČSN EN ISO 12944-6	Nátěrové hmoty - Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy - Část 6: Laboratorní metody zkoušení	01.10.2019
ČSN EN ISO 12944-7	Nátěrové hmoty - Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy - Část 7: Provádění a dozor při zhotovování nátěrů	01.09.2018
ČSN EN ISO 12944-8	Nátěrové hmoty - Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy - Část 8: Zpracování specifikací pro nové a údržbové nátěry	01.07.2018
ČSN EN ISO 1461	Povlaky žárového zinku nanesené ponorem na ocelové a litinové výrobky - Specifikace a zkušební metody	01.04.2023

ČSN EN ISO 14713-1	Zinkové povlaky - Směrnice a doporučení pro ochranu ocelových a litinových konstrukcí proti korozi - Část 1: Obecné zásady pro navrhování a odolnost proti korozi	01.02.2018
ČSN EN ISO 14713-2	Zinkové povlaky - Směrnice a doporučení pro ochranu ocelových a litinových konstrukcí proti korozi - Část 2: Žárové zinkování ponorem	01.09.2020
ČSN EN ISO 14713-3	Zinkové povlaky - Směrnice a doporučení pro ochranu ocelových a litinových konstrukcí proti korozi - Část 3: Sherardování	01.11.2017
ČSN EN ISO 14917	Žárové stříkání - Názvosloví, klasifikace	01.09.2017
ČSN EN ISO 14918	Žárové stříkání - Zkoušení způsobilosti pracovníků provádějících žárové stříkání	01.12.2018
ČSN EN ISO 14919	Žárové stříkání - Dráty, tyčinky a kordy pro stříkání plamenem a stříkání elektrickým obloukem - Klasifikace - Technické dodací podmínky	01.02.2016
ČSN EN ISO 14922	Žárové stříkání - Požadavky na kvalitu pro výrobce žárově stříkaných povlaků	01.04.2022
ČSN EN ISO 15528	Nátěrové hmoty a jejich suroviny - Vzorkování	01.05.2021
ČSN EN ISO 16276-1	Ochrana ocelových konstrukcí proti korozi ochrannými nátěrovými systémy - Hodnocení a kritéria přijetí, adheze/koheze (odtrhová pevnost) povlaku - Část 1: Odtrhová zkouška	01.01.2008
ČSN EN ISO 16276-2	Ochrana ocelových konstrukcí proti korozi ochrannými nátěrovými systémy - Hodnocení a kritéria přijetí, adheze/koheze (odtrhová pevnost) povlaku - Část 2: Mřížková zkouška a křížový řez	01.01.2008
ČSN EN ISO 2063-1	Žárové stříkání - Zinek, hliník a jejich slitiny - Část 1: Navrhování a požadavky na kvalitu systémů ochrany proti korozi	01.01.2020
ČSN EN ISO 2063-2	Žárové stříkání - Zinek, hliník a jejich slitiny - Část 2: Realizace systémů ochrany proti korozi	01.05.2018
ČSN EN ISO 2064	Kovové a jiné anorganické povlaky - Definice a dohody týkající se měření tloušťky	01.10.2000
ČSN EN ISO 2178	Nemagnetické povlaky na magnetických podkladech - Měření tloušťky povlaku - Magnetická metoda	01.01.2017
ČSN EN ISO 2409	Nátěrové hmoty - Mřížková zkouška Opravy: *1 11.21	01.05.2021 (01.11.2021)
ČSN EN ISO 2808	Nátěrové hmoty - Stanovení tloušťky nátěru	01.05.2020
ČSN EN ISO 29601	Nátěrové hmoty - Ochrana proti korozi ochrannými nátěrovými systémy - Hodnocení pórovitosti suchého nátěru	01.11.2011
ČSN EN ISO 4618	Nátěrové hmoty - Slovník	01.09.2023
ČSN EN ISO 4624	Nátěrové hmoty - Odtrhová zkouška přilnavosti	01.01.2024
ČSN EN ISO 4628-2	Nátěrové hmoty - Hodnocení degradace nátěrů - Klasifikace množství a velikosti defektů a intenzity jednotných změn vzhledu - Část 2: Hodnocení stupně puchýřkování	01.10.2016
ČSN EN ISO 4628-3	Nátěrové hmoty - Hodnocení degradace nátěrů - Klasifikace množství a velikosti defektů a intenzity jednotných změn vzhledu - Část 3: Hodnocení stupně prorezavění	01.10.2016
ČSN EN ISO 4628-4	Nátěrové hmoty - Hodnocení degradace nátěrů - Klasifikace množství a velikosti defektů a intenzity jednotných změn vzhledu - Část 4: Hodnocení stupně praskání	01.10.2016
ČSN EN ISO 4628-5	Nátěrové hmoty - Hodnocení množství a velikosti defektů a intenzity jednotných změn vzhledu - Část 5: Hodnocení stupně odlupování	01.06.2023
ČSN EN ISO 4628-6	Nátěrové hmoty - Hodnocení degradace nátěrů - Klasifikace množství a velikosti defektů a intenzity jednotných změn vzhledu - Část 6: Hodnocení stupně křídování metodou samolepicí pásky	01.04.2012
ČSN EN ISO 8044	Koroze kovů a slitin - Slovník	01.10.2020

ČSN EN ISO 8501-1	Příprava ocelových povrchů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků - Vizuální vyhodnocení čistoty povrchu - Část 1: Stupně zarezavění a stupně přípravy ocelového podkladu bez povlaku a ocelového podkladu po úplném odstranění předchozích povlaků	01.11.2007
ČSN EN ISO 8501-3	Příprava ocelových povrchů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků - Vizuální vyhodnocení čistoty povrchu - Část 3: Stupně přípravy svarů, hran a ostatních ploch s povrchovými vadami	01.02.2008
ČSN EN ISO 8501-4	Příprava ocelových povrchů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků - Vizuální vyhodnocení čistoty povrchu - Část 4: Výchozí stav povrchu, stupně přípravy a bleskové koroze po tryskání vodou	01.05.2021
ČSN EN ISO 8502-3	Příprava ocelových podkladů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků - Zkoušky pro vyhodnocení čistoty povrchu - Část 3: Stanovení prachu na ocelovém povrchu připraveném pro natírání (metoda snímání samolepicí páskou)	01.09.2017
ČSN EN ISO 8502-4	Příprava ocelových podkladů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků - Zkoušky pro vyhodnocení čistoty povrchu - Část 4: Návod pro odhad pravděpodobnosti kondenzace vlhkosti před nanášením nátěrů	01.09.2017
ČSN EN ISO 8502-6	Příprava ocelových podkladů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků - Zkoušky pro vyhodnocení čistoty povrchu - Část 6: Extrakce vodou rozpustných nečistot pro analýzu (Breslova metoda)	01.12.2020
ČSN EN ISO 8502-9	Příprava ocelových podkladů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků - Zkoušky pro vyhodnocení čistoty povrchu - Část 9: Provozní metoda pro konduktometrické stanovení solí rozpustných ve vodě	01.05.2021
ČSN EN ISO 8503-1	Příprava ocelových podkladů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků - Charakteristiky drsnosti povrchu otryskaných ocelových podkladů - Část 1: Specifikace a definice pro hodnocení otryskaných povrchů s pomocí ISO komparátorů profilu povrchu	01.08.2012
ČSN EN ISO 8503-2	Příprava ocelových podkladů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků - Charakteristiky drsnosti povrchu otryskaných ocelových podkladů - Část 2: Hodnocení profilu povrchu otryskané oceli komparátorem	01.08.2012
ČSN EN ISO 8504-2	Příprava ocelových podkladů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků - Metody přípravy povrchu - Část 2: Otryskávání	01.06.2020
ČSN EN ISO 8504-3	Příprava ocelových podkladů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků - Metody přípravy povrchu - Část 3: Ruční a mechanizované čištění	01.07.2019
ČSN EN ISO 9001	Systémy managementu kvality - Požadavky Opravy: *1 11.18	01.02.2016 (01.11.2018)
ČSN ISO 19840	Nátěrové hmoty - Ochrana ocelových konstrukcí nátěrovými systémy proti korozi - Měření a kritéria přejímky tloušťky suchého nátěru na drsném povrchu	01.08.2013
ČSN ISO 8501-2	Příprava ocelových povrchů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků - Vizuální vyhodnocení čistoty povrchu - Část 2: Stupně přípravy dříve natřeného ocelového podkladu po místním odstranění předchozích povlaků Změny: *Z1 11.01;	01.06.1998 (01.11.2001)

A.25B.2.3 Normy ostatní

Označení	Název Změny, opravy, poznámky	Vydání (Posl.změna)
ASTM D 4752	Standard Practice for Measuring MEK Resistance of Ethyl Silicate (Inorganic) Zinc-Rich Primers by Solvent Rub	
SN NS 476	Paints and coatings - Approval and certification of surface treatment inspectors	
Std-401 APC	Certifikační schéma kvalifikace a certifikace pracovníků v oboru koroze a protikorozní ochrany	

A.25B.3.1 Směrnice, pokyny a řády SŽ

Označení	Název Změny, opravy, poznámky	Účinnost (Posl.změna)
Směrnice SŽDC č. 67	Systém péče o kvalitu v oblasti traťového hospodářství	01.09.2011

A.25B.3.2 Předpisy a rukověti SŽ

Označení	Název Změny, opravy, poznámky	Účinnost (Posl.změna)
Předpis SŽDC Ob1 díl II	Vydávání povolení ke vstupu do míst veřejnosti nepřístupných. Průkaz pro cizí subjekt	01.04.2019
Předpis SŽDC S5	Správa mostních objektů	01.10.2012
Předpis SŽDC S5/4	Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí	01.07.2019
Předpis SŽ Zam1	Předpis o odborné způsobilosti a znalosti osob při provozování dráhy a drážní dopravy Oprava 1: 4. 3. 2020; Změna č. 1: 1. 1. 2021; Změna č. 2: 1. 7. 2022; Změna č.3: 15. 9. 2022; Změna č. 4: 1. 9. 2023	01.01.2020 (01.09.2023)

A.25B.3.5 Obecné technické podmínky (OTP)

Označení	Název Změny, opravy, poznámky	Účinnost (Posl.změna)
OTP	Obecné technické podmínky pro ochranné nátěrové systémy	01.08.2020

A.25B.3.6 Vzorové listy

Označení	Název Změny, opravy, poznámky	Účinnost (Posl.změna)
MVL 511	Mostní vzorový list MVL 511 - Nosné konstrukce železničních mostů se zabetonovanými ocelovými nosníky	01.01.2006

Kapitola 28 - Sdělovací zařízení

Citované a související dokumenty

A.28.1.2 Vyhlášky ČR

Označení	Název Změny, opravy, poznámky
Vyhláška č. 177/1995 Sb. MD	kterou se vydává stavební a technický řád drah

A.28.2.1 Normy ČSN

Označení	Název Změny, opravy, poznámky	Vydání (Posl.změna)
ČSN 03 8371	Protikorozní ochrana v zemi uložených sdělovacích kabelů s olověnými, hliníkovými a ocelovými obaly Změny: a 8.84, b 12.85, *c 2.89, d 9.91, *Z5 7.01, *Z6 1.04; Opravy: UR 4.92	01.10.1979 (01.01.2004)
ČSN 33 1500	Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení Změny: *1 8.96, *Z2 4.00, *Z3 4.04, *Z4 9.07;	01.06.1991 (01.09.2007)
ČSN 33 2000-1 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice Změny: *Z1 3.18; Opravy: *1 6.19	01.05.2009 (01.06.2019)
ČSN 33 2130 ed. 3	Elektrické instalace nízkého napětí - Vnitřní elektrické rozvody Změny: *Z1 1.18;	01.12.2014 (01.01.2018)
ČSN 33 3270	Elektrotechnické předpisy. Sdělovací a zabezpečovací zařízení ve výrobnách a rozvodu elektrické energie a tepla	01.09.1992
ČSN 33 4000	Elektrotechnické předpisy. Požadavky na odolnost sdělovacích zařízení proti přepětí a nadproudu Změny: a 9.90;	01.10.1988 (01.09.1990)
ČSN 33 4010	Elektrotechnické předpisy. Ochrana sdělovacích vedení a zařízení proti přepětí a nadproudu atmosférického původu	01.01.1991
ČSN 34 1090 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí - Předpisy pro prozatímní elektrická zařízení	01.11.2011
ČSN 34 2040 ed. 2	Předpisy pro ochranu sdělovacích a zabezpečovacích vedení a zařízení před nebezpečnými, rušivými a korozivními vlivy elektrické trakce 25 kV, 50 Hz	01.07.2013
ČSN 34 2100	Elektrotechnické předpisy ČSN. Předpisy pro nadzemní sdělovací vedení Změny: *a 2.84;	01.01.1979 (01.02.1984)
ČSN 34 2300 ed. 2	Předpisy pro vnitřní rozvody vedení elektronických komunikací	01.09.2014
ČSN 34 2600 ed. 2	Drážní zařízení - Železniční zabezpečovací zařízení Opravy: *1 1.15	01.12.2009 (01.01.2015)
ČSN 34 2710	Elektrická požární signalizace - Projektování, montáž, užívání, provoz, kontrola, servis a údržba	01.10.2023
ČSN 37 5711 ed. 2	Drážní zařízení - Křížení kabelových vedení s železničními dráhami	01.10.2009
ČSN 73 0875	Požární bezpečnost staveb - Stanovení podmínek pro navrhování elektrické požární signalizace v rámci požárně bezpečnostního řešení	01.04.2011
ČSN 73 6005	Prostorové uspořádání vedení technického vybavení	01.10.2020
ČSN EN 12464-2	Světlo a osvětlení - Osvětlení pracovních prostorů - Část 2: Venkovní pracovní prostory	01.12.2014
ČSN EN 50110-1 ed. 3	Obsluha a práce na elektrických zařízeních - Část 1: Obecné požadavky	01.05.2015
ČSN EN 50131-1 ed. 2	Poplachové systémy - Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy - Část 1: Systémové požadavky Změny: *A1 3.10, *Z2 7.11, *A2 11.17, *A3 12.20;	01.04.2007 (01.12.2020)

ČSN EN 50561-1	Zařízení pro komunikaci po vedení používaná v instalacích nízkého napětí - Charakteristiky vysokofrekvenčního rušení - Meze a metody měření - Část 1: Zařízení pro domácí použití Opravy: *1 1.16	01.09.2014 (01.01.2016)
ČSN EN 60445 ed. 5	Základní a bezpečnostní zásady pro rozhraní člověk-stroj, značení a identifikaci - Identifikace svorek předmětů, konců vodičů a vodičů Změny: *Z1 5.22; Souběžně s touto normou platí ČSN EN IEC 60445 ed. 6 (33 0160) z května 2022, která tuto normu zcela nahradí od 2024-08-20.	01.05.2018 (01.05.2022)
ČSN EN 60529	Stupně ochrany krytem (krytí - IP kód) Změny: *A1 4.01, *A2 6.14; Opravy: *1 11.19	01.11.1993 (01.11.2019)
ČSN EN 60708	Nízkofrekvenční kabely s polyolefinovou izolací a vrstveným polyolefinovým pláštěm zabraňujícím vnikání vlhkosti Opravy: *1 10.18	01.06.2006 (01.10.2018)
ČSN EN 60794-1-1 ed. 3	Optické vláknové kabely - Část 1-1: Kmenová specifikace - Obecně	01.07.2016
ČSN EN 62368-1	Zařízení audio/video, informační a komunikační technologie - Část 1: Bezpečnostní požadavky Změny: *A11 11.17, *Z2 9.21; Opravy: *2 5.18 1.6.2023 nahrazeno normou ČSN EN IEC 62368-1 ed. 2	01.06.2015 (01.09.2021)
ČSN EN IEC 62368-1 ed. 2+A11	Zařízení audio/video, informační a komunikační technologie - Část 1: Bezpečnostní požadavky Opravy: *1 8.22	01.09.2021 (01.08.2022)
ČSN EN IEC 62485-2	Bezpečnostní požadavky pro akumulátorové baterie a bateriové instalace - Část 2: Staniční baterie	01.02.2019
ČSN ISO 3864-1	Grafické značky - Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky - Část 1: Zásady navrhování bezpečnostních značek a bezpečnostního značení	01.12.2012
ČSN P 73 7505	Kolektory a ostatní sdružené trasy vedení inženýrských sítí Změny: *Z1 1.18;	01.04.2017 (01.01.2018)

A.28.3.1 Směrnice, pokyny a řády SŽ

Označení	**Název** **Změny, opravy, poznámky**	**Účinnost** (Posl.změna)
Směrnice SŽDC SM09	Pravidla pro uplatnění výstupů projektu. Moderní design a architektura nádraží a zastávek ČR	03.09.2019 13:39:33
Směrnice SŽDC č. 34	Směrnice pro uvádění do provozu výrobků, které jsou součástí sdělovacích a zabezpečovacích zařízení a zařízení elektrotechniky a energetiky, na železniční dopravní cestě vlastnictví státu státní organizace Správa železniční dopravní cesty Změny: Z1 15.02.2012	01.10.2007 (15.02.2012)
Směrnice SŽDC SM35	Směrnice, kterou se stanovují technické specifikace vlakových rádiových zařízení a zásady pro jejich přípravu a realizaci na železniční dopravní cestě ve vlastnictví státu Změny: Z1 15.01.20	02.06.2017 (15.01.2020)
Směrnice SŽDC č. 116	Směrnice, kterou se stanovují technické specifikace rádiových zařízení pracujících v místních rádiových sítích v pásmu 150 MHz a zásady pro jejich přípravu a realizaci na železniční dopravní cestě ve vlastnictví státu	01.07.2016
Pokyn SŽDC PO-21/2017-GŘ	Opatření a omezení pro dodávky technologických celků s dopadem na síťovou infrastrukturu SŽDC	18.01.2018
Pokyn SŽDC PO-21/2019-GŘ	Pokyn generálního ředitele. Evidence technologických počítačů	02.09.2019

A.28.3.2 Předpisy a rukověti SŽ

Označení	Název Změny, opravy, poznámky	Účinnost (Posl.změna)
Předpis SŽDC E6	Předpis pro činnost elektrodispečinků	01.01.2011

A.28.3.4 Ostatní dokumenty SŽ

Označení	Název Změny, opravy, poznámky	Účinnost (Posl.změna)
SŽ TS 1/2022-SZ	Optické kabely a jejich příslušenství v přenosové síti státní organizace Správa železnic Vydání II	01.02.2024
SŽDC TS 2/2006-ZS	Technické specifikace systémů, zařízení a výrobků. Dálkové ovládání zabezpečovacího zařízení. Druhé vydání	01.02.2009
SŽDC TS 2/2007-Z	Technické specifikace systémů, zařízení a výrobků. Diagnostika zabezpečovacích zařízení.	01.11.2007
SŽDC TS 2/2008-ZSE	Technické specifikace systémů, zařízení a výrobků. Dálková diagnostika technologických systémů železniční dopravní cesty. Třetí vydání	25.01.2018
SŽDC TS 4/2008-Z	Technické specifikace systémů, zařízení a výrobků. Diagnostika zabezpečovacích zařízení na tratích vybavených dálkovým ovládáním zabezpečovacích zařízení.	01.06.2008
SŽDC TS 6/2010-S	Technické specifikace systémů, zařízení a výrobků. Výběr a projektování dotykového terminálu telefonního zapojovače.	01.01.2012
ZTP č.j. 18453/2018 SŽDC-O14	Základní technické požadavky na kamerové systémy	

A.28.3.7 Související kapitoly TKP

Označení	Název Změny, opravy, poznámky	Vydání (Posl.změna)
TKP Kapitola 1	TKP Kapitola 1 - Všeobecně	11.04.2022
TKP Kapitola 2	TKP Kapitola 2 - Příprava staveniště	26.04.2022
TKP Kapitola 3	TKP Kapitola 3 - Zemní práce	01.07.2008
TKP Kapitola 12	TKP Kapitola 12 - Chráničky a kolektory	01.05.2013
TKP Kapitola 25 A	TKP Kapitola 25 - Protikorozní ochrana úložných zařízení a konstrukcí - Část A: Ochrana proti elektrochemické korozi a korozi bludnými proudy	01.09.2018
TKP Kapitola 25 B	TKP Kapitola 25 - Protikorozní ochrana úložných zařízení a konstrukcí - Část B: Ochrana ocelových konstrukcí proti atmosferické korozi	01.11.2001
TKP Kapitola 26	TKP Kapitola 26 - Osvětlení, EOV, Stožárové transformovny VN/NN, rozvody NN včetně dálkového ovládání	01.11.2016
TKP Kapitola 27	TKP Kapitola 27 - Zabezpečovací zařízení	01.05.2013
TKP Kapitola 31	TKP Kapitola 31 - Trakční vedení	01.09.2006

SPRÁVA ŽELEZNIC

Úroveň přístupu

A

Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah

Kapitola 2
PŘÍPRAVA STAVENIŠTĚ

Vydání: duben 2022

Účinnost od 1. června 2022

Nahrazení předchozího znění kapitoly:

Datem účinnosti tohoto dokumentu se nahrazuje kapitola 2 – PŘÍPRAVA STAVENIŠTĚ chválená dne 18. 10. 2000, účinná od 1. 12. 2000.

Schváleno pod čj. 23497/2022-SŽ-GŘ-O7

Dne 26. dubna 2022

Bc. Jiří Svoboda, MBA v. r.
Generální ředitel

Technické kvalitativní podmínky
Kapitola 2 PŘÍPRAVA STAVENIŠTĚ

Gestorský útvar:	Správa železnic, státní organizace Generální ředitelství Odbor investiční (O7) Praha www.spravazeleznic.cz
Gestor:	Ing. Petr Fojta
Vydání:	duben 2022
Náklad:	vydáno pouze v elektronické podobě (PDF), formát (A4)

© Správa železnic, státní organizace, rok 2022

Tento dokument je duševním vlastnictvím státní organizace Správa železnic, na které se vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů. Státní organizace Správa železnic je v uvedené souvislosti rovněž vykonavatelem majetkových práv. Tento dokument smí fyzická osoba použít pouze pro svou osobní potřebu, právnická osoba pro svou vlastní vnitřní potřebu. Poskytování tohoto dokumentu nebo jeho části v jakékoliv formě nebo jakýmkoliv způsobem třetí osobě je bez svolení státní organizace Správa železnic zakázáno.

OBSAH

Strana

SEZNAM ZKRATEK ... 5
2.1 ÚVOD ... 6
2.1.1 Všeobecně ... 6
2.1.2 Rozsah prací a činností ... 6
2.1.2.1 Odstranění travin, křovin a nevhodných materiálů ... 7
2.1.2.2 Kácení stromů a odstranění pařezů ... 7
2.1.2.3 Odvodnění staveniště ... 8
2.1.2.4 Dočasné oplocení ... 8
2.1.2.5 Protihluková opatření ... 8
2.1.2.6 Odstranění stávajících objektů, demolice ... 8
2.1.2.7 Dočasné přejezdy, přechody, lávky, provizorní mosty, ochranné konstrukce a jiné pomocné konstrukce ... 9
2.2 POPIS A KVALITA STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ ... 9
2.2.1 Dočasné oplocení ... 9
2.2.2 Protihluková opatření ... 9
2.2.3 Dočasné přejezdy, přechody, lávky, provizorní mosty, ochranné konstrukce a jiné pomocné konstrukce ... 10
2.3 TECHNOLOGICKÉ PŘEDPISY A POSTUPY ... 10
2.3.1 Odstranění travin, křovin a nevhodných materiálů ... 10
2.3.2 Kácení stromů a odstranění pařezů ... 10
2.3.3 Dočasné oplocení ... 11
2.3.4 Protihluková opatření ... 11
2.3.5 Odstranění stávajících objektů, demolice ... 11
2.3.6 Trhací práce při přípravě staveniště ... 12
2.3.7 Dočasné přejezdy, přechody, lávky, provizorní mosty, ochranné konstrukce ... 12
2.4 DODÁVKA, SKLADOVÁNÍ A PRŮKAZNÍ ZKOUŠKY ... 13
2.4.1 Dočasné oplocení ... 13
2.4.2 Protihluková opatření ... 13
2.4.3 Trhací práce při přípravě staveniště ... 13
2.5 ODEBÍRÁNÍ VZORKŮ A KONTROLNÍ ZKOUŠKY ... 13
2.5.1 Kontrolní zkoušky ... 13
2.5.2 Zeminy ... 13
2.5.3 Materiály s nebezpečnými vlastnostmi (kontaminované materiály) ... 13
2.5.3.1 Vzorkování a charakterizace kontaminovaného materiálu ... 13
2.5.3.2 Lokalizování a prostorové vymezení kontaminovaného materiálu ... 14
2.5.3.3 Azbest ... 14
2.6 PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY, MÍRA OPOTŘEBENÍ, ZÁRUKY, ÚDRŽBA V ZÁRUČNÍ DOBĚ ... 14
2.6.1 Dočasné oplocení ... 14
2.6.2 Protihluková opatření ... 14
2.6.3 Dočasné přejezdy, přechody, lávky, provizorní mosty a ochranné konstrukce ... 14
2.6.4 Záruky, údržba v záruční době ... 15
2.7 KLIMATICKÁ OMEZENÍ ... 15
2.7.1 Kácení stromů a odstranění pařezů ... 15
2.7.2 Dočasné oplocení ... 15
2.7.3 Protihluková opatření ... 15
2.8 ODSOUHLASENÍ A PŘEVZETÍ PRACÍ ... 15
2.8.1 Odstranění travin, křovin a nevhodných materiálů ... 15
2.8.2 Kácení stromů a odstranění pařezů ... 15
2.8.3 Dočasné oplocení ... 16
2.8.4 Protihluková opatření ... 16
2.8.5 Odstranění stávajících objektů, demolice ... 16
2.8.6 Dočasné přejezdy, přechody, lávky, provizorní mosty, ochranné konstrukce a jiné pomocné konstrukce ... 16
2.9 KONTROLNÍ MĚŘENÍ, MĚŘENÍ POSUNŮ A PŘETVOŘENÍ ... 16
2.10 ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ ... 17
2.10.1 Všeobecně ... 17
2.10.2 Deponie, mezideponie a ukládání na skládky ... 17
2.10.3 Protihluková opatření ... 17

2.11 BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ, POŽÁRNÍ OCHRANA 18
2.11.1 Bezpečnost práce a technických zařízení 18
2.11.2 Požární ochrana 18
2.12 CITOVANÉ A SOUVISEJÍCÍ DOKUMENTY 18

SEZNAM ZKRATEK

Níže uvedený seznam obsahuje zkratky a značky použité v tomto dokumentu. V seznamu se neuvádějí legislativní zkratky, zkratky a značky obecně známé, zavedené právními předpisy, uvedené v obrázcích, příkladech nebo tabulkách.

DLHM Dlouhodobý hmotný majetek
OTP Obecné technické podmínky
SŽ Správa železnic, státní organizace
TKP Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah
ZTP Zvláštní technické podmínky

2.1 ÚVOD

2.1.1 VŠEOBECNĚ

(1) Pro tuto Kapitolu 2 – Příprava staveniště (dále jen „kapitola") platí všechny pojmy, ustanovení, požadavky a údaje uvedené v Kapitole 1 – Všeobecně (dále jen „kapitola 1 TKP). Od roku 2021 jsou Technické kvalitativní podmínky (dále jen „TKP") vydávány pouze elektronicky ve formátu *.PDF a jsou ke stažení na webových stánkách Správy železnic, státní organizace (dále jen „SŽ).

(2) Tato kapitola se musí vykládat a chápat ve smyslu ustanovení, definic, pokynů a doporučení uvedených v kapitole 1 TKP. Použití této kapitoly je možné pouze společně s kapitolou 1 TKP.

(3) Tato kapitola je zpracována s ohledem na požadavky právních předpisů, norem a vnitřních předpisů provozovatele dráhy s tím, že se některé jejich požadavky upřesňují a doplňují.

(4) Tato kapitola navazuje na ČSN EN/ENV a ČSN, případně na jiné technické předpisy a dokumenty, na které jsou v jednotlivých ustanoveních této kapitoly příslušné odkazy a je zde stanovena jejich úplná nebo omezená závaznost pro definování požadavků na výrobky, materiály, provádění prací, zkoušení, technologické přepisy a postupy a převzetí výkonů a dodávek při přípravě Staveniště. Určuje povolené způsoby pro uvolnění a vyklizení ploch potřebných pro Stavbu, pro nezbytná zařízení a provoz Staveniště, včetně jejich ochrany před nepříznivými vlivy, a další činnosti související s přípravou Staveniště na stavbách státních drah.

(5) V případech, kdy jsou požadovány jiné práce než práce obsažené v této kapitole, nebo je potřeba změnit nebo doplnit ustanovení této kapitoly, nebo se jedná o ojedinělé technické řešení, stanoví Objednatel podmínky ve Zvláštních technických podmínkách (dále jen „ZTP").

(6) **Pokud jsou v textu této kapitoly odkazy na obecně závazné právní předpisy, normy nebo vnitřní předpisy provozovatele dráhy (dále jen „vnitřní předpisy"), pak se vztahují na platné znění příslušného dokumentu. Plné znění názvu je uvedeno v Příloze A kapitoly 1 TKP.**

2.1.2 ROZSAH PRACÍ A ČINNOSTÍ

(1) Příprava Staveniště zahrnuje všechny práce a činnosti, které jsou nutné pro plynulé zhotovení Stavby. Výjimku tvoří přípravné práce a činnosti spojené například s vybudováním deponií, dočasných objektů zařízení Staveniště, přívodů energií, napojovacích a odběrových míst vody, energií, telefonu, kanalizace, apod. Tyto práce a činnosti zajišťuje Zhotovitel Stavby ve své režii, pokud nejsou obsaženy v Zadávací dokumentaci.

(2) Při přípravě Staveniště je Zhotovitel především povinen:

- zajistit odvedení povrchových a srážkových vod ze Staveniště,
- zajistit opatření k zabránění kontaminace podzemních vod škodlivými látkami. Rozsah a způsob těchto prací stanoví Dokumentace nebo osoba vykonávající Stavební dozor,
- dbát na to, aby nedošlo ke zhoršení fyzikálně mechanických vlastností zemin v místě trasy dráhy,
- odstranit ze Staveniště nevhodné materiály, vzrostlou zeleň, porosty křovin a travin,
- odstranit Stavbě překážející stávající objekty a provést nutné demoliční práce,
- provést ostatní práce podle článků 2.1.2.1 - 2.1.2.7 této kapitoly,
- oddělit Staveniště od veřejného prostoru vhodným oplocením, ochranným zábradlím nebo jinak, z důvodu zajištění bezpečnosti a ochrany majetku,
- v předstihu, v rámci přípravy Staveniště, provést ty samostatné objekty, jejichž realizací by došlo ke zlepšení podmínek provozu Staveniště nebo ke snížení

nepříznivých vlivů Stavby na její okolí (např. protihluková opatření a další), nebo zajistit snížení nepříznivých vlivů provizorním řešením po dobu Stavby,

- organizovat a uskutečňovat přípravné práce tak, aby byly minimalizovány dopady Stavby na podmínky železničního provozu určené Dokumentací a nebyla ohrožena jeho bezpečnost,
- zajistit a provést zřízení provizorních přejezdů, přechodů, lávek, provizorních mostů, ochranných konstrukcí apod., pokud to vyžaduje potřeba zachování železničního provozu nebo přístupu cestujících k provozním objektům železnice nebo činnost Zhotovitele při provozování Staveniště,
- bezpečně ochránit veřejná prostranství, stavby, komunikace, zeleň, stromy, výškové a směrové body a ostatní vytyčovací prvky, vedení sítí technické infrastruktury, včetně měřičských značek u podzemních vedení technické infrastruktury na Staveništi atd., a to po celou dobu provádění nebo odstraňování Stavby,
- zajistit pasportizaci stavu přístupových komunikací dotčených staveništní dopravou a všech objektů (zástavby) v jejich okolí a v okolí Staveniště (v zóně ovlivnění). Pasportizaci zajišťuje Zhotovitel dle příslušných ustanovení kapitoly 1 TKP, pokud není v Zadávací dokumentaci uvedeno jinak.

(3) Uvolnění určených ploch Staveniště provede Zhotovitel nejpozději v termínech stanovených Zadávací dokumentací a stavebním povolením. Vybouraný materiál z dočasných objektů, zřízených v rámci přípravy Staveniště, nebo i z ostatních odstraněných objektů, může být použit na dalších stavbách, pokud svým stavem tomu vyhovuje, jinak musí být odvezen a uložen na povolených skládkách.

(4) Tato kapitola nezahrnuje způsob zhotovení, provozování a likvidaci dočasných objektů a technologických zařízení Staveniště Zhotovitele, jako např. staveništní zpevněné plochy, dílny, kanceláře, sklady, skládky, betonárny, stavební stroje a zařízení. Zhotovitel tyto objekty a zařízení navrhuje, provozuje a likviduje v souladu se stavebním povolením a případně jím zpracovanou Dokumentací. Přitom musí být plně respektována ustanovení článků 1.9.4 až 1.9.6 kapitoly 1 TKP.

(5) Práce nezbytné pro vyklizení Staveniště, které nejsou uvedeny v této kapitole, se provedou podle ustanovení příslušných kapitol TKP, např. odstranění mostů (kapitola 18 a 19 TKP), trakčního vedení (kapitola 31 TKP), stožárů návěstidel (kapitola 27 TKP) apod.

(6) Tato kapitola neurčuje způsob odstraňování (likvidaci, demolici) těch stávajících objektů, které jsou řešeny samostatnou Dokumentací.

2.1.2.1 Odstranění travin, křovin a nevhodných materiálů

(1) Zhotovitel odstraní z plochy Staveniště všechny traviny, křoviny a nevhodné materiály, které by ponecháním v prostoru prováděných prací bránily zhotovení Stavby nebo znehodnocovaly provedenou Stavbu. Mezi nevhodné materiály patří zejména odpadky, plasty, zbytky dřevěných materiálů, kovové materiály, vybourané hmoty, kontaminované materiály, zeminy a další materiály určené Dokumentací nebo osobou vykonávající Stavební dozor. Povinnost odstranit traviny, křoviny a nevhodné materiály předepisuje Zhotoviteli Dokumentace, případně Stavební dozor. Stanovení objemu a určení skládek navrhuje Zhotovitel a nechá si je odsouhlasit osobou vykonávající Stavební dozor.

2.1.2.2 Kácení stromů a odstranění pařezů

(1) Zhotovitel odstraní ze Staveniště stromy, které jsou k vykácení určeny zadávací dokumentací. Povolení ke kácení zajistí Objednatel a předá je Zhotoviteli před zahájením prací. Povolení stanoví podmínky, za kterých je kácení možno provést. Tyto podmínky je Zhotovitel povinen splnit. Způsob odstranění, manipulaci a místo uložení určuje Dokumentace nebo je navrhuje Zhotovitel a předloží k odsouhlasení osobě vykonávající Stavební dozor.

(2) Provádění kácení a údržby stromoví na železničních dráhách a na stavbě dráhy, včetně staveb na dráze, resp. v obvodu dráhy a v ochranném pásmu dráhy, se řídí Metodickým pokynem pro údržbu stromoví.

(3) Dřeviny, které nejsou navržené ke kácení, musí být chráněny dle ČSN 83 9061, Technologie vegetačních úprav v krajině – Ochrana stromů, porostů a vegetačních ploch při stavebních pracích.

2.1.2.3 Odvodnění staveniště

(1) Zhotovitel je povinen vhodným technologickým způsobem průběžně zajistit odvodnění Staveniště. Nesmí dojít ke zhoršení fyzikálně-mechanických vlastností zemin na Staveništi, ke znehodnocování rozestavěných objektů ani negativnímu ovlivnění jiných objektů a zařízení v blízkosti Stavby. Zhotovitel je povinen zabezpečit Staveniště tak, aby nedocházelo ke znečištění veřejných prostranství a k ohrožení bezpečnosti veřejného provozu splachem látek a materiálů a vytékáním vody ze Staveniště. Zároveň musí být respektovány příslušné vodohospodářské a ekologické právní předpisy a Dokumenty a předpisy. V případě vypouštění těchto vod mimo Staveniště zajistí Zhotovitel příslušné povolení a/nebo souhlasy dotčených vlastníků.

(2) V případě vzniku škod v důsledku nedostatečného nebo nesprávného odvádění srážkových nebo povrchových vod musí Zhotovitel zjednat okamžitě nápravu na svůj náklad a uhradit případné vzniklé škody.

2.1.2.4 Dočasné oplocení

(1) Staveniště, popřípadě jeho oddělená pracoviště, musí být oploceno dle příslušných právních předpisů, Dokumentů a předpisů, tj. předpisů v oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

(2) Dočasné oplocení se provádí v místech určených Zadávací dokumentací, podmínkami stavebního povolení, bezpečnostními předpisy nebo osobou vykonávající Stavební dozor a podle požadavků kapitoly 11 TKP, s odchylkami uvedenými v této kapitole. Dočasné oplocení musí plnit svou funkci ochrannou i vzhledovou.

(3) Tato kapitola se nevztahuje na oplocení, které si zřídí pro svoji potřebu Zhotovitel, aby ochránil nebo zamezil přístup k jeho staveništnímu vybavení, např. skládkám materiálu, parkovišti strojů apod.

2.1.2.5 Protihluková opatření

(1) V Zadávací dokumentaci a/nebo ve stavebním povolení mohou být určeny přípustné hladiny hluku vyšší než ty, které jsou stanoveny platnou legislativou. Jde zpravidla o vymezení stanoveného hlukového zatížení okolí prováděné Stavby v jednotlivých časových úsecích dne. Požadavky na protihluková opatření jsou uvedeny v kapitole 16 TKP.

(2) Při přípravných pracích na Staveništi se mohou protihluková opatření zajistit následujícími způsoby:

- vybudují se trvalé protihlukové clony již v počáteční fázi výstavby tak, aby plnily svoji funkci i po dobu provádění stavebních prací. Uvedený postup je zpravidla již navržen v Zadávací dokumentaci a Zhotovitel jej zohlední v harmonogramu výstavby,
- situováním dočasných deponií zeminy, ornice a dalších sypkých hmot a materiálů tak, aby plnily funkci protihlukové clony po dobu Stavby,
- vybudováním dílčích provizorních protihlukových clon.

2.1.2.6 Odstranění stávajících objektů, demolice

(1) V rámci přípravných prací se odstraní stávající objekty, které překážejí Stavbě. Jejich rozsah stanoví Dokumentace. Materiál z odstraněných objektů se použije způsobem předepsaným v Dokumentaci nebo bude zlikvidován v souladu se zákonem č. 541/2020 Sb., o odpadech (dále jen „zákon o odpadech"), pokud Dokumentace nestanoví jinak.

(2) Demoliční práce při přípravě Staveniště zahrnují demolice všech stávajících objektů, které tvoří překážku Stavbě, a nejsou samostatně řešeny Dokumentací objektů. Takové demolice zpravidla nevyžadují zvláštní dokumentaci. Rozsah a způsob demolice, včetně odstranění a uložení vybouraného materiálu, stanoví Dokumentace.

(3) Před započetím demoličních prací se musí uskutečnit průzkum stavu objektu určeného k demolici a jeho okolí, zjistit inženýrské sítě a stav dotčených sousedních objektů. V souladu s Metodickým návodem odboru odpadů MŽP pro řízení vzniku stavebních a demoličních odpadů a pro nakládání s nimi (MŽP, srpen 2018) musí být součástí průzkumu vymezení částí Stavby, které se po vyjmutí ze Stavby stanou nebezpečnými odpady – zejména materiálů s obsahem azbestu, dalších materiálů s nebezpečnými vlastnostmi, kontaminované zeminy, apod. K průzkumu musí být využity stávající podklady o objektu a podklady o objektech sousedních. O provedeném průzkumu musí být pořízen zápis. Na základě průzkumu Zhotovitel stavebních prací zajistí před zahájením bouracích prací vypracování jejich Technologického předpisu a nechá si jej odsouhlasit osobou vykonávající Stavební dozor.

2.1.2.7 Dočasné přejezdy, přechody, lávky, provizorní mosty, ochranné konstrukce a jiné pomocné konstrukce

(1) Zřizování dočasných přejezdů, přechodů, lávek, provizorních mostů, ochranných konstrukcí a jiných pomocných konstrukcí, zajišťuje Zhotovitel v souladu se Zadávací dokumentací (včetně projednání s příslušným stavebním úřadem a příslušnou organizační jednotkou). Dočasné přejezdy, přechody, lávky, provizorní mosty, ochranné konstrukce atp., které zhotovuje, provozuje a likviduje Zhotovitel výhradně pro provádění zhotovovacích prací na Stavbě, navrhuje a zajišťuje Zhotovitel. Projektování, výstavba a minimální údržba veřejně přístupných ploch a objektů v obvodu Staveniště se řídí pokynem SŽ PO-9/2021-GŘ.

(2) Pro uvedené dočasné objekty a konstrukce může být použito úlev vyplývajících z jejich charakteru a dočasnosti. Rozsah a velikost úlev stanoví osoba vykonávající Stavební dozor podle místních podmínek.

2.2 POPIS A KVALITA STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ

2.2.1 DOČASNÉ OPLOCENÍ

(1) Pro oplocení mohou být použity materiály, které jsou v souladu se zákonem č.102/2001 Sb., o obecné bezpečnosti výrobků a zákonem č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky.

(2) Konstrukce dočasných oplocení musí odpovídat požadavkům kapitoly 11 TKP s případnými úpravami uvedenými tamtéž. Dočasné oplocení musí plnit funkci ochrannou i vzhledovou.

(3) Použité materiály (kov, dřevo, příp. jiné) musí zaručovat požadovanou funkci, vzhled a potřebnou životnost oplocení. Výhradně nový materiál musí být použit pro napínací drát (o min. průměru 3 mm) a ostnatý drát. Materiál pro kovové dočasné oplocení musí odpovídat ČSN 42 0142 - Trubky ocelové, s přiměřenými úlevami vzhledem ke krátkodobosti Stavby, které stanoví osoba vykonávající Stavební dozor.

(4) Základy pro sloupky a způsob osazení sloupků musí zaručovat stabilitu oplocení.

(5) Vhodnost dřevěného materiálu pro dočasné oplocení musí být posouzena a odsouhlasena osobou vykonávající Stavební dozor. Pokud je předepsáno neprůhledné oplocení, určí ZTP i požadavky na příslušné materiály.

2.2.2 PROTIHLUKOVÁ OPATŘENÍ

(1) Pro materiály dočasných protihlukových opatření platí přiměřeně ustanovení kapitoly 16 TKP, použité materiály musí být v souladu se zákonem č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky. Všechny výrobky, stavební materiály a směsi, které budou použity k realizaci protihlukových opatření, předloží Zhotovitel osobě vykonávající Stavební dozor

ke schválení. Pro využití již dříve použitých materiálů je nutný souhlas osoby vykonávající Stavební dozor.

2.2.3 DOČASNÉ PŘEJEZDY, PŘECHODY, LÁVKY, PROVIZORNÍ MOSTY, OCHRANNÉ KONSTRUKCE A JINÉ POMOCNÉ KONSTRUKCE

(1) Přejezdy a přechody jsou zřizovány z materiálů popsaných v kapitole 9 TKP. S přihlédnutím k předpokládané životnosti mohou být využity i materiály již dříve použité (pražce, panely, kolejnice atd.).

(2) Lávky, provizorní mosty a ochranné konstrukce jsou zřizovány dřevěné nebo kovové. Jejich konstrukci, pokud není určena Dokumentací, navrhne Zhotovitel a předloží osobě vykonávající Stavební dozor k odsouhlasení.

2.3 TECHNOLOGICKÉ PŘEDPISY A POSTUPY

2.3.1 ODSTRANĚNÍ TRAVIN, KŘOVIN A NEVHODNÝCH MATERIÁLŮ

(1) Veškeré traviny se odstraní posečením a shrabáním, usušením a spálením nebo drcením ve vyhrazeném prostoru, případně se uloží na skládku. Vrchní vrstva zeminy s kořeny travin se odstraní v rámci sejmutí ornice a použije se pro potřeby Stavby při rozprostření ornice na svahy nebo se předisponuje podle Dokumentace. Křoviny musí být odstraněny s kořeny a shrnuty na deponii, kde mohou být drceny, nebo se z deponií odvážejí na skládky, nebo se spalují v předem vymezeném prostoru za příslušného dozoru.

(2) Zvláštní pozornost je nutné věnovat způsobu likvidace vymýcených dřevin a travin pálením. Při této činnosti musí být zodpovědně vybráno místo pro spalování (páleniště) tak, aby nedošlo k nepovolenému obtěžování okolí kouřovými zplodinami, poškození blízkých objektů, vedení sítí technické infrastruktury, případně dalších zařízení. Není-li součástí stavebního povolení soubor opatření, který je nutné dodržovat při likvidaci dřevin pálením, zajistí toto povolení u příslušného úřadu Zhotovitel. Zhotovitel je povinen respektovat příslušná ustanovení zákona č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, především § 5, odst. 2 zákona. Zároveň musí vždy postupovat v souladu s požadavky příslušných právních předpisů, např. zákonem č. 201/2012 Sb., č. 289/1995 Sb., zákonem o odpadech nebo s vyhláškami příslušných obcí.

(3) Nevhodné materiály se odstraní ze Staveniště a uloží na skládky vhodného typu vždy v souladu se zákonem o odpadech. Popel ze spálených travin a křovin likviduje Zhotovitel, při likvidaci musí být respektovány požadavky právních předpisů, bezpečnostních předpisů a povolení k pálení. Provádění kácení a údržby stromoví na stavbě dráhy, včetně staveb na dráze, resp. v obvodu dráhy a v ochranném pásmu dráhy, se řídí Metodickým pokynem pro údržbu stromoví.

2.3.2 KÁCENÍ STROMŮ A ODSTRANĚNÍ PAŘEZŮ

(1) Kácení stromů se provádí ručními nebo motorovými pilami. Stromy menších průměrů kmene je možno odstranit mechanizací, pomocí níž se kmeny vytáhnou i s kořeny. Samostatné pařezy se odstraní dozerem nebo mechanizmy se spodovou lžící. Samostatné a velké pařezy lze ještě likvidovat speciálními mechanizmy-frézami, které přímo štěpkují dřevní hmotu v místě bývalého stromu. Velké pařezy, které nelze odstranit dostupnými mechanizmy, se odstraní pomocí trhavin za podmínek podle čl. 2.3.6 této kapitoly. Jámy po pařezech se neprodleně zasypou vhodnou zeminou do úrovně okolního terénu a zhutní se na předepsanou míru, aby nedošlo k prosednutí povrchu nebo zaplavení vodou a rozmočení zeminy. V místech budoucího tělesa platí pro stupeň zhutnění ustanovení kapitoly 3 TKP. Při použití mechanizmů nebo trhacích prací musí postupováno tak, aby nebyla ohrožena stabilita svahů náspů a zářezů.

(2) Pokud se práce provádějí za provozu na veřejných komunikacích, je Zhotovitel povinen dodržet ustanovení uvedené v kapitole 1 TKP.

(3) Zvláštní pozornost při kácení stromů musí být věnována nenarušení průjezdného průřezu dráhy a nepoškození provozovaných trakčních, sdělovacích, zabezpečovacích a dalších zařízení. Způsob kácení, použitá mechanizace a potřebná bezpečnostní opatření, musí být předem odsouhlaseny správcem dlouhodobého hmotného majetku (dále jen „DLHM") a osobou vykonávající Stavební dozor. Při pracích za provozu na křižujících veřejných komunikacích musí být dodržovány podmínky, které určují příslušné právní předpisy (např. vyhláška č. 294/2015 Sb., kterou se provádějí pravidla provozu na pozemních komunikacích) a podmínky, které stanoví jejich správce.

2.3.3 DOČASNÉ OPLOCENÍ

(1) K zřízení dočasného oplocení se přiměřeně použije kapitola 11 TKP. Ochrana proti korozi u nepokovovaných a opakovaně použitých materiálů se provede, pokud je výjimečně požadována, podle kapitoly 25 TKP.

(2) Odstranění dočasného oplocení provádí Zhotovitel vhodným způsobem s přihlédnutím k tomu, zda má být některý materiál opakovaně použit. Jámy po základech sloupků se vyplní zeminou, která se zhutní. V případě, že sloupky byly osazeny v trvalých zpevněných plochách, musí být tyto opraveny vhodným způsobem, který byl odsouhlasen osobou vykonávající Stavební dozor.

2.3.4 PROTIHLUKOVÁ OPATŘENÍ

(1) Pro realizaci protihlukových opatření platí ustanovení kapitoly 16 TKP. Vzhledem k požadované dočasnosti opatření lze předmětná ustanovení aplikovat přiměřeně k potřebám a rozsahu Stavby, které je nutno předem projednat s osobou vykonávající Stavební dozor.

(2) Likvidace dočasných protihlukových opatření se provádí libovolným způsobem s přihlédnutím k možnému opakovanému a následnému využití jednotlivých prvků. Jámy po základech sloupků se neprodleně zasypou určenou zeminou do úrovně okolního terénu a zhutní se na předepsanou míru, aby nedošlo k prosednutí povrchu nebo zaplavení vodou a rozmočení zeminy. V místech budoucího tělesa platí pro stupeň zhutnění ustanovení kapitoly 3 TKP. V případě, že některé prvky (patky, sloupky, soklové panely) byly osazeny v trvalých zpevněných plochách, musí být i povrch těchto ploch upraven vhodným způsobem podle požadavku Zadávací dokumentace nebo osoby vykonávající Stavební dozor.

2.3.5 ODSTRANĚNÍ STÁVAJÍCÍCH OBJEKTŮ, DEMOLICE

(1) Demoliční práce se provádí dle Zadávací dokumentace a řídí se ustanoveními nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky. Před započetím prací ověří Zhotovitel s osobou vykonávající Stavební dozor splnění předpokladů pro demoliční práce, které byly uvedeny v Zadávací dokumentaci. O výsledku se pořídí zápis.

(2) Způsob odstranění stávajících objektů a demolic, pokud není určen Zadávací dokumentací, navrhuje a zajišťuje Zhotovitel. K vlastnímu odstranění použije Zhotovitel potřebnou mechanizaci podle druhu a konstrukce odstraňovaného objektu a vhodné pracovní postupy.

(3) K odstranění podkladních vrstev železničního spodku nebo nestmelených vozovek se použijí vhodné postupy a zemní stroje tak, aby bylo možné tento materiál dále použít jako stavebního materiálu za podmínek stanovených Zadávací dokumentací nebo podle požadavků osoby vykonávající Stavební dozor.

(4) Technologické předpisy demoličních prací vypracuje Zhotovitel a odsouhlasí osoba vykonávající Stavební dozor.

(5) Pro provádění demolic inženýrských sítí, které nejsou obsahem Zadávací dokumentace, musí Zhotovitel zpracovat příslušnou dokumentaci a Technologický předpis. Tyto práce musí provádět odborní pracovníci nebo pracovníci Zhotovitele za odborného dohledu. U demolic objektů v trase kolejiště je nutno před zahájením demolice prověřit, zda jsou provedeny

přeložky nebo demolice inženýrských sítí uložených v demolovaném objektu nebo v jeho blízkosti. Na provádění demolic pozemních objektů musí být vydáno stavebním úřadem pravomocné povolení k odstranění stavby. Vydání povolení k odstranění stavby zajišťuje Objednatel. Před vydáním povolení nemůže být demolice pozemního objektu zahájena. Před zahájením demolice je nutno provést odpojení inženýrských sítí a zajištění odpojovacích míst u příslušných vlastníků (správců sítí).

(6) Případné využití materiálu z demolic určuje Dokumentace. Pokud Dokumentace nestanoví další jeho použití, musí to být před zahájením prací schváleno osobou vykonávající Stavební dozor zápisem ve stavebním deníku. Likvidace materiálů se provádí dle platných právních předpisů.

2.3.6 TRHACÍ PRÁCE PŘI PŘÍPRAVĚ STAVENIŠTĚ

(1) Trhací práce mohou být obvykle použity při odstraňování pařezů, stávajících objektů, demolicích apod., pokud v určité lokalitě není vydán jejich zákaz.

(2) Pro provádění trhacích prací platí a musí být Zhotovitelem respektován zejména zákon č. 61/1988 Sb., o hornické činnosti, výbušninách a o státní báňské správě,.

(3) Pro trhací práce velkého rozsahu musí být ve smyslu příslušných ustanovení zákona č. 61/1988 Sb. vypracován technický projekt odstřelu, pro trhací práce malého rozsahu a pro ostatní práce spojené s použitím výbušnin technologický postup trhacích prací.

(4) Definici trhacích prací malého a velkého rozsahu, náležitosti technologického postupu trhacích prací, náležitosti technického projektu odstřelu a podrobnější úpravy provádění trhacích prací stanovuje vyhláška Českého báňského úřadu č. 72/1988 Sb., o používání výbušnin.

(5) Provádět trhací práce smí jen fyzická nebo právnická osoba s příslušnou odborností na základě povolení, ve smyslu vyhlášky Českého báňského úřadu č. 72/1988 Sb., o používání výbušnin.

(6) Zemní práce prováděné za použití strojů a výbušnin, pokud se na jedné lokalitě přemísťuje více než 100 000 m3 horniny, s výjimkou zakládání staveb (§ 3 písm. e) zákona č. 61/1988 Sb.), smí provádět pouze organizace s příslušným oprávněním dle vyhlášky Českého báňského úřadu č. 15/1995 Sb., o oprávnění k hornické činnosti a činnosti prováděné hornickým způsobem, jakož i k projektování objektů a zařízení, které jsou součástí těchto činností.

(7) Technický projekt odstřelu a technologický postup trhacích prací zajišťuje Zhotovitel.

(8) Žádost o povolení trhacích prací lze podat na místně příslušný Obvodní báňský úřad pouze v případě, že na Stavbu bylo již vydáno stavební povolení (viz zákon č. 183/2006 Sb.), ve kterém jsou jako jedna z možných technologií rozpojování uvedeny trhací práce. Povolení k nakládání s výbušninami zajišťuje a uchovává organizace provádějící trhací práce.

2.3.7 DOČASNÉ PŘEJEZDY, PŘECHODY, LÁVKY, PROVIZORNÍ MOSTY, OCHRANNÉ KONSTRUKCE

(1) Povolené způsoby a provádění zřizování přejezdů (přechodů) jsou uvedeny v kapitole 9 TKP. Způsoby a postup výstavby provizorních mostů, ochranných konstrukcí apod., musí být uvedeny v Zadávací dokumentaci. Pokud se vyskytne potřeba dalších, výše uvedených zařízení, musí být Zhotovitelem tato potřeba projednána s příslušnými útvary Objednatele a odsouhlasena osobou vykonávající Stavební dozor.

(2) Odstranění objektů uvedených v tomto článku se provádí buď rozebráním s tím, že mohou být využity na dalších stavbách, nebo likvidací dle platné legislativy.

(3) Termíny odstranění navrhne s ohledem na postup výstavby a podmínky stavebního povolení Zhotovitel a odsouhlasí osoba vykonávající Stavební dozor.

2.4 DODÁVKA, SKLADOVÁNÍ A PRŮKAZNÍ ZKOUŠKY

2.4.1 DOČASNÉ OPLOCENÍ

(1) Skladování materiálů dočasného oplocení musí odpovídat požadavkům na jeho ochranu před nepříznivými povětrnostními vlivy a způsob uložení musí zajišťovat jeho nepoškození.

(2) Průkazní zkoušky nejsou požadovány.

2.4.2 PROTIHLUKOVÁ OPATŘENÍ

(1) Skladování materiálů pro protihluková opatření musí odpovídat požadavkům na jejich ochranu před nepříznivými vlivy, způsob uložení musí zajišťovat jejich nepoškození. Průkazní zkoušky nejsou požadovány s výjimkou případů, kdy v rámci přípravných prací budou realizována trvalá protihluková opatření (ve smyslu čl. 2.1.2.5 této kapitoly). V těchto případech platí v plném rozsahu ustanovení kapitoly 16 TKP.

2.4.3 TRHACÍ PRÁCE PŘI PŘÍPRAVĚ STAVENIŠTĚ

(1) Dodávka a skladování výbušnin musí být prováděny v souladu s ustanoveními vyhlášky č. 99/1995 Sb., o skladování výbušnin.

2.5 ODEBÍRÁNÍ VZORKŮ A KONTROLNÍ ZKOUŠKY

2.5.1 KONTROLNÍ ZKOUŠKY

(1) Kontrolní zkoušky je nutno provést u kontaminovaných materiálů (materiálů s nebezpečnými vlastnostmi), které se vyskytují na Staveništi. Výsledek zkoušek předkládá Zhotovitel Objednateli před uložením kontaminovaných materiálů na skládku. Případné další požadavky na vzorky nebo kontrolní zkoušky určují ZTP nebo osoba vykonávající Stavební dozor.

2.5.2 ZEMINY

(1) Pokud Dokumentace určuje u zásypu zhutňování zeminy, postupuje se podle ustanovení kapitoly 3 TKP.

2.5.3 MATERIÁLY S NEBEZPEČNÝMI VLASTNOSTMI (KONTAMINOVANÉ MATERIÁLY)

(1) Podmínky, požadavky a postupy při řešení ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu stanovuje zákon o odpadech.

(2) Kritéria, metody a postup hodnocení nebezpečných vlastností materiálů (odpadů) stanoví vyhláška č. 8/2021 Sb., o Katalogu odpadů a posuzování vlastnosti odpadů (katalog odpadů) a ČSN EN 14899.

2.5.3.1 Vzorkování a charakterizace kontaminovaného materiálu

(1) V případě výskytu kontaminovaných materiálů na Staveništi zajistí Zhotovitel před zahájením stavebních prací, případně ihned po zjištění výskytu těchto materiálů, činnosti spojené s odběrem vzorků stavebních materiálů (odpadů) z vymezených částí Stavby dle zákona č. 541/2020 Sb. a ČSN EN 14899 a zkouškami zajistí ověření přítomnosti škodlivin v nich. Odběr vzorků smí provést pouze oprávněná osoba nebo pracoviště ve smyslu citované vyhlášky. O výskytu kontaminovaných materiálů (odpadů) na Staveništi Zhotovitel prokazatelně informuje osobu vykonávající Stavební dozor.

(2) Vzhledem k tomu, že výzisk z kolejového lože a výkopové zeminy ze Stavby jsou potencionálním odpadem, Zhotovitel zajistí převzorkování těchto těžených materiálů

v souladu s Metodickým návodem odboru odpadů MŽP pro řízení vzniku stavebních odpadů a demoličních odpadů a pro nakládání s nimi a v souladu s vnitřními předpisy. Pro posouzení použitelnosti materiálu kolejového lože se postupuje dle OTP Kamenivo pro kolejové lože železničních drah. Ve všech případech odběru vzorků bude provedena fotodokumentace, lokalizace odběrů vzorků formou mapového zákresu s uvedením kilometráže a souřadnic GPS. Vzorkování kolejového lože a ostatních těžených zemin se Zhotovitel zavazuje zajistit nejméně čtyři týdny před zahájením prací za účasti osoby vykonávající Stavební dozor a pověřeného zástupce zabývajícího se agendy životního prostředí Objednatele. Odebrané vzorky se budou analyzovat jako potencionální odpad v souladu se zákonem č. 541/2020 Sb., včetně prováděcích předpisů k tomuto zákonu. Dva týdny před zahájením prací osoba vykonávající Stavební dozor rozhodne o způsobu využití výzisku z kolejového lože a zemin v souladu se závěry vzorkování.

2.5.3.2 Lokalizování a prostorové vymezení kontaminovaného materiálu

(1) Při vzorkování se uplatňuje etapový přístup postupného upřesňování lokalizace a celkového množství kontaminovaného materiálu s využitím metody vzorkování dle čl. 2.5.3.1 této kapitoly.

2.5.3.3 Azbest

(1) Při nakládání s odpady azbestu a s odpady, které azbest obsahují, je nutné postupovat zejména v souladu s § 85 zákona o odpadech a Metodickým návodem pro řízení vzniku odpadů s obsahem azbestu při provádění a odstraňování staveb a pro nakládání s nimi (MŽP, 2018).

(2) Při odstraňování stavebních materiálů s obsahem azbestu ze Stavby musí být voleny takové technologické postupy, které minimalizují dopad na životní prostředí. Je nutné především předcházet uvolňování azbestu do ovzduší.

2.6 PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY, MÍRA OPOTŘEBENÍ, ZÁRUKY, ÚDRŽBA V ZÁRUČNÍ DOBĚ

2.6.1 DOČASNÉ OPLOCENÍ

(1) Přípustné směrové i výškové odchylky od předepsaného průběhu se musí pohybovat v toleranci 50 mm. V exponovaných místech určí odchylky osoba vykonávající Stavební dozor.

2.6.2 PROTIHLUKOVÁ OPATŘENÍ

(1) Pro dočasná protihluková opatření se použijí hodnoty přípustných odchylek uvedených v OTP Protihlukové stěny. V exponovaných místech je oprávněna upřesnit odchylky osoba vykonávající Stavební dozor. Pro trvalá protihluková opatření (ve smyslu čl. 2.1.2.5 této kapitoly) realizovaná v rámci přípravných prací, platí v plném rozsahu hodnoty přípustných odchylek uvedené v kapitole 16 TKP.

2.6.3 DOČASNÉ PŘEJEZDY, PŘECHODY, LÁVKY, PROVIZORNÍ MOSTY A OCHRANNÉ KONSTRUKCE

(1) Přípustné odchylky dočasných přejezdů a přechodů stanoví osoba vykonávající Stavební dozor. Vždy je nutné zachovat průjezdný průřez dráhy dle příslušných předpisů.

(2) Přípustné odchylky dočasných lávek, provizorních mostů a ochranných konstrukcí, pomocných staveb apod. navrhne Zhotovitel a předloží osobě vykonávající Stavební dozor k odsouhlasení.

2.6.4 ZÁRUKY, ÚDRŽBA V ZÁRUČNÍ DOBĚ

(1) Záruční doby všeobecně stanoví kapitola 1 TKP.

(2) Údržbu v záruční době zajišťuje správce DLHM podle ustanovení v kapitole 1 TKP.

(3) Ošetřování vegetačních úprav, s výjimkou prvního kosení (viz kapitola 15 TKP), je zajišťováno správci DLHM.

2.7 KLIMATICKÁ OMEZENÍ

2.7.1 KÁCENÍ STROMŮ A ODSTRANĚNÍ PAŘEZŮ

(1) Kácení stromů lze provádět pouze v době vegetačního klidu. Výjimky z tohoto omezení může povolit pouze orgán státní správy, který vydal povolení ke kácení.

(2) Zásypy po pařezech není vhodné provádět v deštivém a mrazivém počasí.

2.7.2 DOČASNÉ OPLOCENÍ

(1) Pro osazování dočasného oplocení platí klimatická omezení uvedená v kapitole 11 TKP s úlevami vyplývajícími z dočasnosti oplocení.

(2) Základy betonované na místě za nízkých teplot se musí provádět za dodržení ustanovení kapitoly 17 TKP.

2.7.3 PROTIHLUKOVÁ OPATŘENÍ

(1) Při provádění částí protihlukových stěn betonových a ocelových je třeba přiměřeně dočasnosti opatření dodržet příslušná ustanovení kapitol 16, 17 a 19 TKP a doporučení výrobce. Při provádění protihlukových stěn z jiných materiálů musí být klimatická omezení odsouhlasena osobou vykonávající Stavební dozor.

2.8 ODSOUHLASENÍ A PŘEVZETÍ PRACÍ

2.8.1 ODSTRANĚNÍ TRAVIN, KŘOVIN A NEVHODNÝCH MATERIÁLŮ

(1) Při odsouhlasení prací osoba vykonávající Stavební dozor vizuálně zkontroluje, zda na plochách, na nichž bylo odstranění jím předepsáno nebo požadováno, nejsou zbytky odstraňovaných materiálů. Popel ze spálených travin a křovin musí Zhotovitel zlikvidovat jako odpad.

(2) Zhotovitel zaměří skutečně posečené a smýcené plochy a tyto se porovnají s Dokumentací, popřípadě s požadavky osoby vykonávající Stavební dozor. U vytěžených nevhodných materiálů ověří osoba vykonávající Stavební dozor místo jejich uložení.

2.8.2 KÁCENÍ STROMŮ A ODSTRANĚNÍ PAŘEZŮ

(1) Osoba vykonávající Stavební dozor zkontroluje, zda všechny stromy určené v Dokumentaci k vykácení byly odstraněny včetně pařezů, zda byl řádně proveden zásyp jam po pařezech předepsanou zeminou a jeho zhutnění.

(2) Pokud během stavebních prací dojde k poškození kořenového systému stromů, které nejsou Zadávací dokumentací určeny k vykácení, musí být tyto stromy odborně posouzeny (např. dendrologický posudek), popř. odstraněny. Zasahuje-li dopadová vzdálenost těchto stromů do provozované koleje, musí být stromy s poškozeným kořenovým systémem posouzeny, případně odstraněny, ještě před zahájením provozu.

2.8.3 DOČASNÉ OPLOCENÍ

(1) Odsouhlasení prací se provede přiměřeně podle kapitoly 11 TKP s úlevami vyplývajícími z dočasnosti oplocení.

(2) Práce musí být provedeny tak, aby:

- vyhovovaly požadavkům Zadávací dokumentace (přichází-li to v úvahu),
- byly respektovány podmínky stavebního povolení,
- oplocení nezasahovalo do průjezdného průřezu dráhy nebo volné šířky pozemní komunikace, pokud nebyla provedena zvláštní opatření,
- nebyly omezovány požadované rozhledové poměry,
- je osoba vykonávající Stavební dozor odsouhlasila.

2.8.4 PROTIHLUKOVÁ OPATŘENÍ

(1) Odsouhlasení rozsahu a úplnosti prací se provede přiměřeně podle kapitoly 16 TKP s úlevami vyplývajícími z dočasnosti protihlukových opatření.

2.8.5 ODSTRANĚNÍ STÁVAJÍCÍCH OBJEKTŮ, DEMOLICE

(1) Při odsouhlasení a převzetí prací provede osoba vykonávající Stavební dozor vizuální kontrolu úplného odstranění objektů podle Zadávací dokumentace. Dále Zhotovitel zaměří skutečně odstraněné konstrukce.

(2) U demolic inženýrských sítí osoba vykonávající Stavební dozor zkontroluje provedení prací podle Dokumentace. Zhotovitel předloží k přejímce potřebné doklady potvrzené správci (provozovateli) demontovaných inženýrských sítí.

(3) Po provedení všech demolic osoba vykonávající Stavební dozor při přejímce zkontroluje úplnosti provedených prací podle Dokumentace. Prověří odstranění podzemních částí objektů předepsané Dokumentací a odstranění materiálů ze Staveniště. Pokud Dokumentace nebo technologický postup předepisují zasypání podzemních prostor, prověří úplnost zásypů a míru zhutnění, kterou Zhotovitel k přejímce doloží výsledky kontrolních zkoušek.

(4) Zaměření odstraňovaných objektů a demolic, pokud jsou součástí soupisu prací, provede Zhotovitel zásadně před započetím prací, pokud není již obsaženo v Dokumentaci. Po provedení demolice zaměří Zhotovitel skutečný upravený terén a případně skutečný objem zasypané jámy nebo podzemních prostor. U podzemních inženýrských sítí se zaměří skutečný objem zemních prací ve fázi odkrytí inženýrské sítě a skutečná hloubka jejich uložení.

2.8.6 DOČASNÉ PŘEJEZDY, PŘECHODY, LÁVKY, PROVIZORNÍ MOSTY, OCHRANNÉ KONSTRUKCE A JINÉ POMOCNÉ KONSTRUKCE

(1) Pro odsouhlasení a převzetí prací po zřízení dočasných přejezdů, přechodů, lávek, provizorních mostů, ochranných konstrukcí a jiných podobných konstrukcí, se přiměřeně použijí ustanovení kapitoly 1 TKP a oddílu 8. Odsouhlasení a převzetí prací kapitol 9 a 19 TKP.

2.9 KONTROLNÍ MĚŘENÍ, MĚŘENÍ POSUNŮ A PŘETVOŘENÍ

(1) Kontrolní měření, měření posunů a přetvoření se v běžných případech nepožaduje. Pokud je požadováno, je rozsah a jeho forma stanovena v Zadávací dokumentaci, případně v odůvodněných případech specifikována osobou vykonávající Stavební dozor. Takovým případem může být např. umístění zařízení Staveniště v blízkosti provozované koleje (měření průjezdného průřezu, vzdálenost zařízení od trolejového vedení atd.).

2.10 ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

2.10.1 VŠEOBECNĚ

(1) Při provádění všech prací v souvislosti s přípravou Staveniště je Zhotovitel povinen dodržovat veškerá ustanovení právních předpisů o ochraně životního prostředí uvedená v kapitole 1. TKP.

(2) Zhotovitel musí zejména dbát na to, aby mechanizmy, stroje a vozidla pracující na Staveništi, byly v řádném technickém stavu a nedocházelo k úniku olejů a pohonných hmot. Dojde-li k úniku ropných látek, zajistí Zhotovitel bezodkladně nápravu na vlastní náklady. Postup nápravy se řídí především ustanoveními zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), a zákona o odpadech. Při manipulaci se zdraví škodlivými látkami je povinen Zhotovitel dodržovat opatření vyplývající ze zákona o odpadech a zákona č. 350/2011 Sb., o chemických látkách a chemických směsích (chemický zákon). V případě havárie se postupuje v souladu s ustanovením vyhlášky Ministerstva životního prostředí č. 450/2005 Sb., o náležitostech nakládání se závadnými látkami a náležitostech havarijního plánu, způsobu a rozsahu hlášení havárií, jejich zneškodňování a odstraňování jejich škodlivých následků. Zhotovitel odpovídá za dodržování a plnění podmínek havarijního plánu a zavazuje se na vyžádání předložit osobě vykonávající Stavební dozor havarijní plán ke kontrole.

2.10.2 DEPONIE, MEZIDEPONIE A UKLÁDÁNÍ NA SKLÁDKY

(1) Shromažďování odpadů a dalších materiálů je povoleno pouze na vyhrazených plochách v prostoru Staveniště.

(2) Shromažďování mimo prostor Staveniště je v odpovědnosti Zhotovitele, včetně zajištění příslušných povolení a souhlasů vlastníků. O této skutečnosti je Zhotovitel povinen informovat osobu vykonávající Stavební dozor a předložit jí příslušná povolení a souhlasy vlastníků.

(3) Pokud není v Dokumentaci uvedeno jinak, předpokládá se při pracích s kontinuálním odvozem materiálu bez mezideponií.

(4) Zhotovitel musí prověřit možnosti a aktuální stav skládek, a to dle celkového množství a kategorie odpadů, v době podávání nabídky a zohlednit v nabídce rozvozné vzdálenosti a ceny za skládkovné. Polohy a vzdálenosti skládek pro likvidaci odpadů uvedené v Dokumentaci jsou pouze informativní a slouží pro interní potřeby Objednatele a stavebního řízení.

(5) V případě, že je v Dokumentaci uvažováno se zřízením mezideponií, zohlední Zhotovitel náklady související se zřízením, provozováním a likvidací mezideponií v nabídce, včetně projednání s příslušnými orgány státní správy. Mezideponie zřizované v průběhu přípravných prací nesmí svým umístěním nadměrně zatěžovat okolní prostředí (nadměrnou prašností, hlučností, apod.). Při pálení travin a křovin nesmí docházet k nepovolenému obtěžování okolí kouřovými plyny.

(6) Přístupové trasy ke skládkám musí Zhotovitel projednat se správci komunikací.

2.10.3 PROTIHLUKOVÁ OPATŘENÍ

(1) Při provádění přípravných prací musí být dodržovány stanovené hladiny hluku pro příslušná prostředí dle platné legislativy a/nebo podmínek vydaných povolení Stavby. Snižování nadměrného hluku musí být zajišťováno podle článku 1.2.5 této kapitoly. V případě překročení stanovených limitů se zřídí dočasné nebo trvalé protihlukové clony. Protihluková opatření u zařízení Staveniště jsou realizována na náklad Zhotovitele.

2.11 BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ, POŽÁRNÍ OCHRANA

2.11.1 BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ

(1) Požadavky na bezpečnost práce a technických zařízení, jakož i na požární ochranu obecně, stanoví kapitola 1 TKP.

(2) Pro trhací práce při přípravě Staveniště platí obecně zákon č. 61/1988 Sb. a vyhlášky č. 72/1988 Sb..

2.11.2 POŽÁRNÍ OCHRANA

(1) Zásady požární ochrany při pracích na Staveništi ve vyhrazeném obvodu dráhy určuje předpis SŽ R14 Řád zabezpečení požární ochrany státní organizace Správa železnic.

(2) Zvláštní pozornost je nutné věnovat způsobu likvidace vymýcených dřevin a travin pálením. Takto je možné spálit ve výjimečných případech v otevřeném ohništi ostatní biologický materiál, o který není zájem a není vhodný ani ke štěpkování, a to za předem stanovených podmínek, kde lze spalovat jen suché rostlinné materiály neznečištěné chemickými látkami vymezenými zákonem č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší. Pálení se provádí na předem určených místech po udělení povolení vydaného příslušným orgánem státní správy a za dohledu Hasičského záchranného sboru SŽ. Pálení je zpravidla ve větších městech orgány státní správy zakázáno. Povoleno může být pouze se souhlasem či v souladu s obecně platnou vyhláškou místně příslušného obecního úřadu.

(3) Při navrhování stavby zařízení Staveniště musí být splněny technické podmínky požární ochrany stanovené v ČSN uvedených v příloze č. 1 části 1 vyhlášky č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb.

(4) Stavba ubytovacího zařízení Staveniště musí být vybavena zařízením autonomní detekce a signalizace. Zařízení autonomní detekce a signalizace musí být umístěno v každém pokoji určeném pro ubytování osob a v části vedoucí k východu z ubytovacího zařízení Staveniště.

(5) V ubytovací části stavby zařízení Staveniště nesmí být umístěno tepelné zařízení a tepelná soustava se zkapalněnými uhlovodíkovými plyny, včetně zásobních nádob.

2.12 CITOVANÉ A SOUVISEJÍCÍ DOKUMENTY

(1) Seznam citovaných a souvisejících dokumentů je uveden v **Příloze A Kapitoly 1 TKP**, která je ke stažení na webových stránkách SŽ.

Ověřovací doložka konverze dokumentu

Ověřuji pod pořadovým číslem **2658965**, že tento dokument, který vznikl převedením vstupu v listinné podobě do podoby elektronické, skládající se z **18** listů, se doslovně shoduje s obsahem vstupu.

Ověřující osoba: **Petr FOJTA**

Vystavil: **Správa železnic, státní organizace**

Datum: **29.04.2022 10:13:53**



Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1, Nové Město

TECHNICKÉ KVALITATIVNÍ PODMÍNKY STAVEB STÁTNÍCH DRAH

Kapitola 3
ZEMNÍ PRÁCE

Třetí - aktualizované vydání

změna č. 6

Schváleno generálním ředitelem SŽDC
dne: 7.4.2008
č.j.: 12153/08-OKS

Účinnost od: 1.7.2008

Počet listů :	18
Počet příloh:	0
Počet listů příloh:	0

Praha 2008

Tato publikace ani žádná její část nesmí být reprodukována, uložena ve vyhledávacím systému nebo přenášena, a to v žádné formě a žádnými prostředky elektronickými, fotokopírovacími či jinými, bez předchozího písemného svolení vydavatele.

Výhradní distributor: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Technická ústředna dopravní cesty
ÚATT - oddělení typové dokumentace
772 58 Olomouc, Nerudova 1

Obsah

3.1	**ÚVOD**	**4**
3.2	**POPIS A KVALITA STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ**	**4**
3.2.1	**Zeminy a horniny**	**4**
3.2.2	**Nevhodné zeminy a horniny**	**4**
3.2.3	**Druhotné materiály**	**4**
3.2.4	**Lehké stavební hmoty**	**5**
3.2.5	**Geosyntetika**	**5**
3.2.6	**Ocelové výztužné prvky**	**6**
3.2.7	**Vápno, cement a jiné chemické přípravky pro zlepšování zemin**	**6**
3.3	**TECHNOLOGICKÉ POSTUPY PRACÍ**	**6**
3.3.1	**Kvalifikace pracovníků zhotovitele**	**6**
3.3.2	**Výkopy**	**6**
3.3.2.1	Výkopy podle způsobu rozpojování	7
3.3.2.2	Výkopy podle polohy	8
3.3.2.3	Výkopy podle způsobu zajištění	9
3.3.3	**Náspy**	**10**
3.3.3.1	Náspy podle materiálu	10
3.3.3.2	Podloží náspu	12
3.3.3.3	Svahy zemního tělesa	13
3.3.3.4	Zemní pláň	13
3.3.3.5	Zpětný zásyp, obsypy objektů	14
3.3.4	**Přechodová oblast mostních objektů**	**14**
3.3.5	**Technologie pokládky geosyntetik**	**15**
3.3.5.1	Boční napojování sousedních pásů	15
3.3.5.2	Napojování geosyntetik ve směru tahových napětí	15
3.3.5.3	Řezání	16
3.3.5.4	Poruchy na místě a jejich opravy	16
3.4	**DODÁVKA, SKLADOVÁNÍ A POČÁTEČNÍ (PRŮKAZNÍ) ZKOUŠKY**	**16**
3.4.1	**Dodávka a skladování**	**16**
3.4.2	**Počáteční (průkazní) zkoušky**	**17**
3.5	**ODEBÍRÁNÍ VZORKŮ A KONTROLNÍ ZKOUŠKY**	**18**
3.5.1	**Vymezení pojmů**	**18**
3.5.2	**Zkoušení**	**19**
3.5.3	**Těžba zemin**	**19**
3.5.4	**Těžba skalních hornin**	**20**
3.5.5	**Podloží náspu (mimo přechodovou oblast)**	**20**
3.5.6	**Těleso náspu**	**21**
3.5.6.1	Zeminy (jemnozrnné i hrubozrnné)	21
3.5.6.2	Kamenitá sypanina	21
3.5.6.3	Druhotné suroviny a jiné materiály	22
3.5.7	**Přechodová oblast**	**22**
3.5.8	**Aktivní zóna**	**22**
3.5.9	**Zemní pláň**	**23**
3.5.10	**Zpětný zásyp, obsypy objektů a zásyp základů mostů**	**24**
3.5.11	**Kontrolní hodnoty**	**24**
3.5.11.1	Míra zhutnění hrubozrnných zemin	24
3.5.11.2	Míra zhutnění jemnozrnných zemin	24
3.5.11.3	Míra zhutnění směsných zemin	25
3.5.11.4	Míra zhutnění kamenitých a balvanitých sypanin	25
3.5.12	**Zkušební postupy**	**25**
3.6	**PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY, ZÁRUKY, ÚDRŽBA V ZÁRUČNÍ DOBĚ**	**26**

3.6.1	**Odchylky od výšek zemní pláně.**	**26**
3.6.2	**Odchylky od šířek zemní pláně**	**26**
3.6.3	**Rovnost povrchu pláně**	**26**
3.6.4	**Přesnost svahování**	**26**
3.6.5	**Skalní výlomy**	**26**
3.6.6	**Přetěžení výkopů**	**27**
3.6.7	**Odchylky modulu přetvárnosti.**	**27**
3.7	**KLIMATICKÁ OMEZENÍ**	**27**
3.7.1	**Stavba náspů při dešťových srážkách**	**27**
3.7.2	**Stavba náspů v zimním období**	**27**
3.8	**ODSOUHLASENÍ A PŘEVZETÍ PRACÍ**	**27**
3.8.1	**Odsouhlasení prací**	**27**
3.8.2	**Převzetí prací**	**28**
3.9	**KONTROLNÍ MĚŘENÍ, MĚŘENÍ POSUNŮ A PŘETVOŘENÍ**	**29**
3.10	**EKOLOGIE**	**29**
3.11	**BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ, POŽÁRNÍ OCHRANA**	**29**
3.12	**SOUVISEJÍCÍ NORMY A PŘEDPISY**	**30**
3.12.1	**Související normy**	**30**
3.12.2	**Související předpisy**	**33**
3.12.3	**Související kapitoly TKP**	**34**

Seznam zkratek

CBR	California Bearing Ratio (Kalifornský poměr únosnosti)
ČSN	Česká norma
ČD	České dráhy, akciová společnost
ČBÚ	Český báňský úřad
Mze	Ministerstvo zemědělství
OTP	Obecné technické podmínky
OBÚ	Obvodní báňský úřad
PS	Zhutnitelnost Proctor Standard
PSŘ	Projekt souhrnného řešení
SŽDC	Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
SŽDC OTH	Správa železniční dopravní cesty, státní organizace, Odbor traťového hospodářství
TKP	Technické kvalitativní podmínky
TP	Technické podmínky
ÚKZÚZ	Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský
ZTKP	Zvláštní technické kvalitativní podmínky

3.1 ÚVOD

Pro tuto kapitolu platí všechny pojmy, ustanovení, požadavky a údaje uvedené v kapitole l - Všeobecně.

Práce popsané v této kapitole technických kvalitativních podmínek (dále jen TKP) zahrnují všechny činnosti, zařízení, dodávky a materiál související s těžbou, přesunem a ukládáním zemin, lomového kamene, kameniva i jiných hmot při stavbě železničního tělesa. U novostaveb se konkrétně jedná o odstraňování porostu a kulturní vrstvy půdního profilu, výkopy pro objekty a odvodňovací systémy, zářezy a náspy v trase, zásypy a obsypy okolo konstrukcí, úpravy zemní pláně a další související činnosti. U rekonstrukcí stávajících tratí patří do zemních prací i odtěžení, případně využití starého kolejového lože do konstrukce zemního tělesa.

Nepatří sem výstavba konstrukčních a ochranných vrstev na zemní pláni (je obsahem kapitoly 6 TKP) ani konstrukce kolejového lože (je obsaženo v kapitole 7 TKP). V této kapitole se neřeší odvodnění drážního tělesa, které je v kapitole 4 TKP. Ochrana zemního tělesa ať vegetační, nebo technická je obsažena v kapitole 5 TKP a v kapitole 15 TKP.

Zemní práce musí být provedeny v souladu s projektovou dokumentací (dále jen dokumentace), TKP, ZTKP a s rozhodnutím stavebního dozoru.

3.2 POPIS A KVALITA STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ

Do zemního tělesa se, kromě neupravených nevhodných a zdravotně závadných zemin a materiálů, používají prakticky všechny druhy zemin a hornin. Velmi rozšířené je i použití různých umělých materiálů a druhotných surovin (geosyntetické materiály), méně používané jsou lehké stavební hmoty pro vylehčené náspy, popílky, struska, důlní odvaly, apod.). Kritéria vhodnosti a použitelnosti jsou obecně vymezena českými normami.

3.2.1 Zeminy a horniny

Vlastnosti a meze použitelnosti zemin a hornin jako základové půdy a sypaniny jsou popsány v ČSN EN 1997-1, ČSN EN ISO 14688-1, ČSN EN ISO 14688-2, ČSN EN ISO 14689, ČSN 73 1001, ČSN 72 1002, ČSN 73 6133 a v předpisu SŽDC S4. Kvalita zpracování a kontrola prací je, kromě uvedených norem, podrobněji specifikována v ČSN 72 1006, ČSN 73 3050, ČSN 73 6133. Laboratorní a terénní zkoušky pro zjištění popisných a mechanických vlastností zemin a hornin se provádí podle příslušných ČSN a předpisů, jejichž seznam je v oddíle 3.12 této kapitoly TKP.

3.2.2 Nevhodné zeminy a horniny

Do zemního tělesa se nesmí použít organické zeminy, bahna, rašelina, humus a ornice s obsahem organických látek větším než 5 % (stanovených podle ČSN 72 1021).

Bez úprav není možné používat do zemních těles tyto zeminy a horniny:

- zasolené zeminy s obsahem vodou rozpustných solí větším než 10 %,
- objemově nestabilní zeminy a horniny (bobtnavé jíly a jílovité břidlice), u nichž při běžných klimatických podmínkách bude v zemním tělese docházet k objemovým změnám větším než 3 %,
- jíly s mezí tekutosti větší než 60 % nebo indexem plasticity větším než 40 %,
- jílovité zeminy s indexem konzistence Ic menším než 0,5.

Pokud se tyto zeminy vyskytují v podloží projektovaných zemních těles (náspů, zemní pláně, zářezů), musí být jejich úprava obsažena v dokumentaci a Zvláštních technických kvalitativních podmínkách (dále jen ZTKP), kde se stanoví kritéria v rozsahu požadavku článku 3.2.3 této kapitoly TKP.

Použití zdravotně závadných zemin se posuzuje podle Zákona č. 185/2001 Sb. O odpadech, vyhlášky 381/2001 Sb. Katalog odpadů a vyhlášky 383/2001 Sb. o podrobnostech nakládání s odpady.

3.2.3 Druhotné materiály

Zásady pro použití popílků vymezuje ČSN 73 6133, a TP 93 (technické podmínky pozemních komunikací). Zásady pro použití vysokopecní strusky vymezuje předpis SŽDC S4 příloha 15. Využití hlušin je možno posoudit podle ČSN 73 6133 a návrhu TP Hlušiny (v přípravě pro pozemní komunikace). Vzhledem k značné variabilitě vlastností druhotných materiálů je možno je použít, pokud jsou navrženy v dokumentaci.

Dokumentace musí stanovit požadované parametry materiálů a postupy zpracování. Konkrétní zdroj druhotného materiálu musí odsouhlasit stavební dozor na základě počátečních (průkazních) zkoušek předložených zhotovitelem. Pro jejich zabudování musí být vypracovány ZTKP.

V ZTKP je nutné definovat:

- přesný popis,
- technologii zpracování,
- projektové fyzikálně-mechanické parametry,
- vyluhovatelnost a její změny v čase,
- nezávadnost ve smyslu Zákona č. 185/2001 Sb. O odpadech,
- způsob kontroly a její četnost.

Dosažení projektovaných parametrů musí být prokázáno laboratorními zkouškami a ověřeno zhutňovací zkouškou v souladu s ČSN 72 1006 příloha H.

3.2.4 Lehké stavební hmoty

Používají se v konstrukcích náspů na velmi stlačitelném a neúnosném podloží, případně v nestabilním území (sesuvy). Z lehkých stavebních hmot se nejčastěji uplatňuje použití elektrárenských popílků a elektrárenské strusky (objemová hmotnost o cca 30 % nižší než u zeminy), lehkého keramického kameniva (objemová hmotnost je 4 až 5 x nižší než u zeminy) a expandovaného polystyrenu (objemová hmotnost 50 až 100 x nižší než u zeminy).

Návrh vylehčeného náspu se provede v souladu s ČSN EN 1997-1. Konstrukční zásady výstavby vylehčeného náspu a způsob kontroly musí být stanoveny v dokumentaci a ZTKP.

3.2.5 Geosyntetika

Nejběžnější výrobky ze syntetických materiálů, určené k zabudování do zemních konstrukcí, jsou geotextilie, geomřížky, geodrény a geomembrány. Geosyntetika splňuje v zemním tělese některou z těchto funkcí:

- oddělovací (oddělení dvou vrstev zemin, u kterých nesmí dojít ke smísení),
- drenážní (odvedení vody v rovině geotextilie do drenážního systému),
- filtrační (zachytávání jemné frakce vyplavované ze zeminy proudící vodou),
- výztužnou (zvýšení únosnosti a stability zemního tělesa),
- protierozní (ochrana svahu před povětrnostními vlivy),
- ochrannou (ochrana konstrukce před poškozením),
- těsnící (geomembrány).

Zásady pro jejich použití a kontrolu jsou obsaženy v ČSN 73 6133, předpisu SŽDC S4, a dalších předpisech, jako např. TP 97 Geotextilie a další geosyntetické výrobky v zemním tělese pozemních komunikací a TKP Pozemních komunikací kap. 30 Speciální zemní konstrukce.

Podmínky pro dodávky geosyntetik musí odpovídat Obecným technickým podmínkám „Geotextilie v tělese železničního spodku“ a „Geomřížky a geomembrány v tělese železničního spodku“ a musí být stanoveny v dokumentaci. Výrobce geosyntetických materiálů se musí prokázat „Osvědčením“ o kvalitě geosyntetických materiálů vydaným odborem stavebním ČD, a.s. (do skončení platnosti) a Správou železniční dopravní cesty, státní organizace, Odborem traťového hospodářství (dále jen SŽDC OTH).

V místech, kde by mohla být poškozena konstrukce (oheň, náraz vozidla) musí být v projektové dokumentaci řešena i její oprava.

Dodávky těchto materiálů musí být doloženy certifikáty jakosti vydanými akreditovanou, případně notifikovanou osobou.

3.2.6 Ocelové výztužné prvky

Pro vyztužování zemních těles se používají ocelové výztužné prvky ve formě tyčí, pásků, sítí nebo mříží. Ocelové výztuže se použijí zejména v kombinaci s lícovým opevněním (betonové panely, bloky, gabiony) v zemních tělesech se strmým a svislým sklonem povrchu (mostní opěry, opěrné zdi, protihlukové stěny). Ocelové výztuže se vyrábějí z ocelového drátu taženého za studena dle ČSN EN 10079. Svařování sítí a mříží musí být provedeno v souladu s ČSN EN 10080. V případě že je ocelová výztuž galvanizována, musí galvanizační postup odpovídat ČSN EN ISO 1461.

Kvalita drátů pro gabiony včetně kritérií pro kvalitu kamene jsou uvedeny v příloze 27 předpisu SŽDC S4 a TKP Kapitoly 30 (pozemní komunikace). Na elektrizovaných tratích je nutno řešit ochranu před vlivem bludných proudů.

3.2.7 Vápno, cement a jiné chemické přípravky pro zlepšování zemin

Kvalitativní požadavky na materiály pro zlepšování zemin vápnem, cementem, popílky apod. jsou předepsány v SŽDC S4, ČSN 73 6133, kapitole 6 TKP (státních drah), TP 93 a TP 94 (pozemní komunikace).

Chemické přípravky pro zlepšení zemin, které nejsou popsány v běžně dostupných normách a předpisech musí být uvedeny v dokumentaci a/nebo ZTKP.

3.3 TECHNOLOGICKÉ POSTUPY PRACÍ

Před zahájením zemních prací musí zhotovitel předložit objednateli/stavebnímu dozoru k odsouhlasení technologický předpis těžby a zpracování sypaniny.

Pro zpracování zemin s pojivy nebo pro vyztužování zemin (geosyntetika, ocelová výztuž) musí být v dokumentaci nebo ZTKP vypracovány zásady technologie, které zhotovitel rozpracuje do technologického předpisu pro svá zařízení na základě svých zkušeností a předloží je k odsouhlasení objednateli/stavebnímu dozoru.

Návrhy speciálních technologií pro zajištění zemních těles (kotvy, injektáže, sítě proti padání kamenů, mikropiloty, gabiony, sanace základové spáry apod.) jsou obsaženy v dokumentaci nebo ZTKP a zhotovitel na ně musí vypracovat technologický předpis, který předloží k odsouhlasení objednateli.

Nasazení stavebních mechanizmů, které přímo ovlivňují kvalitu zemních prací (např. hutnící prostředky), podléhá schválení stavebního dozoru. Pokud zařízení nesplňuje technické parametry stanovené výrobcem, nebo se nachází v takovém technickém stavu, který nedává záruku dodržení předepsaných technologických kritérií po celou dobu výstavby, je zhotovitel povinen, na žádost stavebního dozoru, takový stroj nebo zařízení vyměnit za vyhovující.

3.3.1 Kvalifikace pracovníků zhotovitele

Pracovníci, kteří provádějí a kontrolují zemní práce musí mít odpovídající znalosti a zkušenosti v této činnosti. Na místě těžby zemin, horninových výlomů, ukládání a hutnění sypanin musí být po celou dobu technologických procesů pracovník s odpovídající kvalifikací. Pokud objednatel/stavební dozor zjistí, že zemní práce nejsou prováděny kvalifikovaným personálem, musí zhotovitel, na žádost stavebního dozoru, zajistit jejich náhradu pracovníky s odpovídající kvalifikací. Objednatel/stavební dozor také musí ověřit způsobilost laboratoře pro provádění kontrolních zkoušek (vybavení, personál), v souladu s kapitolou 1 Všeobecně.

3.3.2 Výkopy

Výkopy zahrnují rozpojení hornin, odebrání výkopku, naložení na dopravní prostředek a odvezení do vzdálenosti předepsané dokumentací nebo smlouvou o dílo. Budování výkopů musí být prováděno v souladu s předpisem SŽDC S4.

Výkopy musí být provedeny v úrovních a geometrických hranicích podle dokumentace.

Dodatečné výkopy na již provedené zemní pláni, či konstrukčních vrstvách budou posuzovány a přejímány jako nové práce se všemi náležitostmi (statické zatěžovací zkoušky, míra zhutnění apod.).

Výkopovými pracemi nesmí dojít k poškození stávajících konstrukcí a inženýrských sítí které nejsou určeny k odstranění. Dále nesmí dojít ani ke znečistění kolejového lože.

Pro železniční stavby se stanovují 3 třídy těžitelnosti:

I. Těžba je prováděná běžnými výkopovými mechanismy (buldozery, rypadla, ručně prováděné výkopy). Jedná se o třídy 1 až 3, a 4 a), b), c), f) dle ČSN 73 3050.

II. Pro těžbu a rozpojování horniny je nutné použít speciální rozpojovací mechanismy (rozrývače, skalní lžíce, kladiva). Podle ČSN 73 3050 se jedná o třídu 4 d) a e) a třídu 5.

III. K rozpojování je nutné použít nejtěžší rozrývače, nejtěžší hydraulická kladiva nebo trhací práce. Jedná se o třídy 6 a 7 dle ČSN 73 3050.

Zatřídění hornin je uvedeno v dokumentaci stavby podle výsledků geotechnického průzkumu. Případný nesoulad mezi třídou těžitelnosti uvedenou v dokumentaci a skutečností řeší stavební dozor.

Střídají-li se horniny v příčném řezu po vrstvách, v nichž se hornina také těží, zaměří se každá vrstva a určí se objem výkopku příslušné třídy. Při těžbě na plnou výšku zářezu (etáže) se zaměří celá výška těženého svahu.

Jestliže je hloubeným zářezem zastižena kombinace souvrství, ze kterého vyvěrá voda ze svahu zářezu, je nutno tuto vodu odvést mimo zářez. Potenciálním místem vyvěrání je zejména styk propustných a nepropustných vrstev. V případě stavební jámy je nutno vodu odčerpat. Potřebné úpravy spojené s odvedením vody mimo staveniště zabezpečuje zhotovitel a způsob úpravy odsouhlasí objednatel/stavební dozor.

3.3.2.1 Výkopy podle způsobu rozpojování

a) Běžné výkopy
   Zahrnují všechny druhy strojních a ručních výkopů v zeminách a dobře rozpojitelných horninách, kromě výkopů s použitím trhavin. Podle článku 3.3.2 těchto TKP se jedná o třídu těžitelnosti I. a II. (podle ČSN 73 3050 se jedná o třídu těžitelnosti 1 až 5) .

b) Výlomy pomocí trhavin
   Pevné horniny, které nelze odtěžit běžnými těžebními mechanizmy včetně použití rozrývačů, se rozpojují pomocí trhavin. Podle článku 3.3.2 těchto TKP se jedná o třídu těžitelnosti III, (podle ČSN 73 3050 se jedná o třídu 6 a 7, z ekonomického hlediska se někdy může jednat i o třídu 5). Trhavinami se rozpojují i jednotlivé balvany.

Odstřely se uskutečňují na základě projektu trhacích prací, který podléhá schválení příslušného místního orgánu státní báňské správy (tj. Obvodního báňského úřadu-OBÚ). Zhotovitel musí dodržovat všechny platné zákony a vyhlášky o provádění odstřelů, stejně jako výnosy ČBÚ a bezpečnostní předpisy vztahující se na manipulaci, dopravu a skladování trhavin. Souhlas k odstřelu dává stavební dozor vždy písemně.

Zhotovitelem trhacích prací může být pouze osoba vlastnící:

a) v případě trhacích prací malého rozsahu oprávnění pro výkon funkce střelmistra daného typu prací,

b) v případě trhacích prací velkého rozsahu oprávnění pro výkon funkce technického vedoucího odstřelu pro daný typ prací.

Rozsah trhacích prací závisí na místních podmínkách a je stanoven vyhláškou č. 72/1988 Sb.

Technické odstřely pomocí trhavin vyvolávají indukované seizmické účinky. Proto je nezbytné při všech větších nebo hromadných odstřelech stanovit dosah zóny indukovaných seizmických účinků a také jejich intenzitu (frekvenci a rychlost kmitání, které jsou závislé na velikosti efektivní nálože a vzdálenosti od místa odstřelu). Pokud se v zóně indukovaných seizmických účinků nacházejí objekty třetích osob nebo prováděné stavby (stavební objekty, inženýrské sítě, studny, apod.), musí zhotovitel posoudit odolnost těchto objektů vůči seizmickému zatížení, vyvolaného odstřelem, zdokumentovat výchozí stav ohrožených objektů a volit takové mezní nálože trhavin, které nezpůsobí žádné škody. Odpovědnost za způsobené škody nese zhotovitel.

Tyto otázky musí být řešeny v projektu trhacích prací.

Před zahájením trhacích prací musí zhotovitel předložit objednateli/stavebnímu dozoru veškerou dokumentaci, tj. projekt trhacích prací (odstřelů), včetně stanovení mezních náloží, vymezení zóny indukovaných účinků a případně dokumentace technického stavu ohrožených objektů. Součástí přípravy jsou zkušební odstřely doprovázené měřením seizmických účinků v okolí na ohrožených objektech. Měření musí provádět nezávislá odborná organizace. Pro tuto problematiku platí ČSN 73 0040 a ČSN EN 1998. Výlom pro definitivní terénní

úpravu (svah zářezu) musí být proveden tak, aby nedošlo k porušení skalního masivu a ke zhoršení podmínek stability budovaného svahu. V tomto případě je účelné použití technologie řízeného výlomu (hladký výlom nebo presplit).

Pokud se horninový materiál používá pro budování násypů, musí být volena taková technologie odstřelu (uspořádání a vzdálenost vrtů, velikost náloží), která zaručí optimální fragmentaci horniny při odstřelu. V případě potřeby se materiál rozpojuje sekundárním odstřelem nebo předrcením.

3.3.2.2 Výkopy podle polohy

a) V trase
Výkopy v trase zahrnují odstranění humusu v mocnosti stanovené dokumentací na základě výsledků pedologického nebo geotechnického průzkumu, odtěžení horniny na úroveň zemní pláně a vytvarování bočních svahů v souladu s příčnými řezy uvedenými v projektové dokumentaci. Při výkopových pracích musí zhotovitel zajistit soustavné odvádění povrchových a podzemních vod systémem svahovaných ploch, příkopů a provizorních drénů tak, aby nedošlo k znehodnocování těžené horniny, zhoršení únosnosti zemní pláně, snížení stability svahů podkopáním nebo podmáčením apod.

Kromě nevhodných zemin se veškeré vykopané zeminy a horniny použijí do zemních těles v souladu s dokumentací. Každá zemina, použitelná do náspů, musí být chráněna před znehodnocením klimatickými vlivy. Uložení zeminy na deponie před dalším použitím, pokud není určeno v dokumentaci stavby, je možné pouze s písemným souhlasem stavebního dozoru.

Přes zimní období a v klimaticky nepříznivých podmínkách musí být zemní pláň v zářezech chráněna proti znehodnocení klimatickými vlivy, staveništní dopravou apod. Ochranná vrstva bude tvořena nedotěžením zářezu na úroveň pláně a to v minimální mocnosti 0,50 m nad projektovanou zemní pláň, pokud objednatel/stavební dozor nestanoví jinak. Sejmutí ochranné vrstvy je možné před jejím překrytím navazující konstrukční vrstvou v době, kdy nedojde k znehodnocení zemní pláně včetně aktivní zóny. Náklady na opravu znehodnocené zemní pláně plně hradí zhotovitel.

V žádném případě není přípustné přetěžení (nadvýlom) svahů výkopu (výlomu) při patě svahu. Pokud dojde k zestrmení svahu, i dočasnému, přetěžením nebo nadvýlomem, uloží objednatel/stavební dozor zhotoviteli vypracovat posouzení stability a návrh opatření k jejímu zajištění. Jestliže v důsledku nevhodného pracovního postupu dojde k sesutí svahu, předloží zhotovitel návrh opatření pro zajištění a/nebo sanaci sesuvu objednateli/stavebnímu dozoru. Po schválení navržených opatření může zhotovitel zahájit sanační práce. Všechny náklady spojené s případným dodatečným průzkumem, posouzením stability a sanačními prácemi hradí zhotovitel.

Všechny skalní výlomy, včetně výkopu pro kanalizaci, musí být před definitivní úpravou (zásyp, položení následujících vrstev, ohumusování, obklady, sítě apod.) geologicky zdokumentovány ve vhodném měřítku v závislosti na složitosti geologických podmínek. Tyto práce zajišťuje zhotovitel. Geologická dokumentace včetně posouzení tříd těžitelnosti je součástí předávacího protokolu.

b) V zemníku
Pro výkopy v zemníku mimo trasu platí stejné zásady jako pro výkopy v trase. Dočasné svahy mohou být strmé, navržené na základě neodvodněné smykové pevnosti. Definitivní svahy však musí mít stabilitu odpovídající efektivní smykové pevnosti zeminy a ustáleným poměrům proudění podzemní vody. Konečnou úpravu zemníku schvaluje stavební dozor.

c) Výkopy pro zakládání objektů
Výkopy pro zakládání mostů, opěrných zdí, propustků, ramp a jiných objektů musí být provedeny podle dokumentace. Pokud není možné zahájit konstrukční práce na základu (zhotovení podkladního betonu, konsolidační vrstvy apod.) bezprostředně po dosažení úrovně základové spáry, musí být výkopové práce ukončeny min. 0,30 m nad projektovanou základovou spárou. Dotěžení na konečnou úroveň se provede max. 48 hodin před návaznými pracemi, pokud stavební dozor nerozhodne jinak. Jestliže nedojde do 48 hodin k zakrytí základové spáry, nebo pokud dojde ke zhoršení jejích geotechnických vlastností zaplavením vodou, vyschnutím, znečištěním, napadanou zeminou, apod., musí zhotovitel na vlastní náklady odtěžit narušenou vrstvu až na úroveň intaktní horniny a požádat stavební dozor o nové odsouhlasení základové spáry. Rozdíl mezi původní a novou úrovní základové spáry nahradí zhotovitel na vlastní náklady betonem nebo hutněným náspem o stejných nebo lepších deformačních vlastnostech, než měla původní hornina.

Každá základová spára musí být písemně odsouhlasená stavebním dozorem. Pro odsouhlasení základové spáry zajišťuje zhotovitel geologickou dokumentaci skutečných základových poměrů a srovnání s doku-

mentací. Posouzení základové spáry musí provést geotechnik zhotovitele za přítomnosti odborného zástupce objednatele. Při kontrole se ověří zda zemina/hornina v základové spáře odpovídá požadavkům dokumentace na založení stavby (objektu) a výsledků geotechnického průzkumu dle čl. 3.5.5. V případě pochybnosti nařídí objednatel/stavební dozor ověření základových podmínek (ulehlosti u nesoudržných zemin např. penetrační zkouškou; konzistence, případně pevnosti a stlačitelnosti u soudržných zemin vrtem, penetrační nebo vrtulkovou zkouškou). Tato ověření se provádí vždy u konstrukcí třetí geotechnické kategorie dle ČSN EN 1997-1. U konstrukcí nižších kategorií podle požadavků objednatele/stavebního dozoru.

V případě zakládání na horninách, zvláště silně rozpukaných, je nutné, u staveb třetí geotechnické kategorie, zdokumentovat základovou spáru a horninový masiv zatřídit podle ČSN EN ISO 14688-1, ČSN EN 1997-1, ČSN 73 1001, případně další vhodné klasifikace (Bieniawsky, Barton).

Pokud vlastnosti zemin a hornin v základové spáře nedosahují parametrů předepsaných v dokumentaci, navrhne zhotovitel, na doporučení geotechnika, její úpravu. Ta může spočívat v přehutnění, prohloubení úrovně základové spáry, nahrazení čočky nebo vrstvy méně únosné zeminy štěrkopískem, kamenivem nebo betonem, vyztužením geosyntetiky apod.

Při zakládání pod hladinou podzemní vody se obvykle snižuje její úroveň čerpáním pod niveletu základové spáry. Pokud to není možné, navrhne se v dokumentaci jiný způsob zakládání objektu. V blízkosti existující zástavby je nutné posoudit vliv snížení hladiny na okolní objekty (zvýšené sedání v důsledku vyššího efektivního napětí případně sufoze, vliv na studny, vrty, mokřiny apod.) a pokud se betonuje pod vodou musí být zvolen takový postup, aby nedošlo k narušení (nakypření) zemin v základové spáře.

Výkop může být proveden jako pažený v souladu s čl. 3.3.2.3, této kapitoly TKP, nebo jako svahovaný. Za návrh sklonů svahů dočasných výkopů a jejich stabilitu odpovídá zhotovitel. Pokud objednatel/stavební dozor usoudí, že při výkopových pracích je ohrožena bezpečnost pracovníků (opadávání rozvolněné horniny do výkopu, progresivní otevírání trhlin za hranou výkopu), nařídí zhotoviteli úpravu jeho sklonu. Zhotovitel přitom musí zajistit trvalé sledování svislých a vodorovných deformací a výsledky poskytovat objednateli/stavebnímu dozoru.

Při budování základové konstrukce i po jejím dokončení, zejména v soudržných zeminách a rozpadavých horninách, musí být zajištěna dostatečná ochrana zemin/hornin v podzákladí proti jejich porušení vodou, klimatickými vlivy i stavebními postupy. Při nebezpečí promrznutí musí být prostor mezi stěnou výkopu a základovou konstrukcí zasypán na nezámrznou hloubku, případně odvodněn.

Dočasné výkopy, krátkodobě stabilní, nesmějí být ponechány přes zimní období.

d) Výkopy pro inženýrské sítě a odvodnění
Výkop se zahajuje, pokud možno, na nejnižším místě a postupuje se proti spádu, aby bylo zajištěno v každém okamžiku odvodnění výkopu. V soudržných zeminách a v horninách se obvykle dělají výkopové stěny svislé, pokud to krátkodobá stabilita umožňuje. Není-li stabilita výkopu dostačující, dále v nesoudržných zeminách nebo pokud se ve stěně objevují výrony vody, je nutné buď výkop pažit, nebo provést svahovaný výkop. Výkop je nutno pažit v zastavěném území od hloubky 1,30 m a v nezastavěném území od hloubky l,50 m. Za stabilitu výkopu zodpovídá zhotovitel. Zhotovitel je také povinen chránit všechny výkopy před zaplavením vodou. Potřebná zařízení na čerpání a odvedení vody musí mít zhotovitel k dispozici po celou dobu výstavby. Při křížení inženýrských sítí je třeba postupovat tak, aby nenastalo vzájemné narušení funkce jednotlivých vedení. Mimo jiné platí pro tyto práce ČSN EN 12007-1 až ČSN 12007-4, ČSN 73 6005, ČSN 73 6006, ČSN 75 2130, ČSN 75 4030, ČSN 75 5630, ČSN 75 6101 ČSN EN 1610 a ČSN 75 6230.

Rovněž při výkopových pracích pro přeložky stávajícího vedení musí zhotovitel organizovat práce tak, aby funkce překládaného vedení byla narušena jen po nezbytně nutnou dobu. Odpovědnost za škody na překládaném vedení nese v plné míře zhotovitel. Nefunkční vedení, pokud je v prostoru mimo dosah napětí přenášeného z dopravy, je možné v zemním tělese ponechat. Pro zpětný zásyp výkopů platí podmínky uvedené v čl. 3.3.3.5 a čl. 3.5.10 této kapitoly TKP.

3.3.2.3 Výkopy podle způsobu zajištění

a) Svahované jámy
Za návrh svahů dočasných výkopů nese plnou zodpovědnost zhotovitel. Pokud stavební dozor považuje svahy výkopu za nedostatečně stabilní, může zhotoviteli nařídit jejich úpravu. Dočasné výkopy, z dlouhodobého hlediska nestabilní, nesmějí být ponechány přes zimní období.

b) Pažené jámy

Pažení stěn hloubených výkopů zajistí zhotovitel všude tam, kde je to nezbytné z hlediska bezpečnosti práce a stability stěn a okolí, kde je to předepsáno dokumentací stavby anebo určeno objednatelem/stavebním dozorem. V ostatních případech záleží na úvaze zhotovitele, zda použije pažení, vysvahování nebo jiného způsobu zajišťujícího bezpečnost a stabilitu na staveništi a okolí. Pažení musí zajistit bezpečnost práce pod stěnami výkopů, zabránit poklesu okolního území, zabránit sesuvu stěn výkopů a ohrožení stability hotových nebo budovaných sousedních objektů. Vnitřní rozměry zapaženého prostoru musí být takové, aby dávaly potřebný pracovní prostor pro manipulaci při provádění stavebních prací. Pokud se změní stabilitní poměry (zvýšení hladiny podzemní vody, přitížení, vibrace, apod.) v průběhu prací, je zhotovitel povinen upravit druh a rozsah pažení podle skutečných poměrů na staveništi. Podmínky použití jednotlivých druhů pažení a ocelových štětových stěn upravují příslušné čl. ČSN 73 3050.

Po ukončení prací bude pažení i jeho zajištění odstraněno, pokud není projektovou dokumentací nebo stavebním dozorem stanoveno jinak. Odstranění bude provedeno takovým způsobem, aby nedošlo k poškození povrchu betonu nebo některé části nové konstrukce. Mezery vzniklé po odstranění pažení mezi stěnou výkopu a novou konstrukcí musí být vyplněny zhutněnou sypaninou nebo betonem.

Pažený výkop se provede podle dokumentace zhotovitele a odsouhlasí ho stavební dozor. Pažící konstrukce se navrhuje podle zásad zemních tlaků v souladu s ČSN EN 1997-1.
K trvalému nebo dočasnému zajištění stavební jámy nebo výkopu je možné rovněž použít metodu hřebíkování zemin. Zásady provádění hřebíkovaného svahu jsou v TKP Kapitola 30 (pozemní komunikace).

c) Jímky

Jímky jsou pažící a těsnící konstrukce které se používají pro stavbu objektů ve vodě. Chrání výkop před účinky tlaku vody. Konstrukce jímky musí být obsažena v dokumentaci stavby nebo projektovém souhrnném řešení (PSŘ).

3.3.3 Náspy

Náspy jsou zemní konstrukce postavené na upraveném povrchu terénu ze zemin, hornin a jiných materiálů zpracovaných zpravidla hutněním při vlhkosti obvykle nepřesahující rozmezí ± 5 % od w_{opt} dle zkoušky Proctor standard. Jejich budování musí být prováděno v souladu s předpisem SŽDC S4. Násep se provede ve shodě s výškovým a směrovým vedením trasy a vzorovým příčným řezem podle dokumentace. Náspy jsou buď prosté (z jednoho druhu zeminy nebo horniny), vrstevnaté, vyztužené (geotextilie, geomřížky, speciální výztužné prvky), z druhotných materiálů (struska, popílek, důlní odvaly) nebo z lehkých stavebních hmot (lehké keramické kamenivo, polystyren). Kromě prostých náspů musí být způsob výstavby a použité materiály specifikovány v dokumentaci, případně ZTKP.

3.3.3.1 Náspy podle materiálu

a) Zemní náspy

Násep se provede ve shodě s vytyčenými směrovými a výškovými prvky a vzorovým příčným řezem podle PSŘ.
Pokud není v dokumentaci uvedeno jinak musí se sypanina ukládat do náspu ve vrstvách a zhutňovat hutnícími prostředky (válce, desky, pěchy, apod.) tak, aby bylo dosaženo stupně zhutnění podle ČSN 72 1006.

Pro ochranu staveniště před škodlivým účinkem povrchových vod je zhotovitel povinen po celou dobu výstavby zajistit odvedení povrchových vod. Při deštivém počasí je nutno pozorně sledovat vlhkost zemin a v případě nutnosti včas zemní práce přerušit. Ze stejného důvodu je nutno průběžně odvádět srážkovou vodu s povrchu zemního tělesa a jeho boků. Povrch náspu, zejména ze soudržných zemin, musí mít při navážení mírné sklony do stran. Denně, před ukončením práce ve směně, je nutno navezenou vrstvu upravit a zhutnit, aby případná srážková voda mohla s náspu stékat. Jednotlivé vrstvy nesmí vykazovat místní prohlubeniny. Při pojíždění sypaniny technologickou dopravou, je třeba se vyvarovat pojíždění v jedné stopě.

Sypanina se musí ukládat po vrstvách na celou šířku zemního tělesa, v souladu s příslušným příčným řezem a na takovou délku, aby během zhutňování nemohlo dojít v rozprostřené vrstvě ke změně vlhkosti, která by ovlivnila dosažený stupeň zhutnění. Nejvhodnější technologie hutnění se zjišťuje zhutňovací zkouškou podle ČSN 72 1006.

Je zakázáno v jedné vrstvě nepravidelně smíchávat materiály výrazně odlišných geomechanických vlastností. Toto ustanovení neplatí při tzv. mechanickém zlepšování zemin, kdy se do vrstvy jedné zeminy (např. stejnozrnný písek) zapracovává frézou druhá zemina (např. štěrkodrť).

Vlhkost rozprostřené zeminy se před zahájením zhutňovacích prací nemá odlišovat od hodnoty optimální vlhkosti stanovené podle ČSN 72 1015 o více než 3 %. U spraší a sprašových hlín nesmí vlhkost při zhutňování klesnout pod w_{opt} o více než 2 %. U jílovitých zemin s IP>17 je možné připustit odchylku od optimální vlhkosti v rozmezí -3 % až +5 %. Na suché straně od w_{opt} musí být splněna podmínka, že v zemině nesmí být po zhutnění více než 12 % vzduchových pórů. V případě větší odchylky navrhne zhotovitel způsob úpravy a předloží objednateli/stavebnímu dozoru k odsouhlasení. K nejběžnějším úpravám převlhčené zeminy, v závislosti na jejím typu a na povětrnostních podmínkách, patří zejména mechanické provzdušování (rozrývání), přidání vápna, popílku, střídání vrstvy převlhčené zeminy se zeminou o menší vlhkosti, vkládání geotextilií, apod. (viz též TP 94 a TP 97).

Pokud má navážená zemina vlhkost mimo uvedené meze, je nutné přistoupit k její úpravě (přivlhčení, promísení s jinou zeminou, vápnění), případně ji vyloučit.

Pokud se nejedná o zvláštní zeminy (např. křemelina), druhotné materiály (popílek), zeminy upravené pojivy nebo umělé materiály (keramické kamenivo, polystyren), musí suchá objemová hmotnost zhutněné zeminy dosahovat minimálně 1.500 $kg.m^{-3}$, pokud dokumentace nestanoví jinak.

b) Kamenité náspy
Kamenitou a balvanitou sypaninou se rozumí materiál, u kterého nelze stanovit maximální objemovou hmotnost, nebo ulehlost podle ČSN EN 13286-2, nebo ČSN 72 1018 a u kterého tudíž není možné vyjádřit stupeň zhutnění nebo ulehlosti.

Sypaniny z kamenů a balvanů se zhutní těžkými vibračními válci v souvislých vrstvách podle odsouhlaseného technologického předpisu. Pro snadnější zhutňování se kamenitá sypanina z tvrdých skalních hornin může skrápět vodou. Počet pojezdů a tloušťka vrstvy se určí podle výsledků zhutňovací zkoušky (ČSN 72 1006) schválené stavebním dozorem. Maximální velikost zrna nesmí v případě tvrdých hornin přesáhnout 2/3 tloušťky vrstvy. V případě měkkých hornin nesmí velikost horninových úlomků přesáhnout tloušťku vrstvy. Balvany větších rozměrů musí zhotovitel na vlastní náklady rozrušit, ze staveniště odstranit, případně uložit do míst odsouhlasených stavebním dozorem. Kvalita kamenitého náspu se posuzuje podle dodržování předepsané technologie, stanovené zhutňovací zkouškou, a kritérií uvedených v čl. 3.5.6.2 této kapitoly TKP a v ČSN 73 6133.

c) Náspy z druhotných surovin a jiných materiálů
Technologie zpracování druhotných surovin (popely, struska, hlušina), syntetických a jiných materiálů musí být stanovena v dokumentaci stavby a musí být na ni zhotovitelem zpracován technologický předpis odsouhlasený objednatelem/stavebním dozorem. Pro použití elektrárenských popílků do náspů platí ČSN 73 6133 a TP 93. Pro použití důlních hlušin se postupuje v souladu s TP Hlušiny (v přípravě pro pozemní komunikace).

d) Vrstevnaté náspy
Účelem vrstevnatého náspu je maximální využití málo vhodných zemin z trasy, případně využití druhotných surovin. Málo vhodné zeminy se prokládají vrstvami zemin vhodných, nebo kamenitými materiály.

Vrstevnaté náspy se provádějí podle norem ČSN 73 3050 a ČSN 73 6133 tak, aby byla dosažena kvalitativní kritéria předepsaná dokumentací stavby.

Ověření geotechnických parametrů vrstevnatého náspu před zahájením výstavby provede zhotovitel zhutňovací zkouškou podle ČSN 72 1006.

e) Náspy ze zlepšených zemin

Pro zlepšení zpracovatelnosti zemin a úpravu jejich mechanických vlastností se používají materiály uvedené v článku 3.2.7 těchto TKP. Jedná se zejména o úpravu vlhkosti (vápnem) a zrnitosti (příměsí popílku, kameniva, chybějící frakce). Tyto úpravy obvykle vedou i ke zlepšení mechanických vlastností.

Návrh a provádění náspů ze zlepšených zemin se provádí v souladu s požadavky ČSN 73 6133, SŽDC S4, kapitoly 6 TKP Konstrukční vrstvy a TP 94 Zlepšení zemin (pozemní komunikace).

f) Vyztužené náspy

Výstavba vyztužených náspů musí být v souladu s dokumentací stavby, ČSN 73 6133, TKP 30 a technologickým předpisem vypracovaným zhotovitelem, který musí být odsouhlasený objednatelem/stavebním dozorem.

Účelem vyztužování náspů je zachycení smykových a tahových napětí v zemině pomocí ocelových nebo geosyntetických výztužných prvků. Vyztužené náspy mohou mít libovolně strmý sklon svahu, případně svislý líc s opevněním. Vyztužení je možné také použít na kontaktu náspu s podložím. Jako výztužné prvky se používají pásky, tyče, geotextilie, geomříže apod. Podrobný popis výztužných materiálů je v TP 97 a ČSN EN 14475. Podmínky pro provádění vyztužených náspů jsou v čl. 3.3.5 této kapitoly TKP a v TKP 30 (pozemní komunikace).

g) Vylehčené náspy

Vylehčené náspy se používají vyjímečně dle dokumentace stavby, zejména v místech, kde je žádoucí omezit zatížení povrchu terénu z důvodu snížení sedání (např. u objektů), nebo zmenšení aktivních sil při přechodu nestabilních území. Používá se lehké keramické kamenivo, expandovaný i extrudovaný polystyren, vyjímečně i duté elementy ze syntetických materiálů, použité pneumatiky, apod.

Stavba náspu z lehkého keramického kameniva se provádí systémem vrstevnatého náspu. Vrstvy lehkého keramického kameniva (obvykle frakce 4/8 a 8/16 mm) o tloušťce 0,40 až 0,80 m se prokládají vrstvou zeminy (obvykle hlinitý písek) o mocnosti 0,10 až 0,15 mm. Hutnění se provádí přes vrstvu zeminy. Konstrukce náspu z lehkého keramického kameniva se ukončuje na parapláni pod aktivní zónou. Aktivní zóna se provede ze zeminy tak, aby byly splněny kvalitativní podmínky stanovené v dokumentaci a této kapitoly TKP.

Při stavbě náspu z polystyrénu se první vrstva bloků polystyrenu pokládá na urovnaný, odvodněný a zhutněný podklad. Další vrstvy bloků se pokládají s překladem (jako cihly) bez průběžných svislých spár. Přesah spár je obvykle požadován 0,30 m. Střídají se vrstvy s bloky rovnoběžně a kolmo na osu náspu. Krajní řady se přikotvují, aby se zabránilo odfouknutí bloků. Boční strany náspu se chrání přísypem písčité zeminy (písek, štěrk) o tloušťce minimálně 0,80 m. Povrch náspu z polystyrenu se před pokládkou konstrukčních vrstev ochrání vhodným způsobem (geomembrána, bentonitová rohož, železobetonová deska) před případnými účinky chemických látek rozpouštějících polystyren.

Konkrétní použití a specifikaci lehkého materiálu musí obsahovat dokumentace stavby a technologický předpis zpracovaný zhotovitelem a odsouhlasený objednatelem.

h) Rozšiřování stávajících náspů

Rozšíření stávajícího náspu řeší dokumentace. Zejména je nutné posoudit vliv přitížení svahu stávajícího náspu novým zemním tělesem, zejména na dodatečné sedání a stabilitu celé rozšířené zemní konstrukce.
Při rozšíření náspu o stezku musí být dodržena ustanovení předpisu SŽDC S4 Železniční spodek a vzorového listu železničního spodku Ž 2.2 Rozšíření tělesa železničního spodku pro zvětšení šířky stezky.

Před zahájením rozšíření náspu musí být odstraněny ze svahu stávajícího tělesa organické zeminy (humus), křoviny a dřeviny v souladu se zákonem č. 114/1992 Sb. a ve svahu zřízeny svahové stupně podle vzorového listu Ž 2. Rozšíření může být zahájeno pouze se souhlasem stavebního dozoru po převzetí svahových stupňů. Požadovaná míra zhutnění musí odpovídat článku 3.5.8 této kapitoly TKP nebo ZTKP. Minimální rozsah kontrolních zkoušek je v tabulce 4 této kapitoly TKP, přičemž se kontroluje každá vrstva. Pro úpravu svahu rozšířeného tělesa platí ustanovení článku 3.3.3.3 této kapitoly TKP.

3.3.3.2 Podloží náspu

Před budováním náspu zhotovitel musí pečlivě upravit podloží, tj. odstranit veškerou vegetaci, kulturní vrstvu půdy, případně nevhodné zeminy (bahnité náplavy, rašelinu, apod.). Podloží náspu je třeba vyspádovat, odvodnit a přehutnit v souladu s dokumentací a ČSN 72 1006.

Pokud je technicky obtížné nebo nehospodárné nevhodné zeminy z podloží náspu odstranit nebo pokud úprava podloží není řešena v dokumentaci, zhotovitel navrhne a předloží stavebnímu dozoru k odsouhlasení úpravu podloží (sanaci). Účelem sanačních opatření pod náspem je zajistit stabilní, únosné podloží pro násep, omezit, zrovnoměrnit a urychlit sedání. Navržená opatření musí být podložena výpočty stability a sedání.

Při úpravě podloží náspu tvořeném soudržnými zeminami měkké a tuhé konzistence se zakazuje použít lomový kámen bez mezilehlého filtru (písek, geotextilie). Úpravu lomovým kamenem musí řešit dokumentace.

Pro zajištění separační a filtrační funkce mezi náspem a podložím se obvykle používá netkaná geotextilie s tažností nejméně 30 % v obou směrech. Je-li součástí úpravy podloží náspu i jeho vyztužení pomocí výztužné geotextilie, není nutné pod ní vkládat separační geotextilii pokud množství a velikost pórů splňuje kriteria dle TP 97 a při provádění nedojde k takovému poškození geotextilie které by separační funkci významně omezilo.

Zlepšování měkkých zemin v podloží vysokých náspů vápnem je přípustné za předpokladu, že nedojde ke snížení propustnosti zlepšovaných zemin. Při požití páleného práškového vápna se obvykle propustnost zlepšené zeminy zvyšuje o 1 až 2 řády. Propustnost zeminy po úpravě vápnem je nutné prokázat laboratorní zkouškou propustnosti.

Pokud došlo ke znehodnocení zemin v podloží náspu zaviněním ze strany zhotovitele (např. zanedbáním odvodnění, technologickou dopravou apod.), nebude navržené a stavebním dozorem odsouhlasené opatření zhotoviteli uhrazeno.

Ke zvýšení stability se, při sklonech území kolmých na podélnou osu náspu větších než 1:6 budují v podloží stupně. Stupně musejí mít min. příčný sklon 3 % ve směru sklonu svahu pro odvádění povrchových vod. Místa s úpravou podloží do stupňů musí být vyznačena v dokumentaci.

Pro zřízení stupňů v podloží náspu platí ustanovení vzorového listu železničního spodku Ž 2 - Zemní těleso.

Jestliže je podloží tvořeno skalními horninami, provede zhotovitel jejich vyčištění a úpravu rovinatosti.

3.3.3.3 Svahy zemního tělesa

Svahy náspů a zářezů musí být upraveny tak, aby výsledné sklony odpovídaly sklonům podle dokumentace. Vzhledem k tomu, že minimální stupeň zhutnění zemního tělesa musí být dosažen i na jeho okraji, přesypává často zhotovitel projektem předepsaný příčný profil o určitou tloušťku pracovní vrstvy. Tato vrstva musí být při konečných úpravách odstraněna, povrch svahu urovnán (tolerance jsou uvedeny v oddíle 3.6 této kapitoly TKP) a přehutněn. Horní okraj zářezu musí přecházet do původního terénu plynulým obloukem (podle příčných řezů v projektové dokumentaci).

U skalních zářezů a náspů rozhoduje o podmínkách rovnosti stavební dozor.

Svahy zářezů i náspů se z důvodu ochrany proti erozi a pro začlenění do krajiny obvykle pokrývají vrstvou zeminy vhodné pro zřízení vegetační úpravy. Způsob vegetační úpravy nebo jiné ochrany svahu proti erozi stanoví dokumentace. U strmých svahů (1:2 a strmější), zejména v soudržných zeminách, musí být provedena taková úprava povrchu, která umožní bezpečné upevnění vegetační vrstvy na povrch svahu**.** Tyto práce provede zhotovitel bezprostředně po dokončení projektovaného tvaru zemního tělesa. Přitom musí řízeně odvádět povrchově tekoucí a srážkové vody. Pokud dokumentace neřeší ochranu svahu v průběhu stavby, a stavební dozor usoudí, že je ochrana potřebná, navrhne ji zhotovitel a předloží stavebnímu dozoru k odsouhlasení jako dodatečnou práci. Náklady na dočasné úpravy svahů nese zhotovitel.

Zhotovitel musí ošetřovat hotovou úpravu svahu, včetně zeleně, do převzetí prací. Podrobně je tato problematika řešena v kapitole 15 TKP.

V dosahu kolísání hladiny vody (u souběhu nebo křížení železničního zemního tělesa s vodními toky) řeší ochranu svahů vzorový list žel. spodku Ž 6.

3.3.3.4 Zemní pláň

Zemní pláň tvoří povrch zemního tělesa (v zářezu nebo náspu), na který se pokládají ochranné a konstrukční vrstvy pražcového podloží. Zemní pláň musí být provedena z materiálů předepsaných v dokumentaci. Změny musí být odsouhlaseny stavebním dozorem. Podélný a příčný sklon, výškové úrovně a tolerance musí odpovídat dokumentaci, předpisu SŽDC S4 a těmto TKP. V celé mocnosti aktivní zóny, tj. od povrchu zemní pláně do hloubky min. 0,50 m musí být dodržen předepsaný stupeň zhutnění a na povrchu zemní pláně musí být dosaženo předepsaného modulu přetvárnosti podle předpisu SŽDC S4. Povrch musí být rovný, hladký, bez prohlubní a v tolerancích uvedených v oddíle 3.6 této kapitoly TKP.

Zemní pláň, která nevyhovuje požadavkům podle předchozího odstavce, bude rozrušena a upravena tak, aby předepsané požadavky splnila. Veškeré náklady, spojené s úpravou nevyhovující zemní pláně, hradí zhotovitel.

Aby nedocházelo k pronikání jemné frakce ze zemní pláně do nadložní nezpevněné konstrukční vrstvy, musí být splněno filtrační kriterium dle TNŽ 73 6949. Pokud toto kritérium není splněno, musí být na zemní pláni provedena taková úprava, která vzájemnému pronikání zrn zabrání (např. položením netkané separační geotextilie s filtračním účinkem).

Před povolením pokládky konstrukčních vrstev musí zemní pláň odpovídat požadavkům dokumentace a musí být vyčištěna a odsouhlasena stavebním dozorem. Práce na pokládce následných podkladních a konstrukčních vrstev nesmějí být zahájeny bez odsouhlasení pláně stavebním dozorcem podle čl. 3.8.

Dokončená zemní pláň musí být ze strany zhotovitele chráněna do překrytí následující konstrukční vrstvou. Jakékoliv stavební zásahy (např. výkopy pro odvodnění) do upravené a odsouhlasené zemní pláně jsou nepřípustné. Zhotovitel musí veškeré přeložky, odvodňovací systémy, sítě apod. provést v mezích stanovených v dokumentaci a dokončit před definitivní úpravou zemní pláně. Deponie stavebního materiálu jsou na pláni zakázány.

Přejezdy vozidel po dokončené zemní pláni musí být minimalizovány. Všechna poškozená místa na pláni musí být zhotovitelem opravena na jeho náklady a převzata stavebním dozorem.

Pokud nedošlo před zimním obdobím k zakrytí pláně konstrukčními vrstvami, je nutno takovou pláň v další stavební sezóně přehutnit a opět zkontrolovat podle oddílu 3.5.8 této kapitoly TKP. Náklady na opakovanou kontrolu a z ní vyplývající případné dodatečně práce hradí zhotovitel.

Trvalá hladina podzemní vody musí být nejméně 0,50 m pod zemní plání (pokud dokumentace stavby nestanoví jinak). Jestliže se v průběhu stavby prokáže, že trvalá hladina podzemní vody zasahuje do aktivní zóny, navrhne zhotovitel opatření (odvodnění, úpravu nivelety apod.) která předloží objednateli/stavebnímu dozoru k odsouhlasení**.**

3.3.3.5 Zpětný zásyp, obsypy objektů

Zpětný zásyp se musí provádět podle dokumentace, a to jen stavebním dozorem odsouhlasenou sypaninou hutněnou po vrstvách. Vlhkost zeminy při hutnění nesmí vybočovat z mezí uvedených v čl. 3.3.3.1 a) této kapitoly TKP. Stupeň zhutnění musí být stanoven v dokumentaci, přičemž minimální hodnoty nesmějí být nižší, než je uvedeno v tabulce 3 a 4 čl. 3.5.6.1 a 3.5.6.2 této kapitoly TKP.

U výkopů pro konstrukce platí pro zpětný zásyp od základové spáry po úroveň okolního terénu hodnoty zhutnění jako pro podloží náspu.

Pro zásypy rýh a jiných výkopů, které jsou součástí železničního tělesa, platí hodnoty hutnění jako pro okolní zemní těleso.

Pro zásypy za opěrnými zdmi apod. platí do vzdálenosti 1 m od rubu zasypávané konstrukce hodnoty hutnění jako pro aktivní zónu, ve větší vzdálenosti platí hodnoty hutnění jako pro násep.

U propustků a jiných přesypaných objektů je minimální požadované zhutnění do výšky 1 m nad objektem stejné jako pro aktivní zónu, mimo tuto oblast je požadovaný stupeň zhutnění jako pro násep. Zemina za objektem, která je v dosahu promrzání, musí být nenamrzavá.

Zpětný zásyp (betonových propustků, tubosiderů aj.) se musí provádět současně na obou stranách objektu, aby se předešlo nerovnoměrným tlakům a případným deformacím vlastního objektu. Největší rozdíl v úrovních zásypu na obou stranách objektu je 0,50 m.

Do vzdálenosti 1 m od povrchu zasypávaného objektu nesmí být použit kamenitý materiál o velikosti zrna větším než 16 mm. Výjimku může povolit pouze stavební dozor.

Tloušťka zhutňované vrstvy nesmí být větší než 0,30 m. Hutnění v blízkosti objektu (obvykle do vzdálenosti 1 m od rubu konstrukce) se musí provádět pomocí takových prostředků, aby nedošlo k vybočení konstrukce**,** poškození izolace, uloženého potrubí, atd. Všechny způsobené škody jdou na náklad zhotovitele. Zásadně je třeba se vyvarovat přehutnění, při kterém by byla konstrukce namáhána zvýšeným vodorovným tlakem než na jaký byla dimenzována. Bednění a jiné pomocné zařízení musí být před započetím zpětného zásypu odstraněno a pod zpětným zásypem nesmí být ponecháno žádné dřevo.

3.3.4 Přechodová oblast mostních objektů

Přechod z náspového tělesa na most zahrnuje klínovou oblast zemního tělesa přiléhajícího k opěře mostní konstrukce o délce stanovené dokumentací. Návrh a provádění zemních prací musí být v souladu s ČSN 73 6201, ČSN 73 6301 a SŽDC S4.

K výstavbě přechodové oblasti musí být použito zeminy alespoň vhodné (podle ČSN 72 1002) pokud dokumentace nebo objednatel/stavební dozor neurčí jinak.

Pro přechodové oblasti platí hodnoty hutnění stanovené přílohou 24 předpisu SŽDC S4. Způsob hutnění v blízkosti mostní opěry musí být odsouhlasen stavebním dozorem.

Při zakládání mostní opěry v tělese náspu na úložném prahu podepřeném pilotami se musí celé zemní těleso v přechodové oblasti včetně svahových kuželů před opěrou, stavět současně. Zásyp za opěrou se provádí a kontroluje na celou výšku přechodové oblasti. Rovněž obsyp mostních křídel musí zhotovitel provádět současně na obou stranách konstrukce, podle projektové dokumentace, aby nedocházelo k jejímu jednostrannému zatěžování. Pro ochranný zásyp za opěrou se použije nenamrzavá zemina. Na obsyp objektu a křídel se použije zemina, jejíž efektivní smyková pevnost umožní vytvoření stabilního svahu podle dokumentace.

3.3.5 Technologie pokládky geosyntetik

Před pokládkou je třeba zkontrolovat povrch, na který se geosyntetika ukládají a odstranit veškeré ostré předměty. Po fixování počátku role (kolíky, hřeby, přitížením zeminou) je možné jak strojní tak ruční odvíjení. Nikdy však položená vrstva nesmí být následně pojížděna stroji. V případě větru je vhodné rozvíjené pásy zatěžovat, např. starými pneumatikami nebo přikolíkovat.

Zvláštní pozornost se věnuje ukládání pro účely vyztužování. Po uchycení a fixaci jednoho konce je vhodné určité mírné předepnutí pokládaného geosyntetika s následnou fixací před překrytím zeminou. Rozhodně je nutné se vyvarovat různým záhybům a boulím. Bezprostředně po položení geosyntetického materiálu musí dojít k jeho zakrytí zeminou. Při delším ponechání nepřikrytého geosyntetika na místě je nebezpečí jeho znečištění, poškození, případně krádeže.

3.3.5.1 Boční napojování sousedních pásů

Boční nastavování jednotlivých pásů geosyntetik v konstrukčních vrstvách, zejména geotextilií, se obvykle provádí přesahem. Přesah je minimálně 0,20 m (při vyztužování kontaktu náspu na měkkém podloží se doporučuje min. 0,50 m) a řídí se velikostí očekávaných deformací a tím možného oddělení pásů. Přesahy vždy mají být orientovány tak, aby následným překrytím zeminou nedošlo k jejich odhrnutí.

Způsob bočního napojení pásů geosyntetik při vyztužování opěrných stěn s tuhým, případně pružným, lícovým opevněním a strmých svahů řeší dokumentace. Výztužné pásy lze pokládat i na sraz (jednotlivé pásy se bočně dotýkají) nebo ponechat mezi pásy mezeru, pokud je prokázána vyhovující výztužná funkce a je zamezeno vypadávání zrn zeminy z líce vyztužené konstrukce.

3.3.5.2 Napojování geosyntetik ve směru tahových napětí

Pro výztužné účely se mohou přesahem nastavovat pásy geosyntetik pouze ve směru kolmém na hlavní tahová napětí. Nastavování geosyntetik ve směru působení hlavního tahového napětí se běžně neprovádí. Pokud se nevyhnutelně musí některý pás nastavit musí být spojení provedeno takovým způsobem, aby pevnost spoje byla stejná nebo vyšší než pevnost vlastního materiálu a nedošlo přitom k vyššímu protažení než je uvažováno ve výpočtech. Způsob spojování navrhne zhotovitel a odsouhlasí ho stavební dozor.

Spojení jednotlivých pásů se provádí některým z následujících způsobů:

sešíváním - které je nejběžnějším způsobem spojování geotextilií. Používají se pro to přenosné šicí stroje. Způsob úpravy švu stanovuje dokumentace stavby. Základní metody sešívání geotextilií jsou v TP 97,

svorkováním - které se používá pro zajištění polohy (přesahu) navazujících pásů geotextilií. Ocelové svorky mohou urychlovat degradaci geotextilie v místě spojení,

lepením - druh lepidla musí být konzultován s výrobcem geotextilie, mechanická pevnost a stálost spoje musí být prokázány zkouškami,

svařováním - které, podobně jako lepení, musí zajistit dokonalost spojení, mechanickou pevnost a dlouhodobou stálost spoje bez oslabení vlastního materiálu. Vhodnost svařování musí potvrdit výrobce geotextilie a zhotovitel musí předložit počáteční (průkazní) zkoušky pevnosti spoje,

přesahem na kotevní délku - zajištěnou některým z výše uvedených způsobů (sešití, svorkování, lepení, svařování),

proplétáním - které se používá pro napojování pásů geomřížek. Pro tento účel se používá tyčový prvek ze stejného materiálu jako geomřížka a jeho tuhost musí umožnit rovnoměrný přenos zatížení bez zvýšených deformací.

Geosyntetika se kladou ve směru hlavních tahových napětí, tj. obvykle kolmo na podélnou osu náspu a spojování přesahy je pouze ve směru rovnoběžném s podélnou osou náspu.

3.3.5.3 Řezání

Pro složitost řezání geosyntetik na stavbě je vhodnější se tomuto procesu vyhnout pečlivějším naplánováním dodávky o různých délkách (šířkách) geosyntetik. Pokud se bude řezání na stavbě provádět, nesmí být narušena celistvost, nesmí dojít k porušení okrajů. Řezné nástroje (ostré nože, nůžky, pily) se volí podle typu geosyntetika a směru řezu - kolmo na pás nebo v jeho směru. Postup musí být v souladu s bezpečnostními předpisy. Je zakázáno řezání geosyntetik plamenem (autogenem) vzhledem k tepelnému znehodnocení geosyntetik v okolí řezu.

3.3.5.4 Poruchy na místě a jejich opravy

Převážně jde o případy proražení, natržení. V případě opěrných stěn, a velmi strmých svahů je nutné porušený materiál (celý pás) nahradit novým. U vyztužených zemních konstrukcí s mírným sklonem a vyztužení podloží je nejčastějším způsobem opravy záplata spojená s ostatním materiálem způsobem dle čl. 3.3.5.2 těchto TKP. Pokud se provede oprava pouze přesahem (aspoň 300 mm na každou stranu od okraje poškození), musí být při překrývání zeminou zajištěno tak, aby nedošlo k posunutí záplaty.

3.4 DODÁVKA, SKLADOVÁNÍ A POČÁTEČNÍ (PRŮKAZNÍ) ZKOUŠKY

3.4.1 Dodávka a skladování

a) Zeminy
Pokud se zeminy a horniny ukládají do dočasných deponií pro pozdější využití, je nutné povrch deponie upravit do střechovitého tvaru o příčném sklonu min. 5 %, přehutnit, případně zakrýt nepropustnou fólií. Zhotovitel musí rovněž stavebnímu dozoru prokázat, že deponie je stabilní a neohrožuje celkovou stabilitu svahu nebo výkopů v její blízkosti.

Do deponií se nedoporučuje ukládat jílovité zeminy, u kterých by mohlo působením klimatických vlivů dojít k jejich znehodnocení. Výjimky povoluje stavební dozor. Pokud je zemina na deponii nevhodně uložena tak, že dojde k jejímu znehodnocení klimatickými vlivy nebo promísením s nevhodnou zeminou (např. ornicí), zhotovitel zajistí na vlastní náklady náhradní množství vhodné zeminy popřípadě i odvoz a uložení znehodnocené zeminy.

Zřízení deponie podléhá schválení stavebního dozoru.

Zásady pro budování deponií jsou uvedeny v ČSN 73 3050.

b) Kamenité materiály, drcené kamenivo
Deponie lomového kamene a tříděného kameniva musí být chráněna proti promísení s jiným materiálem. Podloží pro vybudování deponie musí být rovinné, v mírném sklonu (3 až 5 %), aby se zamezilo akumulaci prosáklé vody na dně deponie, očištěné a přehutněné. Na oddělení deponovaného kameniva od povrchu terénu je možné použít separační geotextilii. U velkých deponií na svahu je třeba přešetřit celkovou stabilitu svahu a ohrožení případných výkopů v blízkosti. Umístění deponie schvaluje stavební dozor.

c) Druhotné suroviny a jiné materiály
Pokud se pro výstavbu zemních těles používají druhotné suroviny (popely, struska apod.), je třeba jejich přepravu a skladování zajistit tak, aby nedošlo ke zhoršení fyzikálně-mechanických vlastností, případně zcizení (polystyren). U materiálů, které jsou určeny k zabudování dovnitř zemního tělesa (popely), bude také případné skladování podléhat vyjádření okresního hygienika (zvýšená prašnost). Místo deponie podléhá schválení stavebního dozoru.

d) Nevhodné zeminy
Zeminy prokazatelně nevhodné pro použití v zemním tělese, u kterých není ekonomicky únosné je zlepšit, budou po odsouhlasení stavebním dozorem využity jako druhotný materiál, např. pro terénní úpravy, zaplnění vytěžených zemníků mimo trasu apod. Pokud není možné tyto zeminy využít, pohlíží se na ně jako na odpadový materiál a uloží se jako odpad na skládku, přičemž zhotovitel musí prokázat zatřídění odpadu. Vyhledání vhodné skládky, pokud není určena dokumentací, zajistí a předloží zhotovitel a odsouhlasí stavební dozor.

e) Půda

Sejmutá svrchní organická půda nebo náhradní zeminy určené k provedení čistých terénních úprav (podorničí) se skladují ve vrstvě co nejnižší, maximálně 3 m. Sklon svahů deponie by měl být maximálně 1:2, aby bylo možné jejich mechanické obdělávání. Povrch deponie musí být urovnaný. Pokud není umístění deponie půdy/organické zeminy a její tvar v dokumentaci navrhne je zhotovitel a předloží stavebnímu dozoru ke schválení. Při dlouhodobém uskladnění půdy/organické zeminy musí být povrch deponie urovnaný a osetý travním semenem nebo zeleným hnojením, aby se zabránilo růstu plevelů. Pokud dojde k zaplevelení deponie musí zhotovitel provést chemické ošetření a nové osetí.

Použité chemické prostředky musí být uvedeny v Seznamu povolených prostředků na ochranu rostlin, který každoročně vydává MZe a ÚKZÚZ Brno. Registrované prostředky musí být použity v předepsaných koncentracích, dávkách a způsobem, který je uveden na etiketě použitých prostředků. Podrobnosti o skladování a ošetřování ornice jsou v ČSN 83 9011 .

f) Hydraulická a jiná pojiva

Hydraulická a jiná pojiva pro úpravy zemin musí být dodávána v autocisternách, účelových vysoko-kapacitních přepravnících, v případě staveb malého rozsahu se připouštějí i pytlovaná. Při volném uskladnění v silech je nutno délku skladování omezit podle pokynů výrobce. Objem skladovacího prostoru musí pojmout hydraulická pojiva minimálně na 2 dny činnosti při úpravě zemin. Skladovací sila musí být umístěna tak, aby při převládajícím směru větru nebyl provoz na stavbě nebo v obydlené oblasti obtěžovány zvýšenou prašností.

g) Výztužné, separační a drenážní geosyntetické materiály .

Geotextilie, geomříže, výztuže ocelové i syntetické se dodávají na stavbu a skladují podle dispozic výrobce tak, aby nedošlo před jejich zabudováním k jejich poškození nebo znehodnocení klimatickými a jinými vlivy. Obecné zásady jsou v TP 97.

3.4.2 Počáteční (průkazní) zkoušky

Počáteční (průkazní) zkoušky musí provádět laboratoř s příslušnou způsobilostí která byla odsouhlasena objednatelem.

a) Zeminy a horniny
Za počáteční (průkazní) zkoušky zemin a hornin pro zakládání staveb a geotechnické konstrukce (zářezy, náspy) se považují výsledky geotechnického průzkumu pro nově zpracovávanou přípravnou a projektovou dokumentaci provedeném podle požadavků SŽDC S4.

Pro zeminy uvažované do aktivní zóny se stanoví pevnost CBR na vzorcích zhutněných 100 % energií Proctor standard při návrhové vlhkosti. V případě kapilárního a pendulárního vodního režimu se stanoví CBR na vzorcích zhutněných 100 % energií Proctor standard při návrhové vlhkosti a po 4 denním uložením ve vodě. Minimální pevnost CBR musí být vyšší než 10 % pokud dokumentace nebo ZTKP nestanoví jinak. Při nižší hodnotě CBR musí být zemina upravena (zlepšení pojivy, mechanická stabilizace) nebo se do aktivní zóny použije jiná zemina. Splnění předepsané hodnoty CBR však nezbavuje zhotovitele povinnosti prokázat na zemní pláni dosažení modulu přetvárnosti podle SŽDC S4, pokud není v dokumentaci předepsána hodnota jiná.
Zhotovitel však je povinen, při zpracování např. vlastní dokumentace, si vlastnosti zemin a hornin, stejně jako jejich využitelné množství pro stavbu, ověřit doplňkovým průzkumem na vlastní náklad. Kde není dostatečné množství zeminy do náspů ze stavby, zajistí zhotovitel, na vlastní náklad, průzkum vhodných zemníků. U nejasných nebo rozporných závěrů doplňkového průzkumu má stavební dozor právo si vyžádat od zhotovitele další ověřovací zkoušky nebo objednat rozhodčí průzkum. Náklady na tento průzkum uhradí ta strana, jejíž závěry se nepotvrdily.

Při zahájení zemních prací na železničních stavbách prokazuje zhotovitel technologii zpracování sypaniny zhutňovací zkouškou v souladu s ČSN 72 1006.

b) Zeminy zlepšené vápnem, cementem a chemickými přípravky

Při počátečních (průkazních) zkouškách zlepšených zemin používaných do tělesa náspu se laboratorními zkouškami ověřuje:

- vlhkost zeminy před i po dávkování pojiva,
- zrnitost zeminy před dávkováním pojiva,
- číslo plasticity před dávkováním pojiva,
- ekvivalent písku před dávkováním pojiva (pouze u písků, a štěrků),
- humusovitost před i po dávkování pojiva,
- zhutnitelnost dle zkoušky Proctor standard před dávkováním pojiva i po něm,
- CBR směsi zeminy s pojivem zhutněné 100 % energií Proctor standard po 7denním zrání a 4denní saturaci (pouze při použití do aktivní zóny).

U zlepšených zemin prokazuje zhotovitel množství pojiva dávkovaného do zeminy při ověřených vlhkostech zeminy. Pro navržené množství pojiva a místo použití v zemním tělese (podloží, násep, aktivní zóna, zemní pláň) zhotovitel prokáže zhutňovací zkouškou podle ČSN 72 1006 dosažení předepsaného stupně zhutnění v souladu s tabulkou 2 až 5 těchto TKP. Při použití zlepšené zeminy do aktivní zóny prokazuje zhotovitel při zhutňovací zkoušce i dosažení předepsaného modulu přetvárnosti zatěžovací zkouškou konanou minimálně 48, maximálně 96 hodin po zhutnění zlepšené vrstvy zeminy.

Počáteční (průkazní) zkoušky zemin zpevněných chemickými přípravky se provádí podle ZTKP.

c) Geosyntetické materiály

Kvalita geotextilií, gemřížek a geomembrán se prokazuje prohlášením o shodě a zkouškami v souladu Obecnými technickými podmínkami.

d) Ostatní materiály
Všechny materiály, určené k zabudování do zemních těles, musí být dodány s prohlášením o shodě a protokoly počátečních (průkazních) zkoušek podle příslušných norem a v souladu s platnými předpisy. Kopie protokolů včetně zhodnocení zkoušek předkládá zhotovitel stavebnímu dozoru. Pokud stavební dozor usoudí, že počet nebo kvalita počátečních (průkazních) zkoušek jsou nedostačující, provede zhotovitel na vlastní náklady dodatečné zkoušky.

3.5 ODEBÍRÁNÍ VZORKŮ A KONTROLNÍ ZKOUŠKY

3.5.1 Vymezení pojmů

Kontrolní zkoušky jsou zkoušky, kterými se v průběhu prací průběžně ověřují výsledky zkoušek počátečních (průkazních) a další kvalitativní vlastnosti předepsané ve smlouvě o dílo, TKP a ZTKP. Kontrolní zkoušky zajišťuje zhotovitel přičemž část zkoušek musí být provedena laboratoří nezúčastněnou na procesu výroby. Rozsah těchto zkoušek je stanoven ve smlouvě o dílo.

Zhotovitel musí práce organizovat tak, aby byla stavebnímu dozoru umožněna kontrola prací, laboratoří a výroben v každé fázi výstavby. Pokud podmínky stavebního povolení vyžadují provedení zkoušek zemin nebo jiných materiálů, zejména pro určení jejich vlivu na životní prostředí, zajistí tyto zkoušky zhotovitel.

Místa odběrů a zkoušek určuje stavební dozor tak, aby výsledky charakterizovaly kontrolovaný úsek a současně aby byla postižena případná slabá místa s nedostatečnou kvalitou zpracování. Zkoušky provádí na vlastní náklady zhotovitel a jejich výsledky předává protokolárně nebo dohodnutou formou stavebnímu dozoru. Při nesplnění kvalitativních podmínek nese náklady na opakování zkoušek zhotovitel.

K prověření kvality prováděných prací nebo hodnověrnosti zkoušek zhotovitele, může objednatel provádět zkoušky podle vlastního systému kontroly jakosti. Tyto zkoušky dělá ve vlastní laboratoři nebo je zadává u jiné nezávislé laboratoře s příslušnou způsobilostí.

Pro hrazení nákladů na zkoušky platí příslušné články Všeobecných dodacích podmínek (kapitola 1 TKP).

Předepsaná kritéria, druh a četnost kontrolních zkoušek jsou uvedena v následujících článcích této kapitoly.

3.5.2 Zkoušení

Všechny zkoušky budou prováděny podle dále uvedených požadavků a při každé změně zeminy, nebo na vyžádání objednatele/stavebního dozoru. Vzorky pro zkoušky budou odebírány rovnoměrně tak, aby reprezentovaly zkoušenou výměru.

Četnost zkoušek je uvedena v tabulkách 1 až 5 těchto TKP.

Fyzikálně-mechanické laboratorní zkoušky zemin se provedou v souladu s ČSN EN ISO/TS 17892-1 až ČSN EN ISO/TS 17892-12. U technologických zkoušek se postupuje podle ČSN EN 13286-2 (Proctorova zkouška zhutnitelnosti) a ČSN EN 13286-47 (CBR).

Měření objemové hmotnosti na zhutněné vrstvě zeminy pro stanovení stupně zhutnění se provádí podle ČSN 72 1010.

Zatěžovací zkouška se provádí v souladu s ČSN 72 1006 a používá se při výskytu zemin obsahujících hrubé úlomky a štěrková zrna (>16 mm) v množství větším než 30 %, takže nelze provést laboratorní zkoušku zhutnitelnosti.

Pro výběr místa provedení statické zatěžovací zkoušky je možné použít lehkou rázovou zatěžovací zkoušku, podle ČSN 72 1006 a ČSN 73 6192. Statická zatěžovací zkouška musí být provedena v místě, kde byly naměřeny nejnepříznivější hodnoty. Rázová zkouška nesmí být použita pro měření modulu přetvárnosti.

Kontrolní zkoušky hornin, kameniva a geosyntetických materiálů se provádí podle těchto TKP, pokud nejsou pro stavbu zpracovány ZTKP.

Zkoušky ocelových sítí a jiných ocelových prvků, lehkého keramického kameniva, polystyrenu a dalších materiálů zabudovaných do tělesa železničního spodku se provádí podle dokumentace a ZTKP.

Zhotovitel hradí veškeré náklady související se zkouškami uvedenými v těchto TKP.

3.5.3 Těžba zemin

Při těžbě zemin v trase nebo v zemníku je nutné kontrolovat shodu vlastností zeminy s předpoklady uvedenými v dokumentaci stavby. Za tím účelem musí zhotovitel zajistit provedení zkoušek dle tabulky 1.

Tabulka 1 Počet zkoušek při těžbě zemin

Zkouška	Minimální počet zkoušek *
Přirozená vlhkost	1x na 10.000 m^3 nebo 1x denně
Zrnitost	1x na 10.000 m^3
Meze plasticity	1x na 10.000 m^3
Obsah organických látek	1x na 10.000 m^3**
Objemová hmotnost v přirozeném uložení	1x na 10.000 m^3
Zhutnitelnost PS nebo max.- min. relativní ulehlost (hutnost)	1x na 10.000 m^3

** Uvedené max. objemy těžené zeminy na 1 zkoušku platí pro homogenní poměry. Při změně materiálu provede zhotovitel znovu všechny uvedené zkoušky. Při změně konzistence změří zhotovitel pouze vlhkost.*

*** Tato zkouška se provádí pouze při těžbě zeminy v blízkosti povrchu odhumusovaného terénu nebo kde lze očekávat výskyt organických nebo spalitelných příměsí (např. údolní náplavy, zeminy v nadloží uhelných slojí).*

Poznámka: Jsou-li uvedena 2 kritéria četnosti zkoušek, musí být splněna obě.

U rekonstrukcí a oprav stávajících zemních těles se na objemy předepsané v tabulce 1 provádí dvojnásobný počet kontrolních zkoušek.

Zhotovitel je povinen prokázat míru nakypření při těžbě zemin v případech, kdy považuje za potřebné zohlednit tuto skutečnost v ceně svých prací a přitom není tato problematika řešena jinak.

3.5.4 Těžba skalních hornin

Při rozpojování hornin rozrývači, kladivy nebo trhavinami kontroluje zhotovitel fragmentaci horniny a provádí geologickou dokumentaci při těžbě (po odstřelu). Podle způsobu následného použití se provádějí zkoušky vyžadované v dokumentaci stavby nebo ZTKP. Pojmenování a zatřiďování hornin se provádí podle ČSN EN ISO 14689-1.

Pokud není smlouvou o dílo stanoveno jinak, zajišťuje měření seismických účinků na stávající zástavbu a rozestavěné objekty zhotovitel u nezávislé organizace, v souladu s dokumentací stavby, ČSN 73 0040, podmínkami provedení trhacích prací a podle dispozic objednatele/stavebního dozoru.

3.5.5 Podloží náspu (mimo přechodovou oblast)

Na upraveném podloží se před zahájením sypání vlastního zemního tělesa zkontroluje stupeň zhutnění a přirozená vlhkost zeminy. Za tím účelem musí zhotovitel zajistit zkoušky podle tabulky 2.

Tabulka 2 Počet zkoušek při kontrole podloží náspu

Zkouška	**Druh sypaniny**	**Minimální počet zkoušek ***
vlhkost	jemnozrnná zemina	1 x na 2.000 m^2
	hrubozrnná zemina	1 x na 5.000 m^2
objemová hmotnost	jemnozrnná zemina	1 x na 2.000 m^2 nebo při každé změně zeminy
	hrubozrnná zemina	1 x na 5.000 m^2
zhutnitelnost (PS)	jemnozrnná zemina	1 x na 4.000 m^2 nebo při každé změně zeminy.
min. hutnost	hrubozrnná zemina	1 x na 5.000 m^2 nebo při změně zeminy
nivelační zkouška	zvětralá hornina, hrubozrnná zemina	1 x na 2.000 m^2
** Uvedené počty zkoušek platí pro homogenní poměry. Při změně materiálu provede zhotovitel znovu všechny uvedené zkoušky.*		

Poznámka 1: Jsou-li uvedena 2 kritéria četnosti zkoušek, musí být splněna obě.

Poznámka 2: Odběry vzorků musí charakterizovat poměry do hloubky min. 0,30 m od povrchu upraveného terénu (podloží náspu).

Pokud je v dokumentaci předepsán minimální modul přetvárnosti podloží, provádí se jeho ověření, v prostoru poblíž osy náspu zatěžovací zkouškou, případně odběrem vzorku zeminy podloží a následnou zkouškou stlačitelnosti v edometru. Obor napětí se volí s ohledem na maximální výšku náspu. Jedna kontrolní zkouška se provádí na 5000 m^2.

Při podloží tvořeném skalními horninami se provede geologická dokumentace charakteristických profilů a skalní masiv se zatřídí podle ČSN EN ISO 14689-1, ČSN 73 1001 a ČSN 73 3050. Geologickou dokumentaci zpracuje zhotovitel a předá stavebnímu dozoru.

3.5.6 Těleso náspu

3.5.6.1 Zeminy (jemnozrnné i hrubozrnné)

Při ukládání zemin do náspu kontroluje zhotovitel kvalitativní parametry zkouškami v rozsahu dle tabulky 3. Kontrolovány jsou jednotlivé vrstvy**.** Tento rozsah zkoušek platí pro zemní tělesa, na kterých je vybudována pojížděná konstrukce (kolejový rošt). U nepojížděných náspů (protihlukové zemní valy, terénní úpravy, apod.) provádí zhotovitel kontrolní zkoušky v polovičním rozsahu přičemž minimální počet zkoušek při kontrole míry zhutnění jsou 3 zkoušky.

Tabulka 3 Počet zkoušek při kontrole tělesa náspu

Zkouška	**Druh sypaniny**	**Minimální počet zkoušek ***
vlhkost	jemnozrnná zemina	1 x na 2.000 m^2 nebo 500 m^3
	hrubozrnná zemina	1 x na 5.000 m^2 nebo 1.500 m^3
zrnitost	jemnozrnná zemina	1 x na 10.000 m^3 nebo při změně
	hrubozrnná zemina	1 x na 10.000 m^3 nebo při změně
meze plasticity	jemnozrnná zemina	1 x na 10.000 m^3 nebo při změně
objemová hmotnost	jemnozrnná zemina	1 x na 2.000 m^2 nebo 500 m^3 nebo při každé změně sypaniny.
	hrubozrnná zemina	1 x na 5.000 m^2 nebo 1.500 m^3
zhutnitelnost (PS)	jemnozrnná zemina	1 x na 4.000 m^2 nebo 1.000 m^3 nebo při každé změně sypaniny. Pokud je navážená sypanina homogenní a navážené množství je vyšší než 2.000 m^3/den provede zhotovitel denně minimálně 2 zkoušky zhutnitelnosti
min. hutnost	hrubozrnná zemina	1 x na 5.000 m^2 nebo 1.500 m^3 nebo při změně sypaniny
nivelační zkouška	kamenitá sypanina	1 x na každé vrstvě nebo 2.000 m^2
zatěžovací zkouška deskou	kamenitá sypanina, hrubozrnná zemina, jemnozrnná zemina	Alternativní nebo doplňková zkouška k nivelační zkoušce kamenité sypaniny, (nenahrazuje zkoušku zhutnění u jemnozrnných zemin)

** Uvedené počty zkoušek platí pro homogenní poměry. Při změně materiálu provede zhotovitel znovu všechny uvedené zkoušky.*

Poznámka 1: Jsou-li uvedena 2 kritéria četnosti zkoušek, musí být splněna obě.

Poznámka 2: Odběry vzorků musí charakterizovat poměry do hloubky min. 0,30 m od povrchu upraveného terénu (podloží násypu) nebo v celé tloušťce vrstvy (násypu).

Směrné hodnoty nejmenší míry zhutnění jsou uvedeny v tabulce 6 a 7 čl. 3.5.11 této kapitoly TKP.

Vlhkost jemnozrnné sypaniny při hutnění musí být v mezích od w_{opt} -3 % do w_{opt} +3 % pro zeminy o číslu plasticity Ip<17, u zemin s vyšší plasticitou je povoleno zhutňovat zeminu v mezích od w_{opt} -3 % do w_{opt} +5 %,. Současně však musí být splněna podmínka, že množství vzduchových pórů ve zhutněné zemině nesmí být větší než 12 %**.** Kriteria zhutnění jemnozrnných zemin jsou uvedena v tabulce 7 čl. 3.5.11 těchto TKP.

U hrubozrnné sypaniny jsou limitní meze vlhkosti pro zpracování obvykle užší (-2 % <w_{opt} <+2 %). Kritéria zhutnění hrubozrnných zemin jsou v tabulce 6 čl. 3.5.11 těchto TKP.

3.5.6.2 Kamenitá sypanina

Kontrola kvality zhutnění kamenité sypaniny se provádí nivelační metodou podle ČSN 73 6133. Zkouška nivelací se provádí na každé zhutněné vrstvě, minimálně však 1 sada měření na 1000 m^2, pokud stavební dozor

nerozhodne jinak. Zhutnění je považováno za vyhovující, pokud zatlačení měřicích destiček po dvou kontrolních pojezdech zhutňovacího mechanizmu nepřekročí 0,5 % tloušťky vrstvy. Nesmí přitom docházet k viditelným pružným deformacím pod běhounem válce. Měření se provádí nejméně na 10 destičkách.

Největší zrno nesmí překročit 2/3 tloušťky zhutněné vrstvy.

Se souhlasem stavebního dozoru je možné použít i jiné kontrolní metody podle ČSN 72 1006.

3.5.6.3 Druhotné suroviny a jiné materiály

Pro popílky, popely a směsi popílků s pojivy (stabilizáty) je způsob kontroly a počet zkoušek uveden v ČSN 73 6133 a TP 93.

Požadavky na kontrolní zkoušky geosyntetik jsou v OTP (SŽDC) a v TKP (pozemní komunikace) Kapitola 30.

Ocelové sítě (pletené i svařované) pro gabiony se kontrolují podle TKP (pozemní komunikace) kap. 30.

Pro ostatní materiály musí být způsob kontroly a počet zkoušek uveden v ZTKP.

3.5.7 Přechodová oblast

Na novostavbách a přeložkách tratí se kontrola míry zhutnění, případně relativní ulehlosti podloží a vlastního zásypu v prostoru přechodové oblasti, tj. v úseku mezi rubem mostní opěry a zemním tělesem v délce $2H_0 + 5m$ (kde H_0 je výška náspu dle předpisu SŽDC S4), provádí ve třech profilech, min. však 5 m od sebe:

- ve vzdálenosti max. 1,0 m za rubem opěry,
- ve vzdálenosti 3/4 výšky náspu (zásypu) za rubem opěry,
- ve vzdálenosti 1,5 násobku výšky náspu za rubem opěry.

Na stávajících tratích je délka přechodové oblasti snížena na $H_0 + 5m$, u konstrukce ze štěrkodrtě stabilizované cementem nebo z mezerovitého betonu $H_0 + 2m$ (min. 7 m). Proto se realizují pouze dvě zkoušky na vrstvě a to:

- ve vzdálenosti 1,0 m od rubu opěry,
- ve vzdálenosti rovné výšce náspu (nebo 5 m).

Pro přechodové oblasti platí příloha 24 předpisu SŽDC S4.

Kontrolní zkoušky vlhkosti a objemové hmotnosti se provádějí na jednom místě v každém profilu, a to v hloubce 0,25 m pod povrchem upraveného podloží, na povrchu podloží a pak na každé zhutněné vrstvě. Pokud délka přechodové oblasti neumožňuje zachovat předepsanou vzdálenost profilů, provedou se minimálně dvě kontrolní zkoušky na každé vrstvě.

Zkouška zhutnitelnosti se provede pro zeminu charakterizující podloží do hloubky 0,50 m a pro sypaninu při každé změně, min. však 1 zkouška na 500 m^3 uložené zeminy u novostavby a 150 m^3 u rekonstrukce mostu.

V případě jemnozrnných zemin se zhutnění vztahuje k max. hmotnosti podle Proctora standard, ČSN 72 1015, u hrubozrnných zemin se zhutnění vyjádří jako relativní ulehlost podle ČSN 72 1018. Kamenitá sypanina se kontroluje nivelací na každé vrstvě podle ČSN 73 6133, nebo zatěžovací zkouškou, pokud stavební dozor nerozhodne jinak.

U vnějších obsypů mostních opěr a křídel jsou požadované hodnoty zhutnění stejné jako v přechodové oblasti.

3.5.8 Aktivní zóna

Aktivní zóna je část pražcového podloží a část zemního tělesa, ve které se projevují účinky dopravního zatížení a klimatických poměrů; zpravidla se uvažuje do hloubky 1,50 m od horní plochy pražce, vždy však nejméně 0,50 m pod zemní pláň. Stupeň zhutnění je v tabulce 6 a 7. Ve složitějších případech, pro které jsou zpracovány ZTKP může být počet zkoušek, na žádost investora, zvýšen.

Oblast se kontroluje stejnými metodami jako vlastní zemní těleso a kriteria kvality jsou uvedena v tab. 6 a 7 čl. 3.5.11.2. Počet zkoušek je následující tabulce 4:

Tabulka 4 Počet zkoušek při kontrole aktivní zóny

Zkouška	Druh sypaniny	Minimální počet zkoušek *
vlhkost	jemnozrnná zemina	1 x na 500 m^2 nebo 150 m^3
	hrubozrnná zemina	1 x na 1.000 m^2 nebo 300 m^3
objemová hmotnost*	jemnozrnná zemina	1 x na 500 m^2 nebo 150 m^3
	hrubozrnná zemina	1 x na 1.000 m^2 nebo 300 m^3
zhutnitelnost (PS)	jemnozrnná zemina	1 x na 2.000 m^2 nebo 500 m^3 nebo při každé změně sypaniny.
min. hutnost	hrubozrnná zemina	1 x na 4.000 m^2 nebo 1.000 m^3 nebo při změně sypaniny
nivelační zkouška	kamenitá sypanina	1 x na každé vrstvě nebo 1.000 m^2
zatěžovací zkouška deskou	kamenitá sypanina, hrubozrnná zemina, jemnozrnná zemina	Alternativní nebo doplňková zkouška k nivelační zkoušce kamenité sypaniny, (nenahrazuje zkoušku zhutnění u jemnozrnných zemin)
** Součástí zkoušky je i výpočet stupně zhutnění D nebo relativní ulehlosti I_D*		

Požadavky na odolnost zemin aktivní zóny proti mrazu musí vycházet z návrhu celkové tloušťky konstrukce pražcového podloží, jejího teplotního a vodního režimu ve vztahu ke klimatické zóně. Do aktivní zóny se nesmí používat zeminy nevhodné do náspů (podle ČSN 72 1002) a takové materiály, u kterých působením změn teploty, vlhkosti a zatížení může dojít k takovým změnám jejich fyzikálně mechanických vlastností, které by způsobily, že dokumentací stanovené parametry nebudou dosaženy.

3.5.9 Zemní pláň

Zemní pláň kontroluje zhotovitel zkouškami, jejichž druh a četnost je v tabulce 4. Kritérium zhutnění je stejné jako pro aktivní zónu dle tabulky 5 a 6, modul přetvárnosti musí splňovat podmínku dle SŽDC S4.

Použití kamenité a balvanité sypaniny se v úrovni pláně (do hloubky 0,50 m pod zemní pláň) nepřipouští.

Druh a minimální počet zkoušek na zemní pláni určuje následující tabulka 5:

Tabulka 5 Počet zkoušek na zemní pláni

Zkouška	Druh sypaniny	Minimální počet zkoušek
Zrnitost	jemnozrnná i hrubozrnná zemina	1x na 200 m jedné koleje nebo 1000 m^2
Meze plasticity	Jemnozrnná zemina	1x na 200 m jedné koleje nebo 1000 m^2
Vlhkost	Jemnozrnná i hrubozrnná zemina	1x na 100 m
Objemová hmotnost	Jemnozrnná i hrubozrnná zemina	1x na 100 m
Proctor standard	Jemnozrnná zemina	1x na 250 m jedné koleje nebo 1000 m^2 nebo při změně
Relativní ulehlost	Hrubozrnná zemina	1x na 250 m jedné koleje nebo 1000 m^2 nebo při změně
Zatěžovací zkouška deskou	Jemnozrnná i hrubozrnná zemina	1x na 250 m jedné koleje

Ve složitých případech, pro které jsou zpracovány ZTKP, nebo v místech kde se kvalita zemin často mění, může být počet kontrolních zkoušek na žádost objednatele zvýšen.

Požadované hodnoty zhutnění jsou uvedeny v tabulce 6 a 7, čl. 3.5.11 této kapitoly TKP. Modul přetvárnosti zemní pláně zjištěný zatěžovací zkouškou se upravuje na výpočtovou hodnotu opravným součinitelem „z“. Ten se zjišťuje postupem popsaným v předpisu SŽDC S4 na základě zatřídění zeminy a její konzistence.

Stanovení opravného součinitele z penetrační zkoušky se nepřipouští.

Minimální požadované hodnoty redukovaného modulu přetvárnosti zemní pláně musí dosahovat hodnot dle předpisu SŽDC S4.

3.5.10 Zpětný zásyp, obsypy objektů a zásyp základů mostů

Z hlediska požadavků na kvalitu prováděných prací při zpětném zásypu a provádění obsypů platí příslušná ustanovení ČSN 72 1006, ČSN 73 3050, ČSN 73 6133**.** Netýká se přechodových oblastí dle článku 3.5.7.

Pro zásypy rýh a podobných výkopů mimo těleso železničního spodku je min. míra zhutnění zásypu 92 % PS, v tělese železničního spodku 95 % PS a v aktivní zóně 100 % PS. Kontrola zhutnění se provádí s frekvencí min. 1 zkoušky na 50 m délky výkopu a 1 m hloubky. Laboratorní zkouška zhutnitelnosti se provede při každé změně zásypového materiálu. Podrobnosti o způsobu provádění a kontrole kvality zásypů inženýrských sítí jsou v TP 146 (pozemní komunikace)**.**

Zásypy základů mostů mimo přechodovou oblast mostu a zásypy základů jiných objektů se provádějí a zhutnění kontroluje jako u zásypu základů v přechodové oblasti mostů uvedeného v ČSN 73 6244 pokud dokumentace stavby nestanoví jinak.

3.5.11 Kontrolní hodnoty

3.5.11.1 Míra zhutnění hrubozrnných zemin

Mírou zhutnění hrubozrnných písčitých a štěrkovitých zemin je relativní hutnost (ulehlost) I_D ve smyslu ČSN 72 1006. Max. a min. ulehlost se zjišťuje podle ČSN 72 1018. Tato metoda se použije pouze tehdy, když nebude možné stanovit zhutnění metodikou dle Proctora (čl. 4.5.6). V případě, že lze použít pro stanovení zhutnění obě metodiky (relativní hutnost i Proctor), porovnává se docílené zhutnění k vyšší hodnotě maximální objemové hmotnosti. Požadovaná nejmenší míra zhutnění musí odpovídat hodnotám podle tabulky 6.

Tabulka 6 Nejmenší míra zhutnění hrubozrnných zemin v zemním tělese železničního spodku

Název zeminy	Symbol dle ČSN 73 1001	Min. hodnoty relativní hutnosti I_D	
		Podloží a těleso železničního spodku	aktivní zóna* *
štěrk dobře zrněný	GW	0,75	0,85
štěrk špatně zrněný	GP		
štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy *	G-F		
písek dobře zrněný	SW	0,80	0,90
písek špatně zrněný	SP		
písek s příměsí jemnozrnné zeminy *	S-F		
* Platí pouze pro neplastickou příměs jemnozrnné zeminy. V případě $I_p > 0$ se použije tabulka č.7.			
* * Současně musí být splněna podmínka min. hodnoty modulu přetvárnosti ze zatěžovací zkoušky deskou dle SŽDC S4.			

3.5.11.2 Míra zhutnění jemnozrnných zemin

Mírou zhutnění jemnozrnných zemin je parametr D (%) ve smyslu ČSN 72 1006. Max. objemová hmotnost se stanovuje zkouškou zhutnitelnosti podle ČSN EN 13286-2 (Proctor standard, Proctor modifikovaný). Při udání výsledků této zkoušky musí být vždy uvedena metodika (A,B,C,D). Požadovaná nejmenší míra zhutnění jemnozrnných zemin musí odpovídat hodnotám podle tabulky 7.

Tabulka 7 Nejmenší míra zhutnění jemnozrnných zemin v zemním tělese železničního spodku

Název zeminy	Symbol dle ČSN 73 1001	Min. hodnoty parametru D (%)	
		Podloží a těleso železničního spodku	Aktivní zóna***
hlína s nízkou plasticitou hlína se střední plasticitou	ML MI	95	103
jíl s nízkou plasticitou* * jíl se střední plasticitou* *	CL CI		102
jíl s vysokou plasticitou * * hlína s vysokou plasticitou* *	CH MH		95
hlína štěrkovitá hlína písčitá jíl štěrkovitý jíl písčitý štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy * štěrk hlinitý štěrk jílovitý písek s příměsí jemnozrnné zeminy * písek hlinitý písek jílovitý	MG MS CG CS G-F GM GC S-F SM SC		100
ostatní jemnozrnné			
* Platí, pokud $I_c > 0$. Při nesoudržné příměsi jemnozrnné zeminy se použije tabulka č. 1.			
* * Bez úpravy (pojivy, smísením s jinou zeminou apod., nesmí být použito do aktivní zóny)			
* ** Současně musí být splněna podmínka min. hodnoty modulu přetvárnosti ze zatěžovací zkoušky deskou dle SŽDC S4.			

3.5.11.3 Míra zhutnění směsných zemin

Požadovaná míra zhutnění směsných zemin, ve smyslu ČSN 72 1006, se určí podle tabulky 7, pokud dokumentace nestanoví přísnější podmínky.

3.5.11.4 Míra zhutnění kamenitých a balvanitých sypanin

Počet pojezdů zhutňovacího prostředku, případně další technologické požadavky (např. kropení sypaniny při hutnění) musí zhotovitel stanovit na základě zhutňovací zkoušky v souladu s ČSN 72 1006, vlastním technologickým předpisem a na základě souhlasu stavebního dozoru. Zhutnění je považováno za dostatečné, nepřekročí-li při kontrole nivelační metodou podle ČSN 73 6133 rozdíl zatlačení před a po dvou kontrolních pojezdech zhutňovacího mechanizmu při plném výkonu 0,5 % tloušťky vrstvy. Nesmí též docházet k viditelným pružným deformacím pod běhounem válce. Se souhlasem stavebního dozoru lze použít i jiných nepřímých kontrolních metod, např. kompaktometru (podle ČSN 72 1006).

Případné použití kamenité a balvanité sypaniny v aktivní zóně musí být řešeno v projektové dokumentaci.

3.5.12 Zkušební postupy

Všechny laboratorní zkoušky se provádí podle ČSN EN nebo ČSN. Běžně nepoužívané zkušební postupy nebo metody, které nejsou v ČR normalizovány a které projektová dokumentace vyžaduje, musí být popsány v ZTKP.

a) Laboratorní zkoušky zemin (indexové i mechanické) se dělají podle ČSN EN 17892-1 až ČSN 17892-12. Pouze obsah organických látek, obsah uhličitanů a namrzavost zemin se stanovují podle příslušných ČSN. Laboratorní zkoušky hornin a kameniva se provádí podle ČSN EN, případně ČSN. Úplný seznam norem pro laboratorní zkoušky používané při kontrole zemních prací je v čl. 3.12.1 této kapitoly.

b) Terénní zkoušky zemin a kamenitých sypanin se provádí podle těchto norem a předpisů:
SŽDC S4 - Železniční spodek,
ČSN 72 1010 Stanovení objemové hmotnosti zemin,
ČSN EN 22476-1 Statická penetrační zkouška,
ČSN EN 22476-2 Dynamická penetrační zkouška,
ČSN EN 22476-4 Zkouška presiometrem Ménard,
ČSN 73 6192 Rázová zatěžovací zkouška netuhých vozovek a podloží,
ČSN 73 1375 Radiometrické zkoušení objemové hmotnosti a vlhkosti.

Nepřímé metody kontroly podle ČSN 72 1006 (např. zkoušky dle ČSN 73 6192, ČSN 73 1375) mohou být použity pouze se svolením stavebního dozoru.

c) Metodika zhutňovací zkoušky v terénu pro vypracování technologie hutnění je uvedena v příloze G ČSN 72 1006. Organizace zhutňovací zkoušky a počet kontrolních testů je věcí zhotovitele. Výsledkem zhutňovací zkoušky musí být jednoznačný způsob provádění hutnění.

d) Nivelační metoda se řídí ustanovením ČSN 72 1006 a ČSN 73 6133.

3.6 PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY, ZÁRUKY, ÚDRŽBA V ZÁRUČNÍ DOBĚ

Záruční doby všeobecně stanoví kapitola 1 TKP.

Údržbu v záruční době zajišťuje provozovatel dráhy podle ustanovení v kapitole 1 TKP.

3.6.1 Odchylky od výšek zemní pláně.

Odchylky od výšek zemní pláně a kót odvozených od nivelety, které jsou požadovány dokumentací, se pro jednotlivá měření povolují +20, -30 mm. Zvětšené množství sypaniny, potřebné k vyrovnání nivelety náspu následkem stlačení podloží, se započítává do objemu náspu tam kde je to určeno v dokumentaci. Velikost sednutí je nutno prokázat nezávislým měřením s uvážením časového průběhu.

3.6.2 Odchylky od šířek zemní pláně

Dovolená odchylka v šířce zemní pláně je + 100 mm. Při šířce koruny náspu mimo dovolenou odchylku provede zhotovitel na vlastní náklad úpravy odsouhlasené stavebním dozorem.

3.6.3 Rovnost povrchu pláně

Rovnost povrchu pláně v podélném a příčném směru se kontroluje 3 m latí, pod níž smí být prohlubeň max. 20 mm hluboká. Odchylka od projektovaného příčného sklonu zemní pláně nesmí být větší než 0,5 %.

Měření se provádí ve vzdálenostech nepřesahujících 50 m.

U skalních zářezů a plání z kamenité sypaniny se postupuje individuálně podle rozhodnutí stavebního dozoru a v závislosti na úpravě podle dokumentace.

3.6.4 Přesnost svahování

Přesnost svahování se posuzuje 3 m latí. Největší prohlubeň pod touto latí, pokud dokumentace nestanoví jinak, má činit:

a) 30 mm u svahů, na které má být položena dlažba z kamene nebo betonu.

b) 50 mm u svahů, na které má být položena ornice

Skutečný sklon svahu se od projektovaného může odchýlit o 5 % z hodnoty tangenty původního svahu.

3.6.5 Skalní výlomy

Ve skalních výlomech se svahování neprovádí. Uvolněné části horniny, nestabilní kulisy a převisy musí být z bezpečnostních důvodů odstraněny ihned po odstřelu. Stěny výlomu mohou zůstat nerovné, pokud není v projektu nebo stavebním dozorem stanoveno jinak.

3.6.6 Přetěžení výkopů

V žádném případě není přípustné přetěžení (nadvýlom) svahů výkopu (výlomu) při patě svahu. Pokud dojde k zestrmení svahu i dočasnému, přetěžením nebo nadvýlomem, nechá stavební dozor vypracovat posouzení stability a návrh opatření k jejímu zajištění. Všechny náklady spojené s posouzením stability a sanační práce hradí zhotovitel.

3.6.7 Odchylky modulu přetvárnosti.

Při menším počtu zkoušek než 5 na km jedné koleje nesmí žádná z naměřených hodnot modulu přetvárnosti zemní pláně nebo pláně tělesa železničního spodku být nižší než je stanoveno v dokumentaci nebo v SŽDC S4. Při počtu zkoušek 6 a více na km jedné koleje nesmí být žádná naměřená hodnota o víc než 10 % nižší než předepsaná. Hodnoty menší než předepsané kritérium se nesmí vyskytovat za sebou a na jednom odsouhlaseném úseku jich nesmí být více než 10 %.

3.7 KLIMATICKÁ OMEZENÍ

3.7.1 Stavba náspů při dešťových srážkách

Při dešti je možné stavět náspy ze zrnitých, hrubozrnných zemin a skalních sypanin, u kterých zvýšená vlhkost neovlivní předepsanou míru zhutnění.

Zhutňovaná vrstva musí být vysvahována v takovém příčném sklonu, aby nedocházelo k retenci vody na jejím povrchu a srážková voda byla plynule odváděna mimo násep.

Výstavba náspů z jemnozrnných zemin, u kterých je nebezpečí zvýšení vlhkosti nad povolenou mez w_{opt} +3 % (resp. w_{opt} +5 %), se neprovádí v průběhu dešťových srážek.

3.7.2 Stavba náspů v zimním období

Pro sypání v zimě je nutno dodržovat tyto zásady:

- zářezová figura, určená dokumentací k těžbě kamenité sypaniny, musí být dokonale strojně očištěna od zeminy a zvětralých hornin. Těžbu lze zahájit až po odsouhlasení určené figury stavebním dozorem,
- při teplotách nižších než -5°C je dovoleno provádět náspy pouze ze sypaniny z tvrdých skalních hornin (s obsahem zrn do 2 mm max. 15 %). Zhutňování okrajů zemního tělesa je nutno zintenzívnit na dvojnásobek stanoveného počtu pojezdů,
- navážený materiál je nutno ihned rozhrnout a zhutnit, aby nedošlo k jeho zmrznutí před zhutněním a vytvoření hrud. Pokud není reálný předpoklad pro jeho zhutnění, je nutno ihned navážení zastavit,
- další vrstva nesmí být sypána na poslední zmrzlou vrstvu, která může být nakypřena ledem v pórech.

Při budování náspů v zimním období je povinností zhotovitele výrazně zpřísnit dohled nad technologií prováděných prací. Navážená sypanina musí být ukládána na předchozí vrstvu zbavenou sněhu a ledu, která se znovu přehutní.

Zásadně nelze povolit stavbu násypů:

- ze zmrzlé zeminy nebo zeminy promrzlé do hloubky větší než 5 cm,
- na zmrzlém podloží,
- při teplotách vzduchu nižších než -5°C, s výjimkou sypaniny z tvrdých skalních hornin,
- při mrznoucím dešti nebo sněžení.

3.8 ODSOUHLASENÍ A PŘEVZETÍ PRACÍ

3.8.1 Odsouhlasení prací

Odsouhlasení prací znamená, že předmětné práce byly provedeny v souladu se závazky zhotovitele ve smlouvě o dílo, tj. že jejich poloha, tvar, rozměry, jakost a ostatní charakteristiky odpovídají požadavkům dokumentace, TKP, ZTKP a případně dalším dokumentům smlouvy.

Toto odsouhlasení je nutné pro:

- zahájení následujících prací, které na posuzované práce navazují nebo je zakryjí,

- potvrzení měsíčních plateb za provedené práce.

Zhotovitel musí i nadále o odsouhlasené práce řádně pečovat, udržovat je a zodpovídá za vzniklé škody až do doby převzetí prací objednatelem, pokud není ve smlouvě o dílo dohodnuto jinak.

Odsouhlasení zemní pláně v zimním období nebude prováděno v případě, že nebude reálný předpoklad jejího zakrytí následujícími konstrukčními vrstvami. Pokud nebyla převzatá pláň takto překryta, provádí se po zimním období její dohutnění s novým odsouhlasením. Zhotovitel přitom musí provést nové kontrolní zkoušky v plném rozsahu včetně kontrol modulu přetvárnosti zatěžovací zkouškou ve vzdálenostech uvedených v článku 3.5.8 této kapitoly TKP.

Požadavek na odsouhlasení prací předkládá zhotovitel písemnou formou. K žádosti se přikládají doklady prokazující řádné provedení prací, pokud pro konkrétní práci jsou předepsány nebo přicházejí v úvahu, tj.:

- výsledky kontrolních zkoušek a jejich porovnání s kvalitativními podmínkami, počátečními zkouškami a požadavky dokumentace,
- doklady o kvalitě stanovených výrobků podle nařízení vlády č. 163/2002 Sb. a případně 190/2002 Sb. ve znění pozdějších předpisů,
- doklady o kvalitě ostatních výrobků podle zákona č. 22/1997 Sb. a 190/2002 Sb., ve znění pozdějších předpisů zákona 71/2000 Sb.,
- výsledky náhradních a dodatečných zkoušek (pokud nebyl dodržen předepsaný počet kontrolních zkoušek),
- změřené výměry,
- všechny ostatní doklady požadované smlouvou o dílo a obecně závaznými předpisy nebo stavebním dozorem.

Odsouhlasení prací provede objednatel/stavební dozor jen pokud bylo dodrženo provedení podle dokumentace a kvalita odpovídá požadavkům TKP a ZTKP.

Odsouhlasením prací se neruší závazky zhotovitele vyplývající ze smlouvy o dílo**.**

3.8.2 Převzetí prací

Převzetí prací se provádí pro celé dílo nebo pro jeho jednotlivé části (objekt, provozní soubor, jejich části, úsek) ve shodě s požadavkem objednatele, který je uveden ve smlouvě o dílo.

Převzetí prací se uskutečňuje přejímacím řízením, které svolává stavební dozor po oznámení zhotovitele, že dokončil příslušný objekt, technologické vybavení, úsek nebo celou stavbu. Podmínkou uskutečnění přejímacího řízení je provedení přejímacích zkoušek s kladným výsledkem, pokud jsou tyto zkoušky ve smlouvě o dílo požadovány.

K převzetí prací je ze strany zhotovitele vždy třeba předložit zejména tyto základní doklady:

- kompletní dokumentaci stavby případně vyhotovenou PSŘ (obě dokumentace s vyznačením všech provedených změn),
- speciální doklady uvedené ve smlouvě o dílo a doklady podle specifikace jednotlivých prací, které jsou uvedeny v této kapitole TKP, ZTKP, případně SŽDC S4 a dalších podmínek (Obecné podmínky pro použití geotextilií apod.),
- zápisy o odsouhlasení následně zakrytých nebo nepřístupných prací, konstrukcí nebo zařízení stavebním dozorem,
- zápisy a protokoly o zkouškách a měřeních,
- dokumentaci prokazující kvalitu použitých výrobků, tj. kopie prohlášení o shodě, certifikátů atd. včetně výsledků a hodnocení zkoušek,
- výsledky kontrolních měření, měření posunů a přetvoření,
- dokumentaci skutečného provedení stavby včetně geologické dokumentace,

- stavební deníky,
- všechny další doklady, které objednatel/stavební dozor požadoval v průběhu stavby.

Převzetí prací uskuteční objednatel/stavební dozor pouze tehdy, když všechny přebírané práce jsou provedeny ve shodě s dokumentací stavby, s požadavky TKP, ZTKP a případnými odsouhlasenými změnami.

Přejímací řízení se uzavře „Protokolem o převzetí prací“, který vystaví objednatel/stavební dozor.

Od okamžiku převzetí prací přechází povinnost pečovat o dílo nebo jeho část na objednatele, který se stává odpovědným za škody vzniklé na díle, pokud nevyplývají z vadného plnění zhotovitele.

Převzetím prací se neruší zbývající závazky zhotovitele určené smlouvou o dílo a obecně závaznými právními předpisy, tj. zejména odpovědnost za vady díla.

Převzetí prací se řídí ustanoveními smlouvy o dílo.

3.9 KONTROLNÍ MĚŘENÍ, MĚŘENÍ POSUNŮ A PŘETVOŘENÍ

Požadavek na kontrolní sledování, včetně návrhu nebo doporučení metody, četnosti a doby měření musí být obsažen v dokumentaci.

Geotechnický monitoring zahrnuje:

- měření napětí v horninovém masivu nebo na kontaktu hornina-stavební konstrukce,
- měření přetvoření zemních konstrukcí,
  a) svislá přetvoření (sedání),
  b) vodorovná přetvoření (roztlačování, sesuvy svahů),
- měření hladiny podzemní vody a napětí vody v pórech zeminy,
- měření protažení geosyntetické výztuže zemního tělesa,
- měření jiných fyzikálních veličin (např. kmitání),

Výsledky měření kontrolního sledování stavby jsou součástí průkazu kvality díla.

3.10 EKOLOGIE

Všechny materiály zabudované do zemního tělesa musí splňovat ustanovení zákona č. 114/1992 Sb., ve znění zákona č. 347/1992 Sb. a prováděcí vyhlášky č. 395/1992 Sb.

Při těžbě i ukládání zemin musí zhotovitel zvolit takovou techniku, aby nedošlo k překročení nejvyšších přípustných hodnot hluku a vibrací. Stroje a vozidla musí být v řádném technickém stavu, aby nedocházelo k úniku olejů a pohonných hmot.

Ekologické aspekty provádění zemních prací a jejich negativních vlivů na životní prostředí upravuje zákonné opatření, které vymezuje základní pojmy a stanoví zásady ochrany životního prostředí a povinnosti právnických a fyzických osob při ochraně a zlepšování stavu životního prostředí a při využívání přírodních zdrojů (zákon č. 17/1992 Sb., zákon č. 244/1992 Sb., zákon č. 439/1992 Sb.). Souhrn všech zákonných opatření je v kapitole 1 TKP.

3.11 BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ, POŽÁRNÍ OCHRANA

Obecné požadavky a souhrn zákonných opatření je v kapitole1 TKP.

Při pracích na staveništi je povinností zhotovitele při manipulaci se škodlivými látkami a následně při zneškodňování odpadů postupovat v souladu se zákonem č. 185/2001 Sb. a prováděcími předpisy**.**Všechny druhotné materiály zabudované do zemního tělesa musí splňovat ustanovení zákona č. 114/1992 Sb., ve znění pozdějších předpisů a souvisejících právních předpisů uvedených v kapitole 1TKP.

Veškeré zemní práce v ochranných pásmech přírodních léčivých zdrojů, přírodních zdrojů stolních minerálních vod nebo lázeňských míst je možno provádět pouze po uplatnění opatření uvedených v dokumentaci stavby ve shodě s požadavky, které jsou pro tato ochranná pásma a lázeňská místa příslušným zákonem a vyhláškami určeny.

Jestliže se při provádění zemních prací vyskytnou nálezy, u kterých nelze vyloučit že jde o nálezy historické, archeologické, paleontologické nebo geologické, o minerální prameny nebo jiné důležité nálezy veřejného zájmu, postupuje se podle zákona č. 50/1976 Sb. ve znění pozdějších předpisů.

Při těžbě i ukládání zemin musí zhotovitel zvolit takovou techniku, aby nedošlo k překročení zákona č. 258/2000 Sb. a nařízení vlády č. 502/2000 Sb. ve znění pozdějších předpisů. Stroje a vozidla musí být v řádném technickém stavu, aby nedocházelo k úniku olejů a pohonných hmot.

Při provádění zemních prací musí zhotovitel respektovat požadavky hygienika uvedené ve stavebním povolení**.**

Ekologické aspekty provádění zemních prací a jejich negativních vlivů na životní prostředí upravují právní předpisy, které vymezuje základní pojmy a stanoví zásady ochrany životního prostředí a povinnosti právnických a fyzických osob při ochraně a zlepšování stavu životního prostředí a při využívání přírodních zdrojů např. zákon č. 17/1992 Sb. , zákon 100/01 Sb., zákon č. 244/1992 Sb., zákon č. 44/1988 Sb. ve znění pozdějších předpisů.

Pro práci s trhavinami platí zákon č. 61/1988 Sb.

3.12 SOUVISEJÍCÍ NORMY A PŘEDPISY

3.12.1 Související normy

ČSN 38 6413	Plynovody a přípojky s nízkým a středním tlakem
ČSN 72 1002	Klasifikace zemin pro dopravní stavby.
ČSN 72 1006	Kontrola zhutnění zemin a sypanin
ČSN 72 1010	Stanovení objemové hmotnosti zemin. Laboratorní a polní metody.
ČSN 72 1018	Laboratorní stanovení relativní ulehlosti nesoudržných zemin
ČSN 72 1021	Laboratórne stanovenie organických látok v zeminách
ČSN 72 1026	Laboratorní stanovení smykové pevnosti zemin vrtulkovou zkouškou
ČSN 72 1191	Zkoušení míry namrzavosti zemin
ČSN 73 0040	Zatížení stavebních objektů technickou seismicitou a jejich odezva
ČSN 73 0037	Zemní tlak na stavební konstrukce
ČSN 73 0039	Navrhování objektů na poddolovaném území. Základní ustanovení.
ČSN 73 1001	Zakládaní staveb. Základová půda pod plošnými základy.
ČSN 73 1375	Radiometrické zkoušení objemové hmotnosti a vlhkosti
ČSN 73 3050	Zemné práce. Všeobecné ustanovenia
ČSN 73 6005	Prostorové uspořádání sítí technických vybavení
ČSN 73 6006	Výstražné fólie k identifikaci podzemních vedení technického vybavení
ČSN 73 6124-1	Stavba vozovek – Vrstvy ze směsí stmelených hydraulickými pojivy - Část 1 : Provádění a kontrola shody
ČSN 73 6124-2	Stavba vozovek – Vrstvy ze směsí stmelených hydraulickými pojivy - Část 2 : Mezerovitý beton
ČSN 73 6126-1	Stavba vozovek - Nestmelené vrstvy - Část 1: Provádění a kontrola shody
ČSN 73 6126-2	Stavba vozovek - Nestmelené vrstvy - Část 2: Vrstva z vibrovaného štěrku
ČSN 73 6126	Stavba vozovek. Nestmelené vrstvy
ČSN 73 6133	Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
ČSN 73 6175	Měření nerovnosti povrchů vozovek.
ČSN 73 6192	Rázová zatěžovací zkouška netuhých vozovek a podloží

ČSN 73 6201	Projektování mostních objektů
ČSN 73 6244	Přechody mostů pozemních komunikací
ČSN 73 6301	Projektování železničních drah
ČSN 75 2130	Křížení a souběhy vodních toků s dráhami, pozemními komunikacemi a vedeními
ČSN 75 4030	Křížení a souběhy melioračních zařízení s dráhami, pozemními komunikacemi a vedeními
ČSN 75 2310	Sypané hráze
ČSN 75 2410	Malé vodní nádrže
ČSN 75 6101	Stokové sítě a kanalizační přípojky
ČSN 75 6230	Podchody stok a kanalizačních přípojek pod dráhou a pozemní komunikací
ČSN 83 9011	Technologie vegetačních úprav v krajině – Práce s půdou
ČSN CEN ISO/TS 17892-1	Geotechnický průzkum a zkoušení – Laboratorní zkoušky zemin – Stanovení vlhkosti zemin
ČSN CEN ISO/TS 17892-2	Geotechnický průzkum a zkoušení – Laboratorní zkoušky zemin – Stanovení objemové hmotnosti jemnozrnných zemin
ČSN CEN ISO/TS 17892-3	Geotechnický průzkum a zkoušení – Laboratorní zkoušky zemin – Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic zemin pomocí pyknometru
ČSN CEN ISO/TS 17892-4	Geotechnický průzkum a zkoušení – Laboratorní zkoušky zemin – Stanovení zrnitosti zemin
ČSN CEN ISO/TS 17892-5	Geotechnický průzkum a zkoušení – Laboratorní zkoušky zemin – Stanovení stlačitelnosti zemin v edometru
ČSN CEN ISO/TS 17892-6	Geotechnický průzkum a zkoušení – Laboratorní zkoušky zemin – Kuželová zkouška
ČSN CEN ISO/TS 17892-7	Geotechnický průzkum a zkoušení – Laboratorní zkoušky zemin – Zkouška pevnosti v prostém tlaku u jemnozrnných zemin
ČSN CEN ISO/TS 17892-8	Geotechnický průzkum a zkoušení – Laboratorní zkoušky zemin – Stanovení pevnosti zemin nekonsolidovanou neodvodněnou triaxiální zkouškou
ČSN CEN ISO/TS 17892-9	Geotechnický průzkum a zkoušení – Laboratorní zkoušky zemin – Konsolidovaná triaxiální zkouška nasycených zemin
ČSN CEN ISO/TS 17892-10	Geotechnický průzkum a zkoušení – Laboratorní zkoušky zemin – Krabicová smyková zkouška
ČSN CEN ISO/TS 17892-11	Geotechnický průzkum a zkoušení – Laboratorní zkoušky zemin – Stanovení propustnosti zemin při konstantním a proměnném spádu
ČSN CEN ISO/TS 17892-12	Geotechnický průzkum a zkoušení – Laboratorní zkoušky zemin – Stanovení konzistenčních mezí
ČSN EN 1610	Provádění stok a kanalizačních přípojek a jejich zkoušení
ČSN EN 1997-1	Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla
ČSN EN 1997-2	Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy
ČSN EN 10079	Hutnictví železa. Definice ocelových výrobků
ČSN EN 10080	Ocel pro výztuž do betonu – Svařitelná, betonářská ocel - Všeobecně
ČSN EN 12224	Geotextilie a výrobky podobné geotextiliím – Zjišťování odolnosti proti povětrnostním vlivům

ČSN EN 12225	Geotextilie a výrobky podobné geotextiliím – Zjišťování odolnosti proti mikroorganismům pomocí zkoušky zahrabáním do zeminy
ČSN EN 12226	Geotextilie a výrobky podobné geotextiliím – Všeobecné zkoušky pro následné hodnocení po zkoušení odolnosti
ČSN EN 13242	Kamenivo pro nestmelené směsi a směsi stmelené hydraulickými pojivy pro inženýrské stavby a pozemní komunikace
ČSN EN 13250	Geotextilie a výrobky podobné geotextiliím – Vlastnosti požadované pro použití při stavbě železnic
ČSN EN 13251	Geotextilie a výrobky podobné geotextiliím – Vlastnosti požadované pro použití v zemních stavbách, základech a opěrných konstrukcích
ČSN EN 13252	Geotextilie a výrobky podobné geotextiliím – Vlastnosti požadované pro použití v odvodňovacích systémech;
ČSN EN 13256	Geotextilie a výrobky podobné geotextiliím – Vlastnosti požadované pro použití při stavbě tunelů a podzemních staveb
ČSN EN 13285	Nestmelené směsi - Specifikace
ČSN EN 13286-2	Nestmelené směsi a směsi stmelené hydraulickými pojivy – Část 2: Zkušební metody pro stanovení laboratorní srovnávací objemové hmotnosti a vlhkosti – Proctorova zkouška
ČSN EN 13562	Geotextilie a výrobky podobné geotextiliím – Stanovení odolnosti proti pronikání vody (zkouška hydrostatickým tlakem)
ČSN EN 14030	Geotextilie a výrobky podobné geotextiliím – Zkušební metoda pro zjišťování odolnosti proti kyselým a alkalickým kapalinám
ČSN EN 14227-1	Směsi stmelené hydraulickými pojivy - Specifikace - Část 1: Směsi stmelené cementem
ČSN EN 14227-2	Směsi stmelené hydraulickými pojivy - Specifikace - Část 2: Směsi stmelené struskou
ČSN EN 14227-3	Směsi stmelené hydraulickými pojivy - Specifikace - Část 3: Směsi stmelené popílkem
ČSN EN 14227-4	Směsi stmelené hydraulickými pojivy - Specifikace - Část 4: Popílky pro směsi stmelené hydraulickými pojivy
ČSN EN 14227-5	Směsi stmelené hydraulickými pojivy - Specifikace - Část 5: Směsi stmelené hydraulickými silničními pojivy
ČSN EN 14227-10	Směsi stmelené hydraulickými pojivy - Specifikace - Část 10: Zeminy upravené cementem
ČSN EN 14227-11	Směsi stmelené hydraulickými pojivy - Specifikace - Část 11: Zeminy upravené vápnem
ČSN EN 14227-12	Směsi stmelené hydraulickými pojivy - Specifikace - Část 12: Zeminy upravené struskou
ČSN EN 14227-13	Směsi stmelené hydraulickými pojivy - Specifikace - Část 13: Zeminy upravené hydraulickými silničními pojivy
ČSN EN 14227-14	Směsi stmelené hydraulickými pojivy - Specifikace - Část 14: Zeminy upravené popílkem
ČSN EN 14475	Provádění speciálních geotechnických prací – Vyztužené zemní konstrukce
ČSN EN ISO 1461	Žárové povlaky zinku nanášené ponorem na železných a ocelových výrobcích – Specifikace a zkušební metody
ČSN EN ISO 9862	Geosyntetika - Odběr a příprava vzorků ke zkouškám

ČSN EN ISO 9863-1	Geosyntetika - Zjišťování tloušťky specifickými tlaky - Část 1: Jednotlivé vrstvy
ČSN EN ISO 9863-2	Geotextilie a výrobky podobné geotextiliím – Zjišťování tloušťky specifickými tlaky – Část 2: Postup pro zjišťování tloušťky jednotlivých vrstev u vícevrstevných výrobků
ČSN EN ISO 9864	Geosyntetika - Metody zkoušení pro zjišťování plošné hmotnosti geotextilií a výrobků podobných geotextiliím
ČSN EN ISO 10319	Geotextilie – Tahová zkouška na širokém proužku
ČSN EN ISO 10320	Geotextilie a výrobky podobné geotextiliím – Identifikace na staveništi
ČSN EN ISO 10321	Geotextilie – Tahová zkouška pro spoje a švy prováděná na širokém proužku
ČSN EN ISO 11058	Geotextilie a výrobky podobné geotextiliím – Zjišťování vlastnosti propustnosti vody kolmo k rovině bez zatížení
ČSN EN ISO 12236	Geosyntetika – Statická zkouška protržení (zkouška CBR)
ČSN EN ISO 12956	Geotextilie a výrobky podobné geotextiliím – Zjišťování charakteristické velikosti otvorů
ČSN EN ISO 12958	Geotextilie a výrobky podobné geotextiliím – Zjišťování schopnosti proudění vody v jejich rovině
ČSN EN ISO 13426-1	Geotextilie a výrobky podobné geotextiliím – Pevnost vnitřních strukturálních spojů – Část 1: Geobuňky
ČSN EN ISO 13431	Geotextilie a výrobky podobné geotextiliím – Zjišťování chování při tečení v tahu a přetrhu při tečení v tahu
ČSN EN ISO 13433	Geosyntetika - Zkouška dynamickým protržením (zkouška padajícím kuželem)
ČSN EN ISO 14688-1	Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zatřiďování zemin – Část 1: Pojmenování a popis
ČSN EN ISO 14688-2	Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zatřiďování zemin – Část 2: Zásady pro zatřiďování
ČSN EN ISO 14689-1	Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zatřiďování hornin – Část 1: Pojmenování a popis
TNŽ 01 0101	Názvosloví Českých drah
TNŽ 73 6949	Odvodnění železničních tratí a stanic

3.12.2 Související předpisy

SŽDC (ČD) D7/2	Předpis pro organizování výluk na síti Českých drah
SŽDC (ČD) Op16	Pravidla o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci
SŽDC S3	Železniční svršek
SŽDC S4	Železniční spodek
TP53 MHPR ČR-SD,	Protierozní opatření na svazích pozemních komunikací, 1992
TP93 (2003)	Návrh a provádění staveb pozemních komunikací s využitím popílků a popelů
TP94 (1994)	Zlepšení zemin
TP95 (1997)	Vrstevnaté násypy pozemních komunikací
TP 97(2001)	Geotextílie a další geosyntetické materiály v zemním tělese pozemních komunikací
TP 146	Povolování a provádění výkopů a zásypů rýh pro inženýrské sítě ve vozovkách PK
Zákon č. 17/1992 Sb.	o životním prostředí, v platném znění

Zákon č. 22/1997 Sb.	o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, v platném znění
Zákon č. 44/1988 Sb.	o ochraně a využití nerostného bohatství (horní zákon), v platném znění
Zákon č. 183/2006 Sb.	o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), v platném znění a příslušné prováděcí vyhlášky
Zákon č. 61/1988 Sb.	o hornické činnosti, výbušninách a o státní báňské správě, v platném znění
Zákon č. 114/1992 Sb.	o ochraně přírody a krajiny, v platném znění, prováděcí vyhláška č. 395/1992 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona České národní rady č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, v platném znění
Zákon č. 185/2001 Sb.	o odpadech a o změně některých dalších zákonů, v platném znění a příslušné prováděcí vyhlášky
Zákon č. 100/2001 Sb.	o posuzování vlivů na životní prostředí a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o posuzování vlivů na životní prostředí), v platném znění
Zákon č. 254/2001 Sb.	o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), v platném znění
Zákon č. 266/1994 Sb.	o drahách, v platném znění
Zákon č. 334/1992 Sb.	o ochraně zemědělského půdního fondu, v platném znění
Nařízení vlády č. 163/2002 Sb.,	kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky, v platném znění
Nařízení vlády č.190/2002 Sb.,	kterým se stanoví technické požadavky na stavební výrobky označované CE, v platném znění

Vzorové listy

Ž1 Základní rozměry pláně tělesa železničního spodku

Ž2 Zemní těleso

Ž3 Odvodňovací zařízení

Ž4 Pražcové podloží

Ž5 Úprava drážních svahů

Ž6 Železniční těleso ve styku s vodními toky a díly

3.12.3 Související kapitoly TKP

Kapitola 1 - Všeobecně

Kapitola 4 - Odvodnění tratí a stanic

Kapitola 5 - Ochrana drážního tělesa

Kapitola 6 - Konstrukční vrstvy tělesa železničního spodku

Kapitola 7 - Kolejové lože

Kapitola 15 - Vegetační úpravy

TKP staveb pozemních komunikací Kapitola 30 - Speciální zemní konstrukce

Poznámky:

TECHNICKÉ KVALITATIVNÍ PODMÍNKY STAVEB STÁTNÍCH DRAH

Kapitola 3

T ř e t í - aktualizované vydání se zapracovanou změnou č. 6 /z roku 2008/

Vydala Správa železniční dopravní cesty, státní organizace.

Zpracovatel: Ing. Vítězslav Herle,
Stavební geologie - Geotechnika, a.s.,Praha

Odborný gestor: Ing. Petr Jasanský,
Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Odbor traťového hospodářství

Vydal: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Odbor traťového hospodářství
Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1, Nové Město

Distribuce: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Technická ústředna dopravní cesty
ÚATT - oddělení typové dokumentace
772 58 Olomouc, Nerudova 1

tel.: +420 972 742 241, +420 972 741 769,
fax: +420 972 741 290,
e-mail: otd@tudc.cz
www.tudc.cz

Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1, Nové Město

TECHNICKÉ KVALITATIVNÍ PODMÍNKY STAVEB STÁTNÍCH DRAH

Kapitola 4
ODVODNĚNÍ TRATÍ A STANIC

Třetí - aktualizované vydání

změna č. 6

Schváleno generálním ředitelem SŽDC
dne: 7.4.2008
č.j.: 12153/08-OKS

Účinnost od: 1.7.2008

Počet listů :	6
Počet příloh:	0
Počet listů příloh:	0

Praha 2008

Označení textu po stranách znamená věcnou změnu textu oproti TKP - Třetímu aktualizovanému vydání, změně č. 3 z roku 2002.

Tato publikace ani žádná její část nesmí být reprodukována, uložena ve vyhledávacím systému nebo přenášena, a to v žádné formě a žádnými prostředky elektronickými, fotokopírovacími či jinými, bez předchozího písemného svolení vydavatele.

Výhradní distributor: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Technická ústředna dopravní cesty
ÚATT - oddělení typové dokumentace
772 58 Olomouc, Nerudova 1

Obsah

4.1	**ÚVOD**	**3**
4.2	**POPIS A KVALITA STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ**	**3**
4.2.1	**Obecně**	**3**
4.2.2	**Příkopy a náhorní příkopy**	**3**
4.2.3	**Příkopové zídky, skluzy a kaskády**	**3**
4.2.4	**Trativody, trativodní šachty, svahová trativodní žebra**	**3**
4.2.5	**Odvodňovací vrty**	**4**
4.2.6	**Svodná potrubí a hlavní sběrače**	**5**
4.2.7	**Horské vpusti, lapače splavenin, trativodní výústi**	**5**
4.2.8	**Geotextilie**	**5**
4.3	**TECHNOLOGICKÉ POSTUPY PRACÍ**	**5**
4.3.1	**Příkopy, náhorní příkopy**	**5**
4.3.2	**Příkopové zídky, skluzy a kaskády**	**6**
4.3.3	**Trativody, trativodní šachty, svahová trativodní žebra**	**6**
4.3.4	**Odvodňovací vrty**	**7**
4.3.5	**Svodná potrubí a hlavní sběrače**	**7**
4.3.6	**Horské vpusti, lapače splavenin, trativodní výústi**	**7**
4.3.7	**Geotextilie**	**7**
4.4	**DODÁVKY MATERIÁLŮ, SKLADOVÁNÍ, POČÁTEČNÍ ZKOUŠKY**	**7**
4.5	**ODEBÍRÁNÍ VZORKŮ A KONTROLNÍ ZKOUŠKY**	**8**
4.6	**PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY, MÍRA OPOTŘEBENÍ, ZÁRUKY, ÚDRŽBA V ZÁRUČNÍ DOBĚ**	**8**
4.7	**KLIMATICKÁ OMEZENÍ**	**9**
4.8	**ODSOUHLASENÍ A PŘEVZETÍ PRACÍ**	**9**
4.9	**KONTROLNÍ MĚŘENÍ, MĚŘENÍ POSUNŮ A PŘETVOŘENÍ**	**10**
4.10	**EKOLOGIE**	**10**
4.11	**BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ, POŽÁRNÍ OCHRANA**	**10**
4.12	**SOUVISEJÍCÍ NORMY A PŘEDPISY**	**10**
4.12.1	**Technické normy**	**10**
4.12.2	**Předpisy**	**11**
4.12.3	**Související kapitoly TKP**	**12**

Seznam zkratek

CBR	California Bearing Ratio (Kalifornský poměr únosnosti)
ČD	České dráhy, akciová společnost
ČSN	Česká norma
OTP	Obecné technické podmínky
SŽDC	Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
TKP	Technické kvalitativní podmínky
ZTKP	Zvláštní technické kvalitativní podmínky

4.1 ÚVOD

Pro tuto kapitolu platí všechny pojmy, ustanovení, požadavky a údaje uvedené v kapitole 1 TKP.

Kapitola 4 technických kvalitativních podmínek staveb státních drah (dále jen TKP) řeší odvodnění tratí a stanic zařízeními k zachycení a odvedení povrchových nebo podzemních vod. Konstrukce a zařízení jsou příkopy, trativody, svahová trativodní žebra, svodná potrubí, odvodňovací vrty apod. Kapitola navazuje na kapitolu 1, 2, 3, 6, 10, 14, 17, 18, 22 a 24 TKP.

V této kapitole nejsou řešeny propustky, pro které platí kapitola 18 TKP a odvodnění zpevněných ploch, ramp a nástupišť, které je uvedeno v kapitole 10 TKP.

4.2 POPIS A KVALITA STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ

4.2.1 Obecně

Tento oddíl kapitoly 4 TKP určuje rozměry, materiál, typ a požadované vlastnosti materiálů, trub, dílců a konstrukcí používaných pro odvodnění tratí a stanic.

V případech, kdy nejsou blíže specifikovány materiály v projektové dokumentaci, je možné použít materiály výrobců tuzemských nebo zahraničních, pokud odpovídají požadavkům uvedeným v těchto TKP, zvláštních technických kvalitativních podmínkách (dále jen ZTKP), dokumentaci a souvisejících normách a předpisech.

4.2.2 Příkopy a náhorní příkopy

Pro provádění příkopů a jejich konstrukci platí ustanovení Vzorových listů železničního spodku Ž 3.11 a TNŽ 73 6949 - Odvodnění železničních tratí a stanic.

V případě použití betonových prefabrikátů (příkopových tvárnic, obkladních desek apod.), příp. betonových monolitických konstrukcí je nutné dodržet předepsanou kvalitu betonu, kterou určuje ČSN EN 206-1/73 2403, ČSN P ENV 3670-1/73 2400, kapitola 18 TKP.

4.2.3 Příkopové zídky, skluzy a kaskády

Příkopové zídky

Příkopová zídka je betonová konstrukce s krycí deskou. Provádí se v souladu se Vzorovým listem železničního spodku Ž 3.12 nebo jako prefabrikovaný příkopový žlab.

Skluzy, stupně a kaskády

Provedou se v souladu se Vzorovým listem železničního spodku Ž 3.13.

Kvalitu všech uvedených konstrukcí z betonu určuje dokumentace. Pro výrobu a ošetření betonu a podkladních betonů platí kapitola 17 TKP.

4.2.4 Trativody, trativodní šachty, svahová trativodní žebra

Trativody se konstruují podle TNŽ 73 6949 a Vzorového listu železničního spodku Ž 3.21.

Do trativodních rýh se vkládá potrubí, jako materiál se použijí drenážní trubky z plastu, kameninové děrované trouby, betonové trouby, popřípadě jiný vhodný materiál určený dokumentací stavby nebo ZTKP.

Drenážní trubky z plastů

Použité trubky musí splňovat parametry podle ČSN 13 8740. Minimální vnitřní průměr je 90 mm.

Kameninové trubky děrované

Fyzikální, mechanické a chemické vlastnosti určuje ČSN 72 5220. Používají se trubky hrdlové s utěsněnými čely. Minimální vnitřní průměr je 150 mm.

Betonové trubky

Podle vzor. listu Ž 3.21 lze použít betonové trubky s hladkými konci, délky max. 500 mm. Užití určuje ČSN 72 3129, ČSN 72 3155. Minimální vnitřní průměr je 150 mm.

Jiné druhy trub

Použijí se v případech, kdy toto předepisuje dokumentace. Jejich popis a požadavky na kvalitu specifikují ZTKP.

Zásyp trativodní rýhy

Zásyp trativodní rýhy se zřizuje jako jednotná výplň z jednoho druhu materiálu. Zásyp trativodní rýhy musí zaručovat velmi dobrou propustnost dle TNŽ 73 6949 a nenamrzavost dle ČSN 72 1002. Musí splňovat požadavky na zrnitost a na další technické vlastnosti stanovené přílohou 19 předpisu SŽDC S4.

Výplň trativodní rýhy musí být posouzena podle filtračního kritéria podle TNŽ 73 6949. Nevyhovuje-li výplň filtračnímu kritériu vloží se mezi zeminu, příp. konstrukční vrstvu a výplň vhodná geotextílie. K zamezení vplavování výplně trativodní rýhy do trativodních trubek musí výplň trativodů splňovat podmínku TNŽ 73 6949.

Pro výplň může být ve shodě s dokumentací použita štěrkodrť nebo štěrkopísek, popř. drcená struska, recyklovaný materiál nebo jiný vhodný materiál.

Trativodní šachty

Trativodní šachty se konstruují jako vrcholové, přípojné nebo kontrolní šachty a koncové šachty.

Konstrukci a rozměry předepisuje TNŽ 73 6949 a Vzorový list železničního spodku Ž 3.3.

Odvodňovací žebra

Provedou se podle TNŽ 73 6949, Vzorového listu železničního spodku Ž 3.23. a na základě inženýrsko-geologického průzkumu nebo rozhodnutí stavebního dozoru.

4.2.5 Odvodňovací vrty

Odvodňovací vrty se zřizují pro odvedení podzemních vod, které nepříznivě ovlivňují stabilitu svahu, ze zemního příp. horninového masivu na povrch terénu. Odvodňovací vrty lze podle prostorové polohy rozdělit:

– horizontální - dovrchní nebo úpatní

– vertikální

Provádí se převážně jako dovrchní vrty s výstrojí z drenážního potrubí, filtru a výtokového čela. Vrty lze doplňovat kontrolními šachtami a nebo kombinovat s vertikálními vrty.

Prostorová poloha vrtů a sklon se stanoví na základě hydrogeologického průzkumu.

Pro drenážní potrubí se použijí děrované ocelové trubky nebo trubky z plastů. Pro horizontální vrty se volí přednostně perforace s kruhovými otvory po celém obvodu profilu z důvodu vyšší tuhosti v kroucení při zatahování trubek. Použití potrubí se štěrbinovými otvory je vhodnější při zřizování vertikálních vrtů. Obvyklé průměry ocelových profilů: d=89 mm, d=108 mm při délce vrtů do 150 m, d=133 mm při délce vrtů do 50 m. Ocelové potrubí musí být na povrchu opatřeno antikorozní úpravou.

Při použití potrubí z plastů mimo oblast zatížení železničním provozem je přípustná trvalá vertikální deformace potrubí 6 %, v oblasti zatížení je přípustná trvalá vertikální deformace potrubí 3 %. Délka potrubí z plastů je omezená v závislosti na použité technologii vrtu.

Zemní masiv se ve volném prostoru vrtu postupně dotvaruje k povrchu drenážního potrubí a vytvoří přirozený filtr. K zamezení vplavování zemin do potrubí musí být splněna podmínka:

$d_{50} > D$ (mm)

kde d_{50} průměr zrna zeminy při 50% propadu, D je průměr kruhového otvoru děrované trubky/ šířka štěrbiny perforovaných trub.

Pro zamezení vplavování zemin do potrubí lze použít technické filtry. Filtry mohou být zřízeny drenážním obsypem potrubí, textilním filtrem, jako lepený filtr překrytím otvorů směsí písku a lepidla apod. Při zatahování potrubí do vrtů je nutno mít na zřeteli možné sedření nebo održení filtru.

Zřizování drenážního filtru obsypem je možné pouze u vertikálních vrtů. Při požadavku na sypaný filtr dovrchních vrtů je nutno vrt dvojitě zapažit a výplň zafoukat nebo zaplavit. Takto zřízený obsyp nelze ideálně provést na celý profil vrtu a v celé jeho délce (částečné vyplnění v profilu, nedofouknutí do konce vrtu, deformace vrtu při odpažení se zatlačováním obsypu do drenážních otvorů apod.). Z uvedených důvodů se u dovrchních vrtů obsyp obvykle nenavrhuje.

Výtokové čelo odvodňovacího vrtu se navrhuje podle zásad pro provádění trativodních výústí, čl. 4.2.7.

4.2.6 Svodná potrubí a hlavní sběrače

Svodná potrubí a hlavní sběrače se provádějí podle TNŽ 73 6949 a Vzorového listu železničního spodku Ž 3.4 jako kanalizační potrubí s utěsněnými spárami. Podrobnosti jsou uvedeny v kapitole 14 TKP.

4.2.7 Horské vpusti, lapače splavenin, trativodní výústi

Provádějí se podle dokumentace v souladu se zásadami Vzorového listu železničního spodku Ž 3.14. Zřizují se jako prefabrikované díly, z monolitického betonu nebo z kamenného zdiva. Prefabrikované díly se provádějí jako staveništní prefabrikáty z betonu prostého minimální kvality C 30/37 XF3, železobetonové díly z betonu minimální kvality C 30/37 XF3, objekty z monolitického betonu minimální kvality C 30/37 XF3. Další požadavky na beton stanoví kapitola 17 TKP a na betonové konstrukce kapitola 18 TKP. Hydroizolace objektů na styku s vodou nebo se zemní vlhkostí se provádí podle požadavků stanovených v kapitole 22 TKP. U menších objektů je vhodné použít vodostavební beton s maximálním průsakem 50 mm podle zásad technické normy SVB ČR 01-2004 bez potřeby další ochrany proti vodě. Konstrukce z kamenného zdiva se provádí na cementovou maltu z opracovaného kamene. Nejmenší tloušťka kamenného zdiva je 0,40 m. Požadavky na výrobky z kamene stanoví ČSN 72 1860, na pojivo z cementu ČSN EN 197-1 (72 1001). Požadavky na provádění zděných konstrukcí z kamene stanoví ČSN 73 2310.

Vtoková mříž objektů odvodnění, určená pro dopravní zatížení – těžký typ, musí být litinová s pevností odpovídající stupni zatížení podle daného místa (stanoví projektová dokumentace). Pro vtokovou mříž objektů odvodnění, bez zatížení nebo pochozí – lehký typ, se použije vylehčená mříž (svařovaná síť, můstkový rošt, mřížkový rošt, plech s otvory apod.).

V případě požadavku na ochranu svahů u těchto objektů se provádí jejich ochrana podle zásad Vzorového listu železničního spodku Ž 6.11. Svahy pod výtokem z objektů musí být vždy spolehlivě opevněny proti erozi a vymílání proudící vodou.

V závislosti na místních podmínkách se přednostně použije kamenná dlažba nebo drátokamenné konstrukce. Dále lze použít pohozy, štěrkové koberce, patky a záhozy, rovnaniny, masivní obklady, gabiony z plastů, textilní matrace.

4.2.8 Geotextilie

Druh geotextilie a požadavky na jejich vlastnosti určuje dokumentace nebo stavební dozor ve shodě s ČSN 73 3040 a obecnými technickými podmínkami „Geotextilie v tělese železničního spodku“. Základními funkcemi geotextilie v rámci této kapitoly se rozumějí separace, filtrace, odvodnění.

Použití geotextilie určuje projektová dokumentace nebo ZTKP. Dodávky geotextilií musí být doloženy certifikáty jakosti.

4.3 TECHNOLOGICKÉ POSTUPY PRACÍ

4.3.1 Příkopy, náhorní příkopy

Příkopy se provádějí podle projektové dokumentace a zemní práce podle zásad uvedených v kapitole 3 TKP a ČSN 73 3050.

Náhorní příkop se zřizuje nad svahem zářezu, konstrukčně musí být uspořádán tak, aby nebyla porušena stabilita svahu a musí být zásadně zpevněný a nepropustný.

Je-li navrženo zpevnění příkopu tvárnicemi nebo dlažbou z přírodního kamene, klade se na řádně zhutněný podklad. Tvárnice a dlažba se osazuje do lože z betonu C 16/20 – XF3 v tloušťce min. 0,10 m. Spáry mezi tvárnicemi nebo v dlažbě musí být vždy vyplněny cementovou maltou nebo betonovou mazaninou. Horní část spáry je možno uzavřít živičnou zálivkou. Další požadavky na provádění zpevněného příkopu tvárnicemi stanoví Vzorový list železničního spodku Ž 3.11, pro provádění zpevněného příkopu z dlažby vzorový list železničního spodku Ž 6.11.

Rozhrnutí organické zeminy nebo půdy a osetí přilehlých svahů se provádí až po dokončení příkopu.

Stavební postup musí zajišťovat stálé odvodnění staveniště a nesmí docházet v průběhu zřizování příkopů k znečišťování štěrkového lože a narušování konstrukčních vrstev.

4.3.2 Příkopové zídky, skluzy a kaskády

Zřizují se na základovou spáru provedenou podle zásad uvedených v kapitole 3 těchto TKP. Spára musí být odsouhlasena stavebním dozorem.

Konstrukční detaily určuje projektová dokumentace.

U monolitických betonových konstrukcí musí pracovní záběr končit zásadně dilatační spárou (viz kapitola 17 a 18 TKP).

4.3.3 Trativody, trativodní šachty, svahová trativodní žebra

Stavba trativodu

Zemní práce na stavbě trativodu mohou být zahájeny až po zjištění a vytyčení polohy všech inženýrských sítí a udělení souhlasu všech dotčených organizací. V blízkosti potrubí, stok, kabelů a jiných podzemních a nadzemních inženýrských sítí je nutno zemní práce provádět s maximální opatrností podle ČSN 73 3050 a ostatních souvisejících předpisů. Při provádění zemních prací je nutno počítat s důsledky nepříznivých vnějších účinků (mráz, vodní příval apod.).

Hloubení trativodních rýh

Při zemních pracích je nutno postupovat podle ČSN 73 3050. Výkop trativodní rýhy musí být směrově a výškově vytyčen. Trativodní rýhu je nutno hloubit před konečnou úpravou zemní pláně. Výkop trativodní rýhy se provádí proti spádu trativodu. Výkop trativodní rýhy musí být proveden v navrženém sklonu s přesností ±2 ‰ a s výškovou tolerancí ± 0,025 m.

Výkopový materiál musí být ihned odvážen. Nerovnosti dna trativodní rýhy se vyrovnají vrstvou písku tloušťky min. 0,05 m.

Po provedení výkopu a úpravy dna rýhy, které musí tvořit rostlá nerozrušená zemina, se provede odsouhlasení rýhy stavebním dozorem.

Kladení trativodních trubek

Pro stavbu trativodů se používají pouze nepoškozené a čisté trativodní trubky. Trativodní trubky s hrdly musí být ukládány tak, aby hrdla byla orientována proti směru toku vody. Potrubí se klade po spádu nivelety (z důvodu zanášení). U trativodních trubek bez hrdel je nutno při kladení dbát na to, aby spára byla co nejmenší. Spáry je vhodné chránit před zarůstáním a vplavováním jemných částic zásypu trativodní rýhy do trativodního potrubí (např. geotextilií). Toto neplatí při použití trubek spojovaných hrdlem s pryžovým těsněním, se spojovacím nátrubkem, příp. svařovaných.

Trativodní trubky se kladou v delších úsecích, nejméně mezi dvěma šachtami. Kde to není možné (z důvodu organizace výstavby), zajistí se dříve položená část trativodního potrubí proti znečištění (např. víčkem). Při pokračování v kladení trubek se toto zajištění odstraní. Trativodní trubky, děrované v horní části profilu, se zásadně ukládají drenážními otvory vzhůru po svislé ose symetrie otvorů. Vsakovací trubky, děrované v celém profilu, se ukládají vyznačenou pokládací linií vzhůru.

Po položení trativodního potrubí musí být trativodní rýha ihned vyplněna vhodným materiálem. Po provedení zásypu a po vplavení drobných částic výplně do trativodu se trativodní potrubí pročistí proudem tlakové vody.

Zásyp trativodních rýh

Obsyp trativodního potrubí se provede odděleně od zásypu. Zásyp se v první vrstvě zhutní v tloušťce min. 0,30 m nad potrubím zhutňovacím zařízením s maximální opatrností tak, aby potrubí trativodu nebylo

poškozeno ani deformováno. Zásyp a hutnění dalších vrstev se provádí tloušťce max. 0,50 m. Poslední vrstvu lze navýšit až do úrovně pláně tělesa železničního spodku. V případě mělce uloženého potrubí je nutno provést přesypání materiálu a jeho zhutnění. Zásyp se následně upraví do projektových profilů.

V průběhu manipulace a vlastní realizace nesmí dojít k znečištění materiálu zásypu příměsemi nebo případné segregaci. Při vyplňování trativodní rýhy nesmí být zemní pláň porušena pojezdy vozidel a stavebních machanizmů. Konstrukce trativodu musí být bezpečně ochráněna před přímým pojezdem vozidel.

Trativodní šachty

Trativodní šachty se budují zároveň s postupem kladení trativodního potrubí. Po dokončení zásypu musí být poklopy nejvýše 0,05 m nad úrovní přilehlého terénu, stezky apod.

Svahová trativodní žebra

Provedou se podle projektové dokumentace, geologického posudku nebo ZTKP, případně podle skutečných geologických poměrů zjištěných při realizaci stavby a pokynů stavebního dozoru.

Není-li stanoveno jinak, provede se výplň bezprostředně po dokončení a odsouhlasení zemních prací.

Výplň trativodních žeber nesmí být v průběhu realizace znečištěna a segregována.

Práce musí být prováděny tak, aby nebyla narušena stabilita tělesa železničního spodku.

4.3.4 Odvodňovací vrty

Použitá technologie vrtů musí zajistit projektové parametry a geometrickou přesnost předepsanou projektovou dokumentací. V geologických složitých poměrech, v obtížných geomorfologických podmínkách a při rozsáhlých sanacích zemního tělesa je nutno zpracovat ZTKP. Zhotovitel odvodňovacích vrtů doloží způsob provádění technologickou dokumentací.

4.3.5 Svodná potrubí a hlavní sběrače

Podrobnosti zřizování svodných potrubí a hlavních sběračů jsou obsaženy v kapitole 14 TKP.

4.3.6 Horské vpusti, lapače splavenin, trativodní výústi

Stavební a montážní práce betonových a kamenných konstrukcí se provádí podle standardních stavebních postupů, které vyplývají z požadavků TKP, kapitola 5 Ochrana drážního tělesa, kapitola 17 Beton pro konstrukce a kapitola 22 Izolace proti vodě.

Přípravné a zemní práce se provádí podle TKP, kapitola 2 - Příprava staveniště, kapitola 3- Zemní práce. Při zřizování odkopávek pro objekty musí být po celou dobu stavebních prací zajištěna stabilita svahů se zvláštním zřetelem na přitížení terénu železničním provozem. Sklony svahů odkopávek nebo pažení stěn odkopávek je určeno ČSN 73 3050. Základová spára před zahájením stavebních prací musí být řádně odvodněna a suchá. V případě potřeby je nutno vybudovat těsnící stěny nebo jímky podle TKP, kapitola 24 - Zvláštní zakládání a vodu z odkopávek průběžně odčerpávat.

4.3.7 Geotextilie

Geotextilie se klade zásadně s předepsanými přesahy a se zvláštním zřetelem na její nepoškození.

4.4 DODÁVKY MATERIÁLŮ, SKLADOVÁNÍ, POČÁTEČNÍ ZKOUŠKY

Ke každé dodávce materiálu (trub, betonu, betonových konstrukcí, kameniva, geotextilií, hutního materiálu) musí zhotovitel zajistit požadované doklady o kvalitě (certifikáty jakosti, prohlášení o shodě), ze kterých je zřejmé, že materiály splňují technické požadavky stanovené projektovou dokumentací, OTP, TKP nebo ZTKP.

Zhotovitel je povinen umožnit stavebnímu dozoru kontrolu těchto materiálů a příslušných dokladů.

Konstrukce, trubky a ostatní materiály musí zhotovitel skladovat tak, aby nedošlo k jejich poškození a znehodnocení před vlastním použitím.

U monolitických betonových konstrukcí musí zhotovitel zajistit počáteční zkoušky podle kapitoly 17 TKP.

4.5 ODEBÍRÁNÍ VZORKŮ A KONTROLNÍ ZKOUŠKY

Trativodní potrubí se, není-li předepsáno jinak, nezkouší, ale stavební dozor musí být přítomen a odsouhlasit provedené nezakryté drenáže (trativodní potrubí) před obsypem a zásypem. Po dokončení trativodního potrubí nesmí být toto potrubí dotčeno dalšími pracemi. Pokud k zásahu do trativodního potrubí dojde, je nutno po ukončení dalších prací uvést trativodní potrubí do původního stavu a prověřit vhodnou metodou (proplachem, pérem, kamerovou sondou apod.) funkčnost dotčeného trativodního potrubí.

Svodné potrubí a potrubí hlavních sběračů se zkouší na vodotěsnost v případech, kdy to určuje dokumentace nebo ZTKP, popř. na základě požadavku stavebního dozoru. Přesné postupy zkoušek pro dané případy stanoví ČSN 75 6909.

Pokud dokumentace stanoví kontrolní zkoušky betonu, provádějí se podle kapitoly 17 TKP.

Vhodnost materiálu trativodů musí být doložena prohlášením shody (osvědčením o jakosti), u materiálu výplně trativodu křivkou zrnitosti. Vzorky pro kontrolní zkoušky je nutno odebírat před zasypáním rýhy. V případě, že materiál nevyhoví požadavkům čl. 4.2.4, nelze jej pro výplň trativodu použít.

Před provedením zásypu trativodu se kontrolními zkouškami ověřuje shoda vlastností materiálu pro výplň trativodu s výsledky počátečních zkoušek. Kontrolní zkoušky provádí zhotovitel nejméně 1x na délku 200 m trativodu, pokud není stavebním dozorem stanoveno jinak. Odběr vzorků a jejich příprava pro kontrolní zkoušky se řídí ustanovením ČSN EN 932-1.

U geotextilie s oddělovací a filtrační funkcí se dokladuje propustnost (součinitel filtrace kolmo na rovinu geotextílie), pevnost v tahu v podélném a příčném směru, velikost otvoru, odolnost proti statickému porušení

Všechny neobvyklé materiály použité na utěsnění spár, izolační nátěry, ochranu svahu příkopů apod. musí být doloženy certifikátem výrobku nebo prohlášením shody prokazujícím jejich technickou použitelnost a ekologickou nezávadnost.

4.6 PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY, MÍRA OPOTŘEBENÍ, ZÁRUKY, ÚDRŽBA V ZÁRUČNÍ DOBĚ

Výškové odchylky

Dovolené odchylky uložení trubek jsou určeny takto:

Při sklonu do 10 ‰ může být výšková odchylka uložení svodného potrubí a hlavního sběrače do ±10 mm, při sklonu nad 10 ‰ do ±30 mm, u dna trativodního potrubí tato odchylka nesmí být větší než ±25 mm.

Odchylky se vztahují ke kótě určené projektovou dokumentací.

Poklopy šachet a vpustě umístěné ve zpevněné ploše nebo ve volném schůdném prostoru musí být v úrovni přilehlé úpravy, v ostatních případech se připouští maximální odchylka do ±50 mm.

Příkopy, žlaby a skluzy smí mít odchylku do ±10 mm za podmínky, že nebude docházet k zadržování vody.

Směrové odchylky

Přímé úseky odvodňovacího zařízení - příkopy (tvárnice) a stoky mezi dvěma šachtami smí mít směrovou odchylku od přímého směru nejvýše 50 mm, eventuální přechod křivosti musí být plynulý. Polohové odchylky odvodňovacího zařízení od vytyčovacího plánu nesmí zhoršovat parametry stavby (např. zestrmění příkopových svahů, zásah konstrukce odvodnění do pracovního prostoru koleje).

Sklonové odchylky

Při sklonu trativodního potrubí do 5 ‰ nesmí být v celé délce trasy lokální sklon menší než 2 ‰, při sklonu nad 5 ‰ menší než 3 ‰.

Lokální sklon je určen relativní výškovou odchylkou na měřické základně 2,00 m.

Záruční doby všeobecně stanoví kapitola 1 TKP.

Údržbu v záruční době zajišťuje provozovatel dráhy podle ustanovení v kapitole 1 TKP. V této době za odstranění plevele, náletových dřevin, přírodního spadu a překážek vzniklých dopravním provozem odpovídá příslušná SDC.

4.7 KLIMATICKÁ OMEZENÍ

Betonářské práce se smí provádět v období, kdy průměrná denní teplota v průběhu tří dnů neklesne pod +5°C (portlandské cementy) a pod +8°C (směsné cementy). Noční teploty nesmí poklesnout pod bod mrazu.

Podmínky betonářských prací jsou určeny v ČSN P ENV 13 670-1, ČSN EN 206-1 a v kapitole 17 TKP.

Manipulace a svařování potrubí z PVC je povoleno pouze při teplotách nad bodem mrazu, práce se nesmí provádět při sněžení a dešti.

Tlakové zkoušky hlavních sběračů (svodných potrubí) v případech, kdy to určuje projektová dokumentace, se smí provádět pouze, pokud teplota neklesne pod +5°C (ČSN 75 6909), pokud nejsou provedena jiná ochranná opatření odsouhlasená stavebním dozorem.

4.8 ODSOUHLASENÍ A PŘEVZETÍ PRACÍ

Provedení konstrukcí a objektů, které budou následně kryty zásypem, se odsouhlasuje před jejich zasypáním. Přejímka potrubí odvodňovacího zařízení se provádí při bočním obsypu do výšky 2/3 profilu potrubí.

Pokud jsou požadovány tlakové zkoušky, popřípadě zkoušky vodotěsnosti, provádí se podle předcházejících článků (platí pro svodné potrubí a hlavní sběrače) a jejich úspěšný výsledek je podmínkou pro odsouhlasení.

Podklady pro převzetí prací jsou prohlídka stavebního objektu a doložená prohlášení o shodě (osvědčení o jakosti) včetně požadovaných počátečních a kontrolních zkoušek určených dokumentací, TKP nebo ZTKP.

Při odsouhlasení odvodnění (před zakrytím) je zhotovitel povinen předat stavebnímu dozoru tabulku nivelace odvodnění - potvrzení sklonu (spádu) s hustotou bodů 5-20/100 bm odvodňovacího zařízení podle typu odvodňovacího zařízení. Hustotu bodů určuje stavební dozor.

Před zásypem potrubí se kontroluje:

- dodržení předepsaných sklonů (spádů) odvodnění,
- kvalita napojení a položení trubek, včetně správné polohy drenážních otvorů,
- těsnost potrubí (tlaková zkouška) s výjimkou trativodního,
- polohová a výšková rovinatost,
- ochrana potrubí pod kolejí,
- napojení potrubí na šachty,
- provedení a nepropustnost šachet,
- kvalita použitého betonu na monolitické konstrukce,
- kvalita všech použitých materiálů na těsnění spár, izolační nátěry apod.,
- zhutnění základové spáry, pokud je projektovou dokumentací požadováno.

Po ukončení prací se kontroluje:

- čistota potrubí (propláchnutí proudem vody),
- výplňový materiál trativodu,
- zhutnění zásypu,
- sedání zásypů rýh a vliv na kvalitu povrchu terénu.

Součástí dokumentace skutečného provedení je:

- zhotovitelem zaměřený podélný profil odvodňovacího zařízení
- polohové zaměření odvodňovacích zařízení v charakteristických bodech určených vytyčovacím plánem, v lomových bodech a v bodech nivelace
- polohové zaměření objektů odvodnění v charakteristických bodech určených vytyčovacím plánem

Veškerá kanalizační a tratívodní síť musí být před převzetím prací zaměřena v souřadnicovém systému a výškopisném systému projektové dokumentace. Zaměření předá zhotovitel stavebnímu dozoru.

4.9 KONTROLNÍ MĚŘENÍ, MĚŘENÍ POSUNŮ A PŘETVOŘENÍ

Není požadováno.

4.10 EKOLOGIE

Stavební činnost popsaná v této kapitole musí být prováděna v souladu s články o životním prostředí v kapitole 1 TKP.

4.11 BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ, POŽÁRNÍ OCHRANA

Požadavky na bezpečnost práce a technických zařízení jakož i na požární ochranu obecně stanoví kapitola 1 TKP.

4.12 SOUVISEJÍCÍ NORMY A PŘEDPISY

Uvedené související normy a předpisy vycházejí z aktuálního stavu v době zpracování TKP, resp. jejich aktualizace. Uživatel TKP odpovídá za použití aktuální verze výchozích podkladů ve smyslu kap. 1.3 TKP, tj. právních předpisů, technických norem a předpisů SŽDC (ČD).

4.12.1 Technické normy

ČSN 72 1006	Kontrola zhutnění zemin a sypanin
ČSN 72 1860	Kámen pro zdivo a stavební účely. Společná ustanovení
ČSN 72 2699	Cihlářské výrobky pro zvláštní účely. Trativodky
ČSN 72 5220	Hospodářská kamenina. Jakost, tvary a rozměry
ČSN 73 1200	Názvoslovie v odbore betonu a betonárských prác
ČSN 73 1201	Navrhování betonových konstrukcí
ČSN 73 2310	Provádění zděných konstrukcí
ČSN 73 1326	Stanovení odolnosti povrchu cementového betonu proti působení vody a chemických rozmrazovacích látek
ČSN 73 3050	Zemné práce. Všeobecné ustanovenia
ČSN 73 6301	Projektování železničních drah
ČSN 73 6310	Navrhování železničních stanic
ČSN 75 4030	Křížení a souběhy melioračních zařízení s dráhami, pozemními komunikacemi a vedeními
ČSN 75 6101	Stokové sítě a kanalizační přípojky
ČSN 75 6230	Podchody stok a kanalizačních přípojek pod dráhou a pozemní komunikací
ČSN 75 6551	Odvádění a čištění odpadních vod s obsahem ropných látek
ČSN 75 6909	Zkoušky vodotěsnosti stok a kanalizačních přípojek
ČSN 83 0901	Ochrana povrchových vod před znečištěním. Všeobecné požadavky
ČSN EN	Změna Z2
206-1/73 2403	Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
ČSN EN 295-1 (72 5201-1)	Kameninové trouby, tvarovky a spoje trub pro odpadní a stokovou kanalizaci. Požadavky
ČSN EN 295-2 (72 5201-2)	Kameninové trouby, tvarovky a spoje trub pro odpadní a stokovou kanalizaci. Kontrola jakosti a odběr vzorků
ČSN EN 295-3 (72 5201-3)	Kameninové trouby, tvarovky a spoje trub pro odpadní a stokovou kanalizaci. Zkušební postupy

ČSN EN 932-1 (72 1185-1)	Zkoušení všeobecných vlastností kameniva -Část 1: Metody odběru vzorků
ČSN EN 1401-1 (64 3172-1)	Plastové potrubní systémy pro beztlakové kanalizační přípojky a stykové sítě uložené v zemi - Neměkčený polyvinylchlorid (PVC-U) - Část 1: Specifikace pro trubky, tvarovky a systémy
ČSN EN 1452 - 2 (64 3185)	Plastové potrubní systémy pro rozvod vody - Neměkčené polyvinylchlorid PVC-U - Část 2: Trubky
ČSN EN 1916/72 3146	Trouby a tvarovky z prostého betonu, drátkobetonu a železobetonu
ČSN EN ISO 14689-1/7210005	Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zatříďování hornin Část 1 – Pojmenování a popis
ČSN P ENV 13670-1/73 2400	Provádění a kontrola betonových konstrukcí Část 1: Společná ustanovení
TNŽ 73 6311	Navrhování kolejišť ve stanovištích a dopravnách
TNŽ 73 6949	Odvodnění železničních tratí a stanic
SVB ČR 01-2004	Obyčejný a vodostavebný beton – Technická norma Svazu Výrobců Betonu ČR

4.12.2 Předpisy

SŽDC (ČD) Op16	Pravidla o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci
SŽDC S3	Železniční svršek
SŽDC S4	Železniční spodek
SŽDC (ČSD) SR104/1(S)	Pracovní postupy sanace pražcového podloží pod výhybkami
SŽDC (ČSD) SR104/2(S)	Pracovné postupy sanácie podvalového podložia staničných a traťových kolají

Obecné technické podmínky SŽDC č.j. 20034/04-OP a ČD č.j. 60 124/2004-O13 „Geotextilie v tělese železničního spodku“

Obecné technické podmínky ČD - DDC č.j. 60 245/98 - O13 „Výrobky pro odvodnění železničních tratí a stanic“.

Zákon č. 22/1997 Sb.	o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, v platném znění
Nařízení vlády č. 163/2002 Sb	kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky, v platném znění
Nařízení vlády č. 190/2002 Sb	kterým se stanoví technické požadavky na stavební výrobky označované CE, v platném znění

Vzorové listy železničního spodku

Ž1 Základní rozměry pláně tělesa železničního spodku

Ž2 Zemní těleso

Ž3 Odvodňovací zařízení

Ž4 Pražcové podloží

Ž5 Úprava drážních svahů

Ž6 Železniční těleso ve styku s vodními toky a díly

Ž10 Účelové komunikace a dopravní plochy v dopravnách a stanovištích ČD.

4.12.3 Související kapitoly TKP

Kapitola 1 - Všeobecně
Kapitola 2 - Příprava staveniště
Kapitola 3 - Zemní práce
Kapitola 6 - Konstrukční vrstvy tělesa železničního spodku
Kapitola 10 - Nástupiště, rampy, zaráždla, účelové komunikace a zpevněné plochy
Kapitola 14 - Kanalizace, septiky, čističky a lapače
Kapitola 17 - Beton pro konstrukce
Kapitola 18 - Betonové mosty a konstrukce
Kapitola 22 - Izolace proti vodě
Kapitola 24 - Zvláštní zakládání

TECHNICKÉ KVALITATIVNÍ PODMÍNKY STAVEB STÁTNÍCH DRAH

Kapitola 4

T ř e t í - aktualizované vydání se zapracovanou změnou č. 6 /z roku 2008/

Vydala Správa železniční dopravní cesty, státní organizace

Zpracovatel: Ing. Milan Koblása,
Pragoprojekt, a.s., Praha

Odborný gestor: Ing. Jan Tupý,
Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Odbor traťového hospodářství

Vydal: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Odbor traťového hospodářství
Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1, Nové Město

Distribuce: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Technická ústředna dopravní cesty
ÚATT - oddělení typové dokumentace
772 58 Olomouc, Nerudova 1

tel.: +420 972 742 241, +420 972 741 769,
fax: +420 972 741 290,
e-mail: otd@tudc.cz
www.tudc.cz

Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1, Nové Město

TECHNICKÉ KVALITATIVNÍ PODMÍNKY STAVEB STÁTNÍCH DRAH

Kapitola 5
OCHRANA ZEMNÍHO TĚLESA

Třetí - aktualizované vydání

změna č. 6

Schváleno generálním ředitelem SŽDC
dne: 7.4.2008
č.j.: 12153/08-OKS

Účinnost od: 1.7.2008

Počet listů :	16
Počet příloh:	0
Počet listů příloh:	0

Praha 2008

Tato publikace ani žádná její část nesmí být reprodukována, uložena ve vyhledávacím systému nebo přenášena, a to v žádné formě a žádnými prostředky elektronickými, fotokopírovacími či jinými, bez předchozího písemného svolení vydavatele.

Výhradní distributor: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Technická ústředna dopravní cesty
ÚATT - oddělení typové dokumentace
772 58 Olomouc, Nerudova 1

Obsah

5.1	**ÚVOD**	**4**
5.1.1	**Druhy ochran svahů tělesa železničního spodku**	**4**
5.1.1.1	Vegetační ochrana	4
5.1.1.2	Technická ochrana zemních svahů	4
5.1.1.3	Kombinovaná ochrana	5
5.1.1.4	Technická ochrana skalních svahů	5
5.1.1.5	Ochranné a udržovací prostory	5
5.1.1.6	Ochrana proti padajícím kamenům	5
5.2	**POPIS A KVALITA STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ**	**5**
5.2.1	**Kvalita použitých materiálů**	**5**
5.2.1.1	Materiál pro vegetační úpravy všeobecně	5
5.2.1.2	Dřeviny	5
5.2.1.3	Půda	6
5.2.1.4	Hydroosev	6
5.2.1.5	Drny	6
5.2.1.6	Pleteniny	6
5.2.1.7	Přírodní a umělé kamenivo	6
5.2.1.8	Přírodní a umělý kámen	6
5.2.1.9	Travní rohože	6
5.2.1.10	Vegetační tvárnice	6
5.2.1.11	Biodegradační rohože, protierozní síťovina (georohož)	7
5.2.1.12	Celulární systém (geobuňky), zatravňovací panely	7
5.2.1.13	Materiál pro úpravy skalních svahů	7
5.2.1.14	Ochranné sítě	7
5.2.1.15	Gabiony	8
5.2.1.16	Hřebíkování zemin	10
5.2.1.17	Geotextílie, geomřížky a sítě	11
5.2.1.18	Stříkaný beton a torkretová omítka	11
5.2.1.19	Obkladní zdi	12
5.2.1.20	Kotvy a hřebíky	12
5.2.1.21	Kotvené trámce a žebra	12
5.2.1.22	Ochranné a udržovací prostory	12
5.2.1.23	Ochrana proti padajícím kamenům	13
5.3	**TECHNOLOGICKÉ POSTUPY PRACÍ**	**14**
5.3.1	**Vegetační ochrany všeobecně**	**14**
5.3.2	**Hlavní zásady při používání vegetačních ochran**	**14**
5.3.3	**Hydroosev**	**14**
5.3.4	**Drnování**	**14**
5.3.5	**Pleteniny**	**14**
5.3.6	**Travní rohože**	**15**
5.3.7	**Vegetační tvárnice**	**15**
5.3.8	**Geotextilie a hydroosev**	**15**
5.3.9	**Gabiony**	**15**
5.3.10	**Hřebíkování zemin**	**17**
5.3.11	**Plombování dutin**	**18**
5.3.12	**Těsnění spár (trhlin nebo puklin)**	**19**
5.3.13	**Podezdívání skalních bloků**	**19**
5.3.14	**Kotvení skalních bloků**	**19**
5.3.15	**Ochranné sítě**	**19**
5.3.16	**Stříkaný beton a torkretová omítka**	**20**
5.3.17	**Obkladní zdi**	**20**
5.3.18	**Kotvení**	**21**
5.3.19	**Kotvené trámce a žebra**	**22**

5.3.20	**Ochranné a udržovací prostory**	**22**
5.3.21	**Ochrana proti padajícím kamenům**	**22**
5.3.22	**Železniční těleso ve styku s vodními toky a díly**	**22**
5.4	**DODÁVKA, SKLADOVÁNÍ A POČÁTEČNÍ ZKOUŠKY**	**22**
5.5	**ODEBÍRÁNÍ VZORKŮ A KONTROLNÍ ZKOUŠKY**	**23**
5.5.1	**Vegetační ochrana**	**23**
5.5.2	**Technická ochrana**	**23**
5.5.3	**Kombinovaná ochrana**	**23**
5.5.4	**Gabiony**	**23**
5.5.5	**Kotvy a hřebíky**	**23**
5.6	**PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY, MÍRA OPOTŘEBENÍ, ZÁRUKY**	**23**
5.6.5	**Záruky, údržba v záruční době**	**24**
5.7	**KLIMATICKÁ OMEZENÍ**	**24**
5.7.1	**Osévání**	**24**
5.7.2	**Výsadba dřevin**	**24**
5.7.3	**Drnování**	**25**
5.7.4	**Pleteniny**	**25**
5.7.5	**Betonářské práce**	**25**
5.7.6	**Injektování**	**25**
5.7.7	**Použití svorníků**	**25**
5.7.8	**Zemní práce**	**25**
5.8	**ODSOUHLASENÍ A PŘEVZETÍ PRACÍ**	**25**
5.8.1	**Odsouhlasení prací**	**25**
5.8.2	**Převzetí prací**	**25**
5.9	**KONTROLNÍ MĚŘENÍ, MĚŘENÍ POSUNŮ A PŘETVOŘENÍ**	**26**
5.9.1	**Sklonitost svahů**	**26**
5.9.2	**Vegetační ochrany**	**26**
5.9.3	**Technické ochrany**	**26**
5.9.4	**Kotvy a hřebíky**	**26**
5.10	**EKOLOGIE**	**27**
5.11	**BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ, POŽÁRNÍ OCHRANA**	**27**
5.12	**SOUVISEJÍCÍ NORMY A PŘEDPISY**	**28**
5.12.1	**Technické normy**	**28**
5.12.2	**Předpisy**	**30**
5.12.3	**Související kapitoly TKP**	**31**

Seznam zkratek

ČSN	Česká norma
DLHM	Dlouhodobý hmotný majetek
OTP	Obecné technické podmínky
POTV	Prostor ohrožení trakčním vedením
SŽDC	Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
TKP	Technické kvalitativní podmínky
TP	Technické podmínky
ZTKP	Zvláštní technické kvalitativní podmínky

5.1 ÚVOD

Pro tuto kapitolu platí všechny pojmy, ustanovení, požadavky a údaje uvedené v kapitole 1 TKP - Všeobecně.

Všechny práce a konstrukce, které jsou obsaženy v této kapitole TKP, musí být provedeny v souladu s projektovou dokumentací, s požadavky Technických kvalitativních podmínek staveb státních drah (dále jen TKP) a případně Zvláštních technických kvalitativních podmínek (dále jen ZTKP).

Kapitola řeší ochranu svahů tělesa železničního spodku, zemních a skalních zářezů a ochranu zemního tělesa zřízením ochranných opatření a udržovacích prostorů. Tato ochrana může být vegetační, technická (ochrana zemního tělesa, ochrana skalních svahů a ochranné a udržovací prostory) a kombinovaná (spojení technické a vegetační ochrany).

Ochrana svahů tělesa železničního spodku musí zajišťovat bezporuchovou funkci tělesa železničního spodku po dobu životnosti železničního spodku, tj. cca 50 roků před nepříznivými účinky povětrností (srážková voda, mráz, agresivní ovzduší apod.) a všemi dalšími v úvahu přicházejícími vlivy.

Součástí této kapitoly nejsou technická opatření pro zachytávání podzemních, event. povrchových vod, což obsahuje kapitola 4 TKP - Odvodnění tratí a stanic.

Tato kapitola dále úzce souvisí v případě vegetačních ochran s kapitolou 15 TKP - Vegetační úpravy, v případě technických ochran zemních svahů s kapitolou 3 - Zemní práce, v případě technických ochran skalních svahů s kapitolou 17 TKP - Beton pro konstrukce a kapitolou 18 TKP - Betonové mosty a konstrukce (Plombování dutin, Těsnění spár, Podezdívání skalních bloků, Obkladní zdi, Kotvené trámce a žebra), v případě ochrany proti padajícím kamenům a u ocelových trámců a žeber s kapitolou 19 TKP - Ocelové mosty a konstrukce, v případě ochrany stříkaným betonem a torkretovou omítkou s kapitolou 20 TKP - Tunely, v případě kotvení s kapitolou 23 TKP - Sanace inženýrských objektů a kapitolou 24 TKP - Zvláštní zakládání.

5.1.1 Druhy ochran svahů tělesa železničního spodku

5.1.1.1 Vegetační ochrana

5.1.1.1.1 Rozprostření ornice, osetí, případně vysázení dřevin

5.1.1.1.2 Smísení jalové zeminy s ornicí a osetí

5.1.1.1.3 Drnování

5.1.1.1.4 Pleteniny

5.1.1.1.5 Plůtky

5.1.1.1.6 Hydroosev

5.1.1.2 Technická ochrana zemních svahů

5.1.1.2.1 Gabiony

5.1.1.2.2 Hřebíkování zemin

5.1.1.2.3 Dlažby

5.1.1.2.4 Pohozy, štěrkové koberce

5.1.1.2.5 Rovnaniny

5.1.1.2.6 Obklady

5.1.1.2.7 Geotextilní matrace

5.1.1.2.8 Geotextílie

5.1.1.2.9 Geomřížky

5.1.1.2.10 Sítě

5.1.1.2.11 Rohože

5.1.1.3 Kombinovaná ochrana

5.1.1.3.1 Spojení technické ochrany tělesa železničního spodku ve styku s vodními toky a díly s vegetační ochranou

5.1.1.3.2 Travní rohože

5.1.1.3.3 Vegetační tvárnice

5.1.1.3.4 Geotextilie ve spojení s hydroosevem

5.1.1.3.5 Biodegradační rohože

5.1.1.3.6 Protierozní síťovina (georohož)

5.1.1.3.7 Celulární systém (geobuňky)

5.1.1.3.8 Zatravňovací panely

5.1.1.4 Technická ochrana skalních svahů

5.1.1.4.1 Technická ochrana skalních svahů místními úpravami

5.1.1.4.1.1 Plombování dutin

5.1.1.4.1.2 Těsnění spár

5.1.1.4.1.3 Podezdění skalních bloků

5.1.1.4.1.4 Kotvení skalních bloků

5.1.2.4.1.5 Kotvené trámce a žebra

5.1.1.4.2 Technická ochrana skalních svahů ochrannými sítěmi a vegetačními hmotami

5.1.1.4.3 Technická ochrana skalních svahů plášti ze stříkaného betonu a torkretovými omítkami

5.1.1.4.4 Technická ochrana skalních svahů obkladními zdmi

5.1.1.4.4.1 Monolitické obkladní zdi

5.1.1.4.4.2 Polomontované obkladní zdi

5.1.1.4.4.3 Montované obkladní zdi

5.1.1.5 Ochranné a udržovací prostory

5.1.1.6 Ochrana proti padajícím kamenům

5.2 POPIS A KVALITA STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ

5.2.1 Kvalita použitých materiálů

5.2.1.1 Materiál pro vegetační úpravy všeobecně

Pro kvalitu půdy, rostlinného materiálu, osiva, vody, organických hmot, hnojiva a protierozních přísad platí kapitola 15 TKP.

5.2.1.2 Dřeviny

U dřevin je nutno jejich výběr podřídit klimatickým a půdním podmínkám.

5.2.1.3 Půda

Rozprostřená vrstva půdy nebo zeminy s vlastnostmi blízkými ornici musí být o tloušťce min. 0,15 m. Podle chemických rozborů se půda doplní základními živinami ve smyslu kapitoly 15 TKP. Travní směsi se použijí v množství od 30g/m^2do 60g/m^2. V extrémních podmínkách a při snížené klíčivosti se výsevné množství úměrně zvýší.

5.2.1.4 Hydroosev

U hydroosevu musí být tloušťka nastříkané slehnuté vrstvy 0,005 m až 0,05 m a musí být souvislá. Směs vody a travního semene musí být bez toxických příměsí a doplněna dostatečným množstvím umělých hnojiv, organické hmoty a protierozní přísady ve smyslu kapitoly 15 TKP.

5.2.1.5 Drny

Při drnování, které je vhodné pro ochranu svahů menšího rozsahu, musí být drny srýpány ručně do čtvercových tabulí o straně nejméně 0,25 m. Tloušťka drnů je dána druhem zeminy (obvykle 0,05 až 0,07 m), ze které jsou snímány.

5.2.1.6 Pleteniny

Pro pleteniny je nejvhodnější materiál ze všech druhů vrb a jív. Nejvhodnější je užití prutů v době od opadání listů do jejich vyrašení. Pokud je nutno zřizovat pleteniny v době vegetace, musí se pruty zbavit listů.

5.2.1.7 Přírodní a umělé kamenivo

Přírodní kamenivo použité při úpravách svahů ve styku s vodními toky a díly (pohozy, štěrkové koberce, rovnaniny) musí odpovídat požadavkům Vzorového listu železničního spodku Ž 6.

Výzisk ze štěrkového lože je možné použít, pokud nepřekročí limity pro třídu vyluhovatelnosti I podle Zákona č. 185/2001 Sb. „O odpadech“, i když se zde o odpady nejedná.

Umělé kamenivo vzniklé průmyslovou výrobou (např. recyklací betonových konstrukcí) musí splňovat fyzikální a mechanické požadavky kladené na přírodní kamenivo a musí být nezávadné z hlediska životního prostředí. Pro umělé kamenivo určené k ochraně svahů musí být zpracovány ZTKP a lze jej použít pouze se souhlasem stavebního dozoru.

5.2.1.8 Přírodní a umělý kámen

Přírodní kámen použitý při úpravách svahů ve styku s vodními toky a díly (pohozy, štěrkové koberce, patky a záhozy, dlažby, rovnaniny) musí odpovídat požadavkům ČSN 72 1860, v případě dlažby také ČSN 72 1861. Lomový kámen určený do konstrukce k ochraně svahů musí splňovat požadavky projektové dokumentace.

Použití umělého kamene (např. betonových výrobků, recyklovaných betonových bloků) k ochraně svahů musí odpovádat požadavkům Vzorového listu železničního spodku Ž 6 a projektové dokumentací.

5.2.1.9 Travní rohože

Travní rohože musí být vytvořeny ze sítí ze syntetických nerozpadavých látek, pod kterými je položena živná vrstva z odpadových směsných, rozpaduschopných textilních materiálů, obsahujících travní semeno.

5.2.1.10 Vegetační tvárnice

Vegetační tvárnice musí svým tvarem odpovídat katalogové nabídce výrobce a musí svojí kvalitou odpovídat podmínkám odolnosti proti účinkům vody a chemických látek podle ČSN 73 1326, mrazuvzdornosti, trvanlivosti a pevnosti.

Pro betonové dílce se vyžaduje beton třídy C 30/37 XF3 podle ČSN EN 206-1.

Vegetační tvárnice z plastů musí splňovat všechny vlastnosti deklarované výrobcem.

5.2.1.11 Biodegradační rohože, protierozní síťovina (georohož)

Biodegradační rohože jsou tvořeny přírodními látkami organického původu, které jsou kompletně biologicky odbouratelné. Musí umožňovat dobrou akumulaci vody i na strmých svazích a vytvářet vlhké a teplé mikroklima pro optimální podmínky vzrůstu. Zřizují se při kombinované ochraně k dočasné stabilizaci povrchu svahu. Použije se takový typ rohože, aby nedošlo k fotodegradaci dříve, než se vytvoří souvislý porost vegetace, který převezme protierozní ochranu svahu.

Protierozní prostorová síťovina (georohož) se zřizuje z PP a PEHD. Musí být odolná proti UV záření. Použije se při kombinované ochraně k trvalé stabilizaci povrchu svahu.

Biodegradační rohože a protierozní síťovina musí umožnit spolehlivé zakořenění vegetace. Musí být nezávadná pro životní prostředí, tvarově stálá, odolávat unášecí síle přívalové vody, poryvům větru, mechanickému zatížení při montáži a údržbě a nesmí bránit růstu vegetace. Minimální pevnost materiálů v tahu v obou směrech je 3 $kN.m^{-3}$. Současně musí splňovat všechny vlastnosti deklarované výrobcem.

5.2.1.12 Celulární systém (geobuňky), zatravňovací panely

Celulární systém (geobuňky) je tvořen PE flexibilní buněčnou strukturou podobnou včelímu plástu. Geobuňky musí být tvarově stálé, aby nedošlo k porušení na spojích a ke zborcení na svahu.

Zatravňovací panely tvoří tuhou buněčnou strukturu z plastů.

Prostorové buňky obou systémů musí být nezávadné pro životní prostředí a musí splňovat všechny vlastnosti deklarované výrobcem. Vyplňují se zrnitým materiálem nebo zeminou. Podle požadavku na druh ochrany svahu se zatravní, případně se do buněk vysadí dřeviny.

5.2.1.13 Materiál pro úpravy skalních svahů

Materiál použitý pro ochranu skalních svahů místními úpravami musí mít tyto minimální pevnosti v tlaku: kámen 60,0 MPa, cihly 20,0 MPa, prostý beton 25,0 MPa.

Při spárování se použije aktivovaná cementová malta nebo stříkaný beton o minimální pevnosti v tlaku 25,0 MPa.

Pro vyplnění spár a trhlin injektáží se použije aktivované cementové mléko o minimální pevnosti v tlaku 20,0 MPa nebo cementová malta aktivovaná o minimální pevnosti v tlaku 25,0 MPa. Dále je možno použít materiál na bázi pryskyřic. V tomto případě je nutno se řídit předpisem SR 105/1(S)-Používání plastbetonu v traťovém hospodářství.

Při podezdívání musí použitý materiál vykazovat tyto minimální pevnosti v tlaku: kámen 60,0 MPa, beton pro zdivo betonové 25,0 MPa, beton pro železobeton 30,0 MPa.

(Pozn: všechny uvedené hodnoty pevností platí pro krychelnou pevnost v tlaku)

5.2.1.14 Ochranné sítě

Pro ochranu skalních svahů, na nichž dochází v důsledku působení různých činitelů (zejména zvětrávání) k opadávání úlomků a kusů horniny, se používají ocelové sítě nebo sítě z geosyntetických materiálů. Ochranné sítě z ocelového pletiva, které mají plnit funkci trvalé ochrany svahu, musí splňovat tato kritéria: drát minimálního průměru 2,2 mm, počáteční zkoušky typu drátu a pletiva musí splňovat podmínku tahové pevnosti drátu min. 350 N/mm^2, tažnost min 8 %, tloušťka pozinkování min. 240 g/m^2, odolnost proti korozi 350 hodin.

Kvalita použitého materiálu musí být stanovena projektovou dokumentací.

Slouží-li sítě jen k ochraně pracovníků nebo pro krátkodobé zajištění svahu před provedením jiného způsobu ochrany (tj. dočasná ochrana), je možno použít sítě z geosyntetických materiálů, případně ocelové pletivo s nižším nánosem zinku než určuje první odstavec tohoto článku.

V místech, kde hrozí nebezpečí porušení sítí z geosyntetických materiálů (nebezpečí požárů, chemických havárií, dopravních nehod, vandalismu aj.), nelze tyto sítě bez účinné ochrany použít.

V místech menších sklonů a tam kde nehrozí nebezpečí porušení sítí (podle předcházejícího odstavce), je možno použít geomřížky z polyethylenu (použití musí být v dokumentaci posouzeno). Materiál musí být odolný vůči působení UV záření a dalším povětrnostním vlivům.

Na ochranné sítě, použité na stavbě musí být doloženo prohlášení o shodě, certifikát na výrobek dle zákona 22/1997 Sb. v platném znění a Vyhl. 163/2002 Sb., technická dokumentace a výsledky počátečních zkoušek typu v souladu s požadavky dokumentace.

5.2.1.15 Gabiony

Gabionová konstrukce je prvek ve tvaru krychle nebo kvádru, vyrobený z šestibokého ocelového pletiva, svařovaných ocelových sítí, případně vysokopevnostních polymerových geomříží vyplněný přírodním kamenivem, lomovým kamenem, zeminou, recyklátem apod. Podle provedení se gabiony dělí na vázané a svařované. Podle rozměrů se dělí na koše a matrace.

Na elektrizovaných tratích musí být použití gabionů posouzeno v souladu s ustanovením předpisu SŽDC S4, příloha 27.

V blízkosti stejnosměrné trakční proudové soustavy se doporučuje přednostně používat konstrukce gabionů z nevodivých nebo izolovaných materiálů. Pokud jsou gabiony v prostoru ohrožení trakčním vedením (dále jen v POTV) provedeny z vodivých materiálů, musí mít ochranu před nebezpečným dotykem podle ustanovení normy ČSN 34 1500, ČSN EN 50122-1 a v souladu s ČSN 34 2613, ČSN 34 2614 a ČSN 33 2000-4-41.

Pokud je pro konstrukci gabionů použito elektricky vodivých materiálů, vzniká riziko současného dotyku mezi neživou částí trakčního zařízení a vodivou cizí částí (gabiony) s možným rozdílným potenciálem podle ČSN 33 2000-4-41. Vzdálenost je dostatečná, jestliže není menší než 2,50 m. Tuto vzdálenost je nutno dodržet vždy mezi nejbližšími povrchy stožárů TV a gabionů. Zajištění předpisového požadavku lze technicky řešit přerušením vodivé gabionové konstrukce v požadaveném odstupu a nahrazení konstrukcí elektricky nevodivou.

Použití možných úprav nebo náhradních konstrukcí řeší projektová dokumentace podle místních podmínek (násep/výkop, výška konstrukce, kolize s odvodňovacím zařízením, kolize s kabelovými trasami, kolize s PHS, vlivy podmínek slaboproudu a silnoproudu apod.). Pro navrhování uvedených konstrukcí platí zásady podle odpovídajících kapitol TKP.

Vázaný gabion (koš) - pletivo pro vázaný gabion je vyrobeno z galvanizovaného ocelového drátu o průměru min. 2,7 mm. Tahová pevnost drátu před spletením musí být min. 400 MPa. Minimální pokovení drátu zinkem je 260 g/m^2. Pro extrémní korozní podmínky lze pozinkovaný drát potáhnout PVC o tl. 0,4 – 0,6 mm (tuto úpravu nelze použít, pokud se jedná o POTV). Šířka oka se obvykle pohybuje v mezích 50 mm – 100 mm. Pletivo musí být vyrobeno tak, aby nemohlo dojít k jeho rozpletení při poškození jednoho drátu, t.j. má min. dvojité zakroucení.

Obvodové hrany vázaného gabionu musí být bezpečně zpevněny vázacím drátem a zajištěny ocelovou spirálou tak, aby všechny spoje měly přinejmenším stejnou pevnost jako pletivo. Drát pro zpevnění obvodových hran musí mít tloušťku min. 3,4 mm pro sítě z drátu o průměru 2,7 mm a 3,9 mm u sítí z drátu o průměru 3,0 mm. Podle potřeby se zajišťuje tvarová poloha gabionu výztužným drátem, kterým se spojují protější svislé stěny (4 výztuhy na 1 m^2). Tloušťka tohoto drátu musí být min. 2,0 mm. Při použití velmi ostrohranného kamene se doporučuje použít spojovací drát tloušťky 2,2 mm. Vázací drát pro spojování jednotlivých košů mezi sebou a vyztužení hran má průměr min. 2,2 mm u koše ze sítě o tloušťce drátu 2,7 mm a min. 2,4 mm při tloušťce drátu pletiva 3,0 mm. Místo vázacího drátu lze použít ocelové háčky, které se po umístění stlačí do kroužků. Vzdálenost těchto kroužků mezi sebou nesmí překročit 0,20 m. Tloušťka drátu pro kroužky je min. 3,0 mm.

Vázaný gabion (matrace) - pletivo pro matraci je vyrobeno z galvanizovaného ocelového drátu o průměru min. 2,0 mm. Tahová pevnost drátu před spletením musí být min. 350 MPa. Minimální pokovení drátu zinkem je 240 g/m^2 původního povrchu drátu. Pro agresivní prostředí se drát potáhnuje PVC o tloušťce min. 0,5 mm nebo se drát galvanizuje zinko-hliníkovou slitinou.

Drát pro zpevnění obvodových hran musí mít tloušťku min. 2,4 mm pro sítě z drátu o průměru 2,0 mm a 2,7 mm u sítí z drátu o průměru 2,2 mm. Vázací drát pro spojování jednotlivých dílů musí mít průměr min. 2,0 mm.

Požadované vlastnosti drátu pro vázané gabiony (koše a matrace) uvádí tab. 1.

Svařovaný gabion - u svařovaných sítí je průměr drátu min. 3,7 mm a musí být u nich zajištěna předepsaná pevnost svaru. Tahová pevnost drátu musí být min. 400 MPa. Minimální žárové pokovení musí být 260 g/m^2 původní plochy drátu. Velikost oka ve tvaru čtverce nebo obdélníku se obvykle pohybuje v mezích 100 mm - 120 mm. Pevnost svarů ve smyku musí být min. 4 kN.

Spojovacím materiálem jsou spirály, sloužící ke spojování jednotlivých stykových hran gabionové konstrukce a distanční spony (rohové a příčné), které slouží k zachování její tvarové stability. Oba druhy spojovacích materiálů mají průměr drátu min. 3,7 mm.

Požadované vlastnosti drátu pro svařované gabiony uvádí tab. 1.

Tabulka 1 Požadavky na dráty vázaných a svařovaných gabionů

Vlastnost	Požadavek	Zkušební metoda
Tahová pevnost drátu - koš	min. 400 MPa	ČSN EN 10002-1
Tahová pevnost drátu - matrace	min. 350 MPa	ČSN EN 10002-1
Tažnost	min. 8%	ČSN EN 10002-1
Přilnavost Zn	[1)]	ČSN ISO 7802
Tloušťka pozinkování	min.40µm, min.260 $g.m^{-2}$	ČSN EN ISO 1463
Tolerance rozestupu drátů svařované sítě	5 mm/1 bm sítě	
Únosnost svarů ve smyku	min. 4,0 kN	ČSN 05 1133
Tahová pevnost pletiva/ sítě	min. 40 $kN.m^{-2}$ [2)]	ČSN EN 10002-1
Odolnost proti korozi	350 hodin	

[1)] Při otočení kolem trnu o Ø 8 mm nesmí být zinková vrstva oloupaná nebo popraskaná

[2)] Pro různé Ø drátů a různé velikosti ok pletiva může odběratel požadovat hodnoty odlišné

Gabion z vysokopevnostních polymerových geomříží - pro stavbu gabionové konstrukce lze použít i vysokopevnostní polymerové geomříže z polyetylenu a polypropylenu, u nichž je zajištěna dlouhodobá stálost jejich mechanických vlastností proti působení UV záření, povětrnostním vlivům apod. Vysokopevnostní polymerové geomříže musí mít minimální pevnost v tahu podélně i příčně 30 $kN.m^{-1}$ a tažnost max. 15%. Minimální rozměry oka jsou 40 mm, maximální 80 mm. Sestavení gabionu z polymerových geomříží vyžaduje podpůrnou konstrukci (formu).

V místech, kde hrozí nebezpečí porušení gabionů z gesyntetických materiálů (nebezpečí požárů, chemických havárií, dopravních nehod, vandalismu aj.), nelze tyto gabiony bez účinné ochrany použít.

Výplň gabionů - pro výplň gabionů, které mají statickou funkci, musí být použity pouze pevné úlomky hornin nebo valouny, které nepodléhají povětrnostním vlivům, neobsahují vodou rozpustné soli a nejsou křehké. Přednost mají horniny s vyšší měrnou hmotností a nízkou pórovitostí. Rozměry horninových úlomků musí být větší než průměr oka v pletivu (síti), aby nedocházelo k vypadávání kamene. Nejvhodnější jsou úlomky o minimální velikosti rovné 1,5 až 2 násobku průměru oka. Maximální velikost kamene je 2,5 násobek velikosti oka. Větší kameny než 2,5 násobek velikosti oka pletiva se mohou vyskytnout pouze ojediněle v líci. Kámen (úlomky) menší než průměr oka může být použit v množství, které nepřesahuje 10% - 15% celkového objemu pro výplň mezer a uklínování větších kamenů uvnitř gabionů (mimo líc). Pro staticky působící konstrukce je nutné použít kámen čistý, bez příměsí jemnozrnné zeminy ani jinak znečištěny (např. organickým materiálem).

Kámen použitý do líce gabionů, které nemají statickou funkci (např. protihlukové a obkladní stěny) musí splňovat požadavky na vlastnosti kamene jako na výplň gabionů se statickou funkcí.

Za lícovou stěnou může být použitý i jiný materiál (netříděný kámen, říční valouny, recyklované kamenivo nebo beton, zemina apod.). U těchto gabionů lze připustit i růst vegetace.

Valouny lze použít pouze při styku s vodními toky jako místní materiál z řečiště. Objem valounů může činit max. 60% z celkového objemu kameniva.

Kombinace kamene a zeminy – používá se zpravidla u protihlukových clon tak, aby stěna mohla být doplněna výsadbou zeleně. Při kombinaci kamene se zeminou musí být gabion zevnitř vyložen separační, případně filtrační geotextílií (podle projektové dokumentace). Osázení zeleně je možné jak při výstavbě, tak dodatečně.

Vlastnosti náhradních materiálů použitých pro plnění gabionů, zpětný zásyp a jejich hutnění určuje projektová dokumentace nebo ZTKP.

Požadavky na vlastnosti výplňového kamene uvádí tab.2.

Tabulka 2 Požadavky na výplňový kámen gabionů

Vlastnost	Požadavek
Pevnost v tlaku	min. 50 MPa
Nasákavost	max. 1,5% hmotnosti
Trvanlivost [3)]	max. 9%
Mrazuvzdornost [4)]	
Sypná hmotnost	min.16 kN. m^{-3}
Pórovitost kamene	max. 15%
Odplavitelné částice	max. 3,0% hmotnosti

[3)] Zhotovitel zajistí provedení zkoušky trvanlivosti, pokud je nasákavost kamene větší než 1,5 %.

[4)] Zhotovitel zajistí provedení zkoušky mrazuvzdornosti, pokud je trvanlivost kamene větší než 9 %.

5.2.1.16 Hřebíkování zemin

Všeobecně

Hřebíkování je technický způsob zajištění stability zářezového svahu v zeminách. Hřebíkovaný svah se obvykle zhotovuje postupně s odkopáváním (tvarováním) líce svahu. Konstrukce hřebíkovaného svahu pozůstává z krátkých zpravidla ocelových tahových prvků – výztuže, zvané hřebík, případně cementové zálivky těchto hřebíků a zajištění líce svahu proti vypadávání zeminy, obvykle stříkaným betonem s výztuží. Povrch svahu je možno dále upravovat např. obkladem z betonových prefabrikátů apod.

Hřebíky se osazují buď do předvrtaného vrtu a zainjektují cementovou směsí, nebo se osazují zarážením, zavibrováním apod. Jejich sklon je většinou kolmý k povrchu svahu. V případě svislého výkopu se vrty pro hřebíky provádějí ve sklonu 5 až 10° od vodorovné roviny směrem dolů, aby bylo možné vyplnit vrt zálivkou.

Vytvořené vyztužené zemní těleso vzdoruje zemnímu tlaku, vnějšímu zatížení i povrchové erozi.

Zemina

Pro hřebíky nejsou vhodné štěrkové a balvanité sedimenty. Hřebíky lze zpevňovat i svahy v měkkých a zvětralých horninách (jílovce, slínovce, břidlice). Kvalita zemního masivu je posuzována podle výsledků geotechnického průzkumu. Ten musí stanovit i podmínky pro vrtání (zarážení) hřebíků, hydraulické poměry pro návrh hustoty a délky odvoďňovacích vrtů.

Hřebíky

Hřebíky jsou obvykle ocelové prvky (dráty, pruty, tyče, trubky apod.). Použití jiných materiálů než oceli (např. laminátu, polymerů, uhlíkových vláken) musí být uvedeno v projektové dokumentaci. Požadavky na kvalitu materiálů jsou určeny projektovou dokumentací a musí splňovat podmínky těchto TKP a souvisejících norem. Běžně se používá betonářská ocel, svorníkové tyče apod. Pokud jsou ocelové výztužné prvky v přímém kontaktu se zeminou (zarážené hřebíky), musí být odolné proti korozi. Způsob antikorozní ochrany, která musí zaručit spolehlivou funkci výztuže po celou dobu životnosti konstrukce, určuje projektová dokumentace. Plné ocelové tyče musí splňovat podmínky ČSN P ENV 10080, ocelové trubky musí odpovídat ČSN EN 10210-2 nebo ČSN EN 10219-1. Válcovaný výrobek (za horka) musí vyhovovat ČSN EN 10025 nebo ČSN EN 10125-1,3,4. Pokud je výztužný prvek galvanizován za horka, musí splňovat požadavky ČSN EN ISO 1461.

Injekční směs (zálivka)

Cementová injekční směs musí splňovat požadavky norem ČSN EN 445, ČSN EN 446 a ČSN EN 447. Volba cementu pro injekční směs musí vzít v úvahu agresivitu prostředí, propustnost zeminy a životnost hřebíku. Agresivita prostředí bude určena podle ČSN EN 206-1. Volba vodního součinitele závisí na geotechnických podmínkách, metodě hřebíkování, požadavcích na trvalnlivost a pevnost. V případě použití přísad nesmí dojít k negativnímu vlivu na výztužný prvek nebo vlastnosti injekční směsi. Přísady nesmí obsahovat více než 0,1% chloridů, síranů nebo dusičnanů. Běžná injekční směs musí mít pevnost v tlaku min. 5 MPa před zatížením hřebíku. Pevnost injekční směsi po 28 dnech musí být min. 25 MPa.

Lícové opevnění

Lícové opevnění svahu je tvořeno materiály a nebo prvky předepsanými v projektové dokumentaci. Spojení mezi lícovým opevněním a hřebíky musí spolehlivě zajistit přenášení napětí z líce na hřebíky a tolerovat rozdíly v sedání mezi lícovým opevněním a zeminou. Nejběžnější typy lícového opevnění jsou panely a bloky, stříkaný beton, na místě betonová stěna, sítě (ocelové nebo geosysntetické). Kvalita lícového opevnění musí být doložena doklady, které předkládá zhotovitel stavby stavebnímu dozoru. Požadavky na kvalitu jsou určeny projektovou dokumentací a musí splňovat podmínky těchto TKP a souvisejících ČSN.

V místech, kde hrozí nebezpečí porušení lícového opevnění z gesyntetických materiálů (nebezpečí požárů, chemických havárií, dopravních nehod, vandalismu aj.), nelze toto opevnění bez účinné ochrany použít.

Panely a bloky (obvykle prefabrikované)

Betonové panely musí vyhovovat ČSN EN 206-1 a kapitole 17 TKP. Beton musí mít pevnost min. C 30/37. U vyztužených betonových panelů musí ocel splňovat požadavky ČSN P ENV 10080. Líc panelu v kontaktu se zeminou bude upraven v souladu s ČSN EN 1992-1-1.

5.2.1.17 Geotextílie, geomřížky a sítě

Požadavky na geotextílie jsou určeny funkcí, kterou má geotextílie jako ochrana tělesa železničního spodku plnit. Použití geotextílie, jež je součástí ochrany svahu je vymezeno Vzorovým listem železničního spodku Ž 6.11.

Pro geotextílie s funkcí filtrační a separační platí podmínky stanovené předpisem SŽDC S4 a OTP „Geotextilie v tělese železničního spodku“.

Geotextílie ve spojení s hydroosevem slouží ke zřizování vegetačního krytu na svahu z jalové zeminy. Pro tento účel se používá geotextílie s velkými póry.

Geotextílie textilních matrací, přenášející tahová napětí, musí zajišťovat min. tahovou pevnost předepsanou projektovou dokumentací. Další vlastnosti jsou stanoveny předpisem SŽDC S4 a OTP „Geotextilie v tělese železničního spodku“.

Geomřížky a sítě z geosyntetik, které jsou určeny k ochraně svahů tělesa železničního spodku musí splňovat obecné požadavky podle ČSN EN 12224 a musí být odolné proti UV záření a dalším povětrnostním vlivům, pokud jsou přímo vystaveny účinkům atmosféry.

Geomřížky a sítě z geosyntetik, které plní statickou funkci v geotechnických konstrukcích (gabiony, vyztužené zeminy, lícová opevnění hřebíkovaných zemin, ochranné a záchytné sítě a.j.), musí splňovat požadavky stanovené projektovou dokumentací a musí být v souladu s OTP „Geomřížky a geomembrány v tělese železničního spodku“.

V místech, kde hrozí nebezpečí porušení geotechnických konstrukcí s použitím gesyntetických materiálů (nebezpečí požárů, chemických havárií, dopravních nehod, vandalismu aj.), nelze tyto materiály bez účinné ochrany použít.

Geomřížky a sítě z geosyntetik, které zajišťují protierozní ochranu svahů zemního tělesa, musí splňovat požadavky stanovené OTP „Geomřížky a geomembrány v tělese železničního spodku“. Velikost ok geomřížek nebo sítí nemá být větší než velikost efektivního zrna kamenitého svahu. Současně musí splňovat všechny vlastnosti deklarované výrobcem. V případě použití při kombinované ochraně musí umožnit spolehlivé zakořenění vegetace.

V místech, kde hrozí nebezpečí porušení geosyntetických materiálů (nebezpečí požárů, chemických havárií), určených k protierozní ochraně, je vhodné geosyntetický materiál překrýt ochrannou vrstvou.

5.2.1.18 Stříkaný beton a torkretová omítka

Stříkaný beton

Minimální požadovaná krychelná pevnost v tlaku stříkaného betonu je 25,0 MPa. Kamenivo pro stříkaný beton musí mít plynulou křivku zrnitosti, frakce 0-22 mm, případně 0-32 mm. Minimální tloušťka vrstvy stříkaného betonu pro dočasné konstrukce je 0,10 m. V případě trvalých konstrukcí se stříkaný beton vyztužuje ocelovou sítí a jeho min. tloušťka je 0,20 m. Stříkaný beton se nanáší v jedné nebo více vrstvách. Množství jemných součástí (< 0,08 mm) ve směsi stříkaného betonu musí být alespoň 17%. Vodní součinitel směsi se pohybuje

mezi 0,4 –0,5, vlhkost kameniva v mezích 2 –4 % a množství cementu musí být alespoň 300 kg na m^3 čerstvého betonu. Pro tekutou směs musí být množství cementu min. 400 kg na m^3 čerstvého betonu.

Torkretová omítka

Minimální požadovaná krychelná pevnost v tlaku torkretové omítky je 25,0 MPa.

Ocelové sítě

Pro vyztužení stříkaného betonu nebo torkretové omítky se používají ocelové sítě - ocelová svařovaná mřížovina z drátů o profilu 3,5 až 5,0 mm, velikosti ok 50/50 až 200/200 mm. Výjimečně lze použít i drátěné pletivo. Ocelové sítě použité jako výztuž do stříkaného betonu torkretové omítky musí splňovat požadavky projektové dokumentace a ČSN EN 10079. Ocelové sítě jako trvalá povrchová úprava vyztuženého svahu musí odpovídat požadavkům projektové dokumentace, ČSN 42 6403 a ČSN 42 6410. Protikorozní úprava ocelových sítí musí být v souladu s ČSN EN ISO 1461.

Ocelová síť se připevňuje ke skalnímu podkladu kotvičkami z betonářské oceli zpravidla průměru 10 mm.

Další požadavky na materiál jsou obsaženy v kapitole 20 TKP a v kapitole 23 TKP.

5.2.1.19 Obkladní zdi

Obkladní zdi zděné se budují z kamenného zdiva na cementovou maltu s kameny o minimální pevnosti v tlaku 60,0 MPa.

Obkladní zdi monolitické se provádějí z betonu minimální třídy C 30/37 XD3, XF3.

U obkladních zdí polomontovaných a montovaných se používá pro nosné konstrukce betonu minimální třídy C 30/37 XD3, XF3, pro konstrukce výplňové beton minimální třídy C 20/25.

Požadavky na beton obkladních zdí z betonu obsahuje kapitola 17 TKP, požadavky na konstrukce obkladních zdí z betonu obsahuje kapitola 18 TKP.

5.2.1.20 Kotvy a hřebíky

Použité kotvy pro ochranu svahů kotvením musí být provedeny jako trvalé s odpovídající antikorozní ochranou. Pro kotvy tyčové se používá ocel s minimální výpočtovou pevností 500 MPa, o minimálním průměru tyče 20 mm, trubky profilu 24 mm a tloušťce stěny 4 mm. Pro kotvy kabelové se použije drát z oceli o minimální výpočtové pevnosti 1400 MPa a vyšší, minimálního průměru 4 mm. Pro hřebíky se používá ocel s minimální výpočtovou pevností 500 MPa, o minimálním průměru tyče 20 mm (bez závitu). Pro upínání kořene se používá injekční směs (cementová zálivka, kaše nebo malta, syntetická pryskyřice). Syntetická pryskyřice se používá zpravidla pro upínání tyčových kotev a hřebíků. Jako podložky pro tyčové kotvy se používají ocelové desky minimální tloušťky 15 mm. Pro hřebíky postačí podložky tloušťky min. 5 mm.

Pro návrh a použití hřebíků je zpracován návrh *prEN 14490, pro kotvy platí ČSN EN 1537. Pro výplň vrtů se používá cementové injekční směsi z portlandského cementu a písku v poměru 1:1 až 1:2 s vodním součinitelem c:v = 0,4, pevnosti v tlaku minimálně 25 MPa. Pro výrobu malty se nesmí použít směsných cementů.

Další údaje jsou uváděny v kapitole 24 TKP.

5.2.1.21 Kotvené trámce a žebra

V silně narušených lokalitách je možno použít pro ochranu svahů kotvené vodorovné trámy a svislá žebra. Tím se dosáhne roznesení kotevní síly soustavou masivních konstrukcí po velké ploše povrchu svahu zářezu. Jedná se o železobetonové trámy a žebra, případně je možno použít ocelové prvky.

Bližší údaje jsou obsaženy v kapitole 18 TKP, v kapitole 19 TKP a kapitole 24 TKP.

5.2.1.22 Ochranné a udržovací prostory

Ochranné a udržovací prostory se zřizují ve skalních zářezech nebo odřezech, hloubky větší než 5,00 m, ve kterých lze očekávat vlivem zvětrávání skalních stěn spad kamenů a balvanů a tím ohrožení bezpečnosti železničního provozu.

Ochranný a udržovací prostor se doplní zábranou proti padajícím kamenům v případech stanovených Vzorovým listem železničního spodku Ž 2.12. Výška zábrany nad niveletou koleje se zřizuje nejméně 1,00 m nad niveletou koleje.

Ochranné a udržovací prostory se nemusí zřizovat pokud je vhodným technickým opatřením dle Vzorového listu železničního spodku Ž 5 zajištěna ochrana skalního svahu před zvětráváním a padáním kamenů a balvanů.

V odůvodněných případech se navrhnou a zřídí ochranné a udržovací prostory v hlubokých zemních zářezech, kde je třeba zajistit možnost příjezdu mechanizačních prostředků pro obnovovací a udržovací práce.

Ochranné a udržovací prostory se zřizují v celé délce zářezu a ve vhodném místě musí být napojeny na veřejnou komunikaci.

5.2.1.23 Ochrana proti padajícím kamenům

Pro zajištění odvozu spadlého materiálu ze zářezu je nutno zachovat nejmenší šířku ochranného prostoru před zábranou 3,00 m až do konce zářezu nebo jiného vhodného místa napojeného na veřejnou komunikaci.

V případě, že zde není dostatek místa (min. 3,00 m), je nutno vybudovat ochrannou galerii s patřičnou ochranou proti padajícím kamenům na straně, na které se budou zachytávat padající kameny. V případě, že vzdálenost svahu od tělesa trati je tak malá, že ani tato galerie nejde vybudovat, je nutno vybudovat galerii, která bude překrývat železniční trať. Touto ochrannou galerií budou padající kameny převáděny mimo drážní těleso. Způsob vybudování této ochrany musí být plně řešen v projektové dokumentaci.

Pro zajištění bezpečnosti železničního provozu se u skalních zářezů a u hlubokých zemních zářezů (hlubších než 5, 00 m) s výchozy skalních masivů zřizuje v případě potřeby ochrana proti padajícím kamenům.

Zemní těleso bez ochranných a udržovacích prostorů se zajišťuje před padajícími kameny vhodným technickým opatřením. Tato ochrana může být provedena jako:

- ochranné sítě,
- záchytné sítě,
- ochranné ploty,
- záchytné zdi,
- ochranné valy,
- ochranné galerie.

Ochranné sítě se sestávají z ochranného pletiva připevněného k povrchu svahu stěny kotevní technikou.

Záchytné sítě jsou tvořeny nosnou sítí upnutou mezi konzolové nosníky vetknuté do skalního svahu/ stěny. Sítě se obvykle instalují kolmo na dráhu volného pádu kamenného bloku nebo skalního řícení. Použije-li se systém záchytných sítí neobvyklý u staveb SŽDC, je nutno pro tuto konstrukci zpracovat ZTKP.

Ochranný plot může být proveden jako plnostěnný nebo s otvory. Plnostěnná konstrukce se zřizuje ze zabetonovaných ocelových nebo železobetonových I profilů s výplní ze železobetonových nebo dřevěných pražců, trámů, kulatiny, betonových desek, prefabrikátů z recyklovaných plastů a jiné. Konstrukce s otvory ve stěně se zřizuje jako zábradlí z ocelových úhelníků doplněné ocelovou sítí nebo jako silniční svodidlo z ocelových nebo betonových sloupků s ocelovými lany doplněné ocelovou sítí a jiné.

Záchytné zdi se budují obvykle z betonu, železobetonu, z prefabrikátů, gabionů apod.

Ochranné valy se zřizují ze zemin nebo vhodných sypanin v místech, kde je dostatečný prostor mezi kolejí a skalní stěnou nebo svahem.

Ochranné galerie je nutno navrhnout v případě nedostatku místa v exponovaných lokalitách v závislosti na konfiguraci terénu.

Ochranné stavby se navrhují pro každý případ zvlášť na základě geotechnického průzkumu a místních podmínek.

Záchytné sítě, ochranné ploty, záchytné zdi, ochranné valy a ochranné galerie se posuzují na kinematické (dynamické) účinky padajících hmot a na zatížení zemním tlakem sypaniny za zcela naplněnou ochrannou konstrukcí.

Požadavky na materiály ochranných sítí jsou uvedeny v čl. 5.2.1.14. V místech, kde hrozí nebezpečí porušení ochranných sítí z geosyntetických materiálů (nebezpečí požárů, chemických havárií, dopravních nehod, vandalismu aj.), nelze tyto materiály bez účinné ochrany použít.

Požadavky na konstrukce z betonu, železobetonu, z betonových a železobetonových prefabrikátu jsou stanoveny v Kapitole 17 TKP.

Požadavky na ocelové konstrukce a ocelové prvky jsou stanoveny v Kapitole 19 TKP. Pevné ocelové části ochranné konstrukce musí mít antikorozní ochranu.

Požadavky na materiály použité v gabionových konstrukcích jsou stanoveny v čl. 5.2.1.15.

Požadavky na zeminy a materiály použité v zemních konstrukcí jsou stanoveny v Kapitole 3 TKP.

Požadavky na materiál nosných sítí nutno stanovit v ZTKP v závislosti na typu použitého systému záchytné sítě.

5.3 TECHNOLOGICKÉ POSTUPY PRACÍ

5.3.1 Vegetační ochrany všeobecně

Pro vyznačení míst a ploch pro výsadbu, zakládání trávníků, přípravu pro výsadbu, hloubení jamek, ošetřování dřevin před výsadbou, výsadbu, kůly a úvazky ke kůlům, úpravu ploch po výsadbě, mulčování, hnojení, ošetřování dřevin po výsadbě platí zásady kapitoly 15 TKP.

5.3.2 Hlavní zásady při používání vegetačních ochran

Svahy náspů se opatřují vegetační ochranou od zemní pláně po úroveň původního terénu, případně po úroveň laviček mezi patou náspu a hranou příkopu. Zatěžovací lavice ze zemin nebo sypanin se opatřují vegetační ochranou celé. Svahy zářezů se opatřují vegetační ochranou od úrovně původního terénu po místo vzdálené 0,50 m ode dna příkopu nebo po vrchní okraj zpevněné plochy příkopu.

Vegetační ochrana se nezřizuje:

- na svahu příkopu přilehlém ke koleji při hloubce příkopu menší než 1,00 m od zemní pláně s přihlédnutím k vlastnostem a stavu zemin zemního tělesa,
- na lavičkách mezi patou náspu a hranou příkopu,
- na stezkách,
- na svazích konstrukční vrstvy,
- na odřezech zemní pláně náspu.

Ukončení vegetační ochrany svahu zářezu v místě styku s terénem nesmí tvořit překážku odtoku vody z území nad zářezem.

Ochranu svahů příkopů z písčitých a prachovitých zemin je nutno posoudit v závislosti na stavu rostlé zeminy.

V místech s plošnými výrony vody se vegetační ochrana nahradí kamenným pohozem. Použité kamenivo musí být odolné povětrnostním vlivům.

Ve zdůvodněných případech se ochrana svahů příkopu zřizuje až ke dnu příkopu na přilehlé i odlehlé straně koleje.

Vegetační ochrana rozprostřením půdy, osetím, popř. vysazením dřevin se provede bezprostředně po konečné úpravě svahů.

Pro technologické postupy těchto ochran platí zásady z kapitoly 15 TKP.

5.3.3 Hydroosev

Pro technologii hydroosevu platí zásady uvedené v kapitole 15 TKP.

Metodu hydroosevu je možno navíc kombinovat s užitím geotextilií nebo s dalšími vhodnými druhy kombinované nebo technické ochrany.

5.3.4 Drnování

Pro technologické postupy drnování platí zásady z kapitoly 15 TKP.

Drnované plochy je možno v případě potřeby upevnit také sítěmi.

Nejstrmější sklon svahu pro celoplošné drnování je 1:1,25 a pro úsporné drnování 1:1,5.

Zvláštním druhem drnování je použití předpěstovaných travních koberců.

5.3.5 Pleteniny

Pleteniny se zřizují v šikmých pásech nebo ve čtvercích. Při likvidaci erozivních rýh a brázd se pleteniny zřizují kolmo na směr erozivních rýh a brázd.

5.3.6 Travní rohože

Travní rohože se kladou na svah v pruzích ve směru maximálního sklonu svahu nebo souběžně s patou svahu. Množství a druh hnojiva uloženého na svahu určí projektová dokumentace.

V krajních hranách ploch opatřovaných travními rohožemi se rohož uchytí do zavazovací rýhy.

Pro správné zakořenění travních rohoží je nutno zajistit jejich dokonalé přilnutí ke svahu kotvením.

Horní okraj rohoží náspu se ukládá min. 0,15 m pod pláň tělesa železničního spodku s přesahem min. 0,50 m. Rohož se překryje materiálem stezky, jejíž konstrukční uspořádání je řešeno předpisem SŽDC S3.

Spodní okraj rohoží, uložených na svahu zářezu ve výšce 0,50 m ode dna příkopu, se připevní ocelovými skobami, zaráženými ve vzdálenostech po 0,50 m. Travní rohože se kladou s přesahem minimálně 0,20 m.

Travní rohože se kotví ocelovými skobami ve tvaru „U“ nebo „L“ v celé ploše. Ocelové skoby jsou ze stavební oceli profilu 8 až 10 mm a jsou navzájem vzdáleny cca 1,00 m.

Do soudržných zemin se používají skoby délky 0,30 m, do písčitých a rozbahněných zemin délky 0,50 m. Místo ocelových skob je možno použít laťky s hřeby dlouhými 0,15 až 0,20 m.

Při pokládce se nesmí travní rohože příliš napínat, aby mohly přilnout k případným nerovnostem svahu.

Po položení je nutno travní rohož lehce zalít vodou. V době klíčení semen je nutno provádět kontrolu uložení travních rohoží a zalévat tak, aby nedocházelo k podtékání vody pod travní rohože.

5.3.7 Vegetační tvárnice

Vegetační tvárnice se kladou na upravený svah a upevňují se k podkladu dřevěnými kolíky nebo jinými upevňovadly (např. z betonářské oceli).

Otvory vegetační tvárnice se po osazení na svah vyplní ornicí a osejí.

Při použití vegetačních tvárnic jako ochrany svahu na styku s vodou nebo ke zpevnění povrchu svahu bez požadavku ozelenění, se tvárnice osadí do lože tl. 0,05 –0,10 m ze štěrkodrti a otvory se zasypou stejným materiálem.

5.3.8 Geotextilie a hydroosev

Při použití geotextilie ve spojení s hydroosevem pro ochranu svahů se na svah nejdříve rozprostře geotextilie a zakotví se způsobem a kotvící technikou uvedenou v čl.5.3.6. Hydroosev se potom provede na tuto rozprostřenou geotextilii.

5.3.9 Gabiony

Gabiony se sestavují přímo na místě stavby v rozměrech určených projektovou dokumentací. Gabiony je možné také zhotovit jako montážní prefabrikát a následně osadit jeřábem na místo uložení. Zhotovitel musí před zahájením prací předložit technologický předpis ke schválení stavebnímu dozoru.

Základová spára

Musí být urovnána a zhutněna na min. D=95% PS a odsouhlasena stavebním dozorem. Nevhodné zeminy podle kapitoly 3 TKP budou ze základové spáry odstraněny, upraveny nebo nahrazeny vhodnějším materiálem podle dokumentace a se souhlasem stavebního dozoru.

V případě zakládání gabionové konstrukce na skalním podloží zhotovitel řádně vyčistí základovou spáru a případné nerovnosti vyplní štěrkodrtí nebo hubeným betonem podle projektové dokumentace. Spáru přejímá a způsob vyplnění odsouhlasuje stavební dozor.

Hloubka založení gabionové konstrukce je určena projektovou dokumentací na základě statického výpočtu. Nepožaduje se zakládání v nezámrzné hloubce, pokud to nestanoví projektová dokumentace.

Montáž gabionů

Gabiony se usazují na základovou spáru. Vázané gabiony se navzájem spojují vázacím drátem v místech styku svislých hran buď kontinuálně nebo ve výškovém intervalu 0,15 m. Pokud se ukládají na již usazenou a vyplněnou vrstvu gabionů, spojují se ještě navíc s podkladem v místech styku kolmých stěn gabionů s víky spodních gabionů.

Svařované gabionové sítě se vyztužují distančními sponami a spojují se do jednotlivých celků pomocí spirál.

Gabiony jako montážní prafabrikáty se opatří dočasným rámem pro jednodušší manipulaci. Rám se zhotovuje z drátěné konstrukce splétané, případně svařované.

Spojovací a výztužný materiál musí mít tloušťku a kvalitu dle čl. 5.2.1.15.

Plnění gabionů kamenivem

Plnění gabionů je možné provádět ručně, strojně nebo kombinací obou způsobů a musí být určeno projektovou dokumentací. U ručního plnění je možno dosáhnout nižší mezerovitosti výplně a estetičtějšího vzhledu líce gabionu. Je však pracnější. U strojního plnění je postup rychlejší, avšak dosažená mezerovitost je vyšší. Urovnání výplně musí být důkladně provedeno zejména u stěn a v rozích gabionu, a to z vybraných kusů s dlaždicovitým urovnáním, aby bylo dosaženo celistvosti tělesa. Ostré hrany výplně na styku s pletivem se opracují. Při plnění musí zhotovitel neustále sledovat případné deformace líce gabionu a vyrovnávat je vypínáním drátěného pletiva. Případně je možno použít provizorní konstrukci, např. lešenářských trubek. Pro omezení případného dotvarování gabionů v důsledku stlačení jeho výplně se koše obvykle přeplňují o očekávané sednutí kamenné výplně.

Plnění gabionů zeminou

Gabion plněný zeminou musí být zevnitř vyložen separační geotextílií, která zamezí vyplavování zeminy. Zemina se umisťuje do gabionů po vrstvách do mocnosti 0,30 m a hutní se. Další vrstvu lze ukládat na zhutněnou předcházející vrstvu. Do konstrukce se nesmí ukládat deštěm nebo sněhem promáčené nebo namrzlé zeminy.

Vlastnosti zemin použitých pro plnění gabionů a jejich hutnění určuje projektová dokumentace.

Vyztužování gabionů

Během postupu plnění gabionů kamenem se navzájem protilehlé stěny stabilizují výztužnými dráty tak, aby nedocházelo k vydouvání líce gabionu tlakem uloženého kamene. Obvyklý výškový interval, ve kterém se vyztužovací dráty osazují je 0,25- 0,35 m. V horizontálním směru se distanční spony umisťují po cca 0,33 m (2 dráty na 1 m šířky gabionů).

Uzavření gabionů

Po naplnění kamenem až po horní okraj se gabion uzavře drátěným víkem, které se spojí s kolmými stěnami vázacím drátem, resp. spirálou.

Převazování vrstev

Při vícevrstvé konstrukci gabiony v horní vrstvě převazují svislé spáry spodní vrstvy (podobně jako cihelná vazba). U svařovaných gabionů se převazování obvykle neprovádí.

Zasypávání gabionové konstrukce

Rub gabionové konstrukce se zasypává zeminou předepsanou v projektové dokumentaci. Zásyp a hutnění se provádí současně s plněním gabionu po vrstvách max. 0,30 m, pokud projektová dokumentace nebo stavební dozor nestanoví jinak. V případě, že za rubem gabionu se nachází jemnozrnná zemina, jejíž částice by se mohli vplavovat do mezer kamenné výplně gabionu, opatří se rub gabionu separační geotextílií v souladu s projektovou dokumentací. Do vzdálenosti 2,00 m od gabionové konstrukce se mohou k hutnění použít pouze lehké hutnící prostředky (pěchy, vibrační desky do hmotnosti 1 000 kg nebo vedené válce do hmotnosti 1 500 kg).

Ochrana před nebezpečným dotykem na elektrizovaných tratích

Podmínky ochrany gabionových konstrukcí před nepezpečným dotykem na elektrizovaných tratích stanoví předpis SŽDC S4, příloha 27. Spolehlivý způsob ochrany musí být řešen v projektové dokumentaci.

Ochrana proti korozi bludnými proudy

Podmínky ochrany gabionových konstrukcí proti korozi bludnými proudy stanoví předpis SŽDC S4, příloha 27. Spolehlivý způsob ochrany musí být řešen v projektové dokumentaci na základě vyhodnocení výsledků korozního průzkumu.

5.3.10 Hřebíkování zemin

Všeobecně

Před zahájením prací musí zhotovitel vypracovat technologický předpis, který předloží stavebnímu dozoru k odsouhlasení.

Hřebíkovaná konstrukce s tvrdým lícovým upevněním se obvykle vytváří opakováním následujících pracovních kroků při hloubení zářezového svahu shora dolů:

a) odkopání vrstvy zeminy na výšku 1,00 až 2,00 m, podle projektové dokumentace stavby nebo ZTKP,

b) vyhloubení vrtů v rozteči a do hloubky předepsané projektovou dokumentací,

c) zaplnění vrtů cementovou zálivkou,

d) osazení výztuží (hřebíků) do vrtů,

e) vytvoření povrchové vrstvy ze stříkaného betonu o tloušťce a vyztužení podle projektové dokumentace.

Osazení hřebíků může následovat po vyhloubení vrtů jako bod c). Zaplnění vrtů zálivkou pak následuje jako bod d).

Ve vrtech jsou hřebíky chráněny zálivkou z cementové malty o vodním součiniteli 0,4 - 0,5 (ρ=1930-1800 kg/m^3).

Pokud se výztužné prvky zaráží do zemního masivu bez předvrtání, odpadá hloubení a zaplňování vrtů (body b,c).

Bod e) může v případech nesoudržných zemin následovat za bodem a).

U hřebíkované konstrukce s pružným lícovým opevněním (ocelová mříž) nebo měkkým lícovým opevněním (ocelové sítě, geosyntetická protierozní rohož apod.) se úprava povrchu obvykle provádí až po osazení hřebíků na celou výšku svahu. Rovněž povrchová úprava (obklad) z betonových panelů se provádí až po zajištění svahu hřebíky a případně i stříkaným betonem.

Přesné podmínky stanoví ZTKP.

Výkop zeminy

Celý pracovní cyklus a) až e) musí být u hřebíkovaného svahu s tvrdým lícovým opevněním ukončen v jedné směně. Není dovoleno ponechat odkopanou stěnu bez vyztužení a povrchové vrstvy ze stříkaného betonu do druhého dne. Výjimku povoluje v odůvodněných případech po konzultaci s geotechnikem stavební dozor. Časový interval mezi odtěžením zeminy (vytvořením svahu/stěny) a instalaci hřebíků musí být co nejkratší, aby se omezilo riziko vypadávání zeminy ze svahu, případně jeho sesutí. Povrch odkopané stěny musí být proveden ve sklonu dle projektové dokumentace. Při těžbě musí zhotovitel postupovat takovým způsobem a volit takové prostředky, aby nedocházelo k přetěžení a nadvýlomům. Rozvolněnou zeminu je nutno odstranit a její objem nahradit stříkaným betonem. Ve spodní části pracovní etáže se ponechává cca 0,50 m výztužné sítě nezastříkané betonem pro umožnění napojení přesahem v další etáži. U svahů s kompaktním povrchem, kde lícové opevnění má zejména protierozní funkci, může být konečná úprava provedena až po dokončení osazení hřebíků v pracovní sekci.

Hloubení vrtů pro hřebíky

Vrt se zhotovuje kolmo k povrchu stěny nebo max. 10º ukloněný od kolmice směrem dolů (u svislých stěn pro usnadnění vyplněn zálivky). Provádí se rotačním, případně rotačně příklepovým způsobem se vzduchovým výplachem. V případě soudržných zemin je možno použít šnekové vrtání. Použití vodního výplachu se nedoporučuje, neboť v soudržných zeminách mění jejich konzistenci a tím i účinnost hřebíků. Pokud není vrt dostatečně stabilní do doby instalace hřebíku je nutno provést úpravu technologie (např. použít pažnice, dutý šnekový vrták, případně výplach). Minimální průměr vrtu v mm musí být D=d+40, kde d je vnější průměr vyztuženého hřebíku v mm. Na každé straně výztuže musí být min. 20 mm tloušťka cementové zálivky z důvodu antikorozní ochrany. Délka vrtu je stanovena projektovou dokumentací. Pokud ji projektová dokumentace nestanovuje, je v horní části svahu délka vrtů min. L = 0,6 H (H je celková výška svahu). Při patě svahu může být délka vrtů kratší. V případě existence plochy oslabení v horninovém masivu (zlomy, pukliny, smykové zóny) musí být délka hřebíků navržena tak, aby byla zajištěna dostatečná stabilita svahu podél této plochy.

Některé typy hřebíků mohou být instalovány do zeminy příklepem, vibrací nebo nastřelením (balisticky). Výztužný prvek je v přímém kontaktu se zeminou. Některé typy hřebíků umožňují následnou injektáž. Pro vyloučení případné deformace při instalaci musí mít zarážené hřebíky dostatečnou tuhost a při osazování mohou být vedeny. Při instalaci se zaznamená čas nutný k zarážení a dostatečná hloubka.

Hustotu hřebíků/vrtů stanoví projektová dokumentace.

Zaplnění vrtu a osazení hřebíků

Vyplnění vrtu cementovou směsí je možné provést v průběhu vrtání skrz výztužný prvek, po skončení vrtání nebo po instalaci výztuže pomocí injekční trubky. Obvykle se po dokončení a vyčištění vrt vyplní vzestupně (ode dna vrtu směrem vzhůru) cementovou zálivkou. Ihned po vyplnění vrtu zálivkou se osadí hřebíková výztuž. Délka hřebíku je min. o 50 mm větší, než je délka vrtu, aby bylo umožněno napojení výztužného prvku na lícové opevnění. Délka vnějšího přesahu musí být stanovena v projektové dokumentaci. Pro zajištění dostatečného a stejnoměrného vykrytí výztuže zálivkou je nutné na výztužné prvky při instalaci upevnit distanční prvky.

Lícové opevnění

Podle tuhosti se rozlišuje lícové opevnění:

- měkké, které je tvořeno např. ocelovou sítí nebo geosyntetickou sítí nebo mříží, případně pouze vegetačním prvkem (má pouze protierozní funkci),
- pružné, pro které se nejčastěji používá ocelová mříž o dostatečné tuhosti (přenáší osové a smykové síly),
- tvrdé, které se provádí jako:
  - stříkaný beton bez ocelové sítě,
  - stříkaný beton vyztužený ocelovou sítí,
  - na místě vytvořená betonová stěna nebo stěna z betonových prefabrikátů.

Spojení výztuže – hřebíků s pokryvnou vrstvou se provede přivařením k ocelové síti, ohnutím výztuže, přivařením ocelových podložek, maticí s podložkou a závitem na konci výztuže apod. Způsob spojení musí být uveden v projektové dokumentaci. Po osazení hřebíků se provede úprava povrchu podle projektové dokumentace. Pro trvalé konstrukce se povrch ze stříkaného betonu obvykle obkládá pohledovými panely podle projektové dokumentace.

Odvodnění hřebíkované konstrukce

Odvodnění hřebíkované konstrukce se provede v souladu s projektovou dokumentací. Pokud se v průběhu výstavby objeví nečekané vývěry nebo přítoky vody, navrhne způsob odvodnění zhotovitel a předloží jej stavební dozoru ke schválení. Odvodnění z hlediska funkce lze rozdělit:

- povrchové odvodnění,
- hloubkové odvodnění zemního masivu,
- drenáž za lícovým opevněním.

Odvodnění povrchových vod z území přilehlého k hřebíkované konstrukci se provádí podle kapitoly 4 TKP a Vzorového listu železničního spodku Ž 3.

Hloubkové odvodnění zemního masivu snižuje tlak na hřebíkovanou zemní konstrukci a odvádí tuto vodu k povrchu svahu. Odvodňovací vrty se provádí se podle kapitoly 4 TKP.

Drenáž za lícovým obkladem odvádí vody z hloubkového odvodnění, případně vodu z nitra zemního masivu k povrchu svahu do svodného drénu u paty svahu (stěny). Zřídí se buď z vertikálních drénů (geodrénů) nebo jako pošný geosyntetický drén (z netkané geotextílie nebo geokompozita). Plošný drén musí být spolehlivě upevněn na povrch svahu, aby se minimalizovala možnost vytváření dutin za vrstvou stříkaného betonu. Doporučuje se, aby plocha drénu nepřekročila 15% celkové plochy svahu.

5.3.11 Plombování dutin

Plombování dutin je ochrana skalních svahů před nepříznivými účinky vody a mrazu vyplněním povrchových dutin plombami z odolnějšího materiálu-cihel, kamene nebo betonu.

Před plombováním dutin se povrch horniny očistí od vegetace, zvětralé části horniny se odsekají, ložná plocha se zdrsní. Bezprostředně před betonáží nebo zděním se styčná plocha navlhčí a postříká cementovým mlékem.

Spolupůsobení plomby s horninou je možno zvýšit osazením krátkých trnů z betonářské oceli, osazených do předvrtaných otvorů. Plomby zděné se na lícní straně vyspárují cementovou maltou.

5.3.12 Těsnění spár (trhlin nebo puklin)

Ochrana skalních svahů těsněním spár zabraňuje pronikání povrchové vody do skalních spár a má obnovit spojení skalních bloků. Toho se dosáhne vyspárováním rozevřených spár ve skalním líci a jejich vyplněním injektáží. V případě vytékání vody ze spár je nutno těsnění spár provést v kombinaci s odvodněním. Hloubka utěsnění spár se určí v projektové dokumentaci případ od případu podle charakteru spár.

Poměr hmot v injektážní směsi a injektážní tlak se určí v projektové dokumentaci na základě geotechnického posudku a vodní tlakové zkoušky.

Před spárováním se spáry vyčistí do dosažitelné hloubky a vymyjí tlakovou vodou. Vyplnění spár se provede zpravidla mechanizovaným způsobem. Při rozsahu menším než 100 m^2 je možno provést spárování i ručně.

Pro injektování se do spár osadí injekční trubky nebo se do spáry provede vrt pro osazení obturátoru.

Injektovat lze až po zatvrdnutí malty ve spárách.

5.3.13 Podezdívání skalních bloků

Ochrana skalních svahů podezděním skalních bloků má zabránit pohybu uvolněných skalních bloků pomocí výztužných žeber, podpěrných pilířů, podpěrných trámů a jejich kombinací.

K podezdění se použije zpravidla kamenné zdivo na cementovou maltu nebo beton.

Podpěrnou konstrukci je třeba založit na neporušené hornině a dozdít těsně do horniny, očištěné od vegetace a zvětralých částic horniny.

Vzájemná vzdálenost a šířka výztužných žeber nebo podpěrných pilířů se volí podle místních podmínek z hlediska funkčního a estetického. Tloušťka konstrukce musí být min. 0,60 m. Pro zvýšení účinnosti podpěrných konstrukcí je účelné metodu kombinovat s kotvením.

5.3.14 Kotvení skalních bloků

Kotvení skalních bloků jako ochrana skalních svahů stabilizuje porušené části skalní stěny jejím spojením se stabilním skalním podložím kotvami. Způsob kotvení se určí v projektové dokumentaci pro každý případ zvlášť na základě geotechnického posouzení.

5.3.15 Ochranné sítě

Ochrana skalních svahů ochrannými sítěmi v kombinaci s vegetační ochranou se provádí u skalních svahů, na nichž dochází v důsledku působení různých činitelů (hlavně zvětrávání) k opadávání úlomků a kusů horniny. V zásadě není rozdílu mezi aplikací ochranných sítí na různé druhy hornin, naopak určující je zejména míra tektonického porušení a zvětrání hornin. Se zvyšující se intenzitou tektonického porušení a hlubším dosahem zvětrání je provedení ochranných sítí obtížnější.

Sítě se použijí buď jako dočasná nebo jako trvalá ochrana v závislosti na požadavku objednatele. Podle toho se volí i doba životnosti sítí v souladu s doporučením výrobce. Pod pojmem dočasné ochrany je míněno použití ochranných sítí během stavebních prací (např. stavba portálových částí tunelů, tvorba zářezů, zajištění bezpečného provozu pod skalní stěnou během její sanace apod.). V případě aplikace ochranných sítí jako trvalé ochrany skalních svahů je nutné sítě fixovat na skalní stěně pomocí tzv. hřebíků (krátké nepředpjaté tyčové prvky, upnuté v horninách po celé délce). Obvykle jsou hřebíky zhotoveny z betonářské oceli nebo celozávitových kotevních tyčí zpravidla profilu 20 - 22 mm, osazenými do vrtů profilu 34 - 38 mm, vyplněnými po celé délce vrtu cementovou injekční směsí. Délky hřebíků (zpravidla 0,60 – 1,50 m) jsou stanoveny na základě geologických poměrů (zvětrání, rozpukanost), příp. zatížení a ověřují se průkazními zkouškami. Hřebíky je možné, mimo klasickou cementovou injekční směs kotvit pomocí lepících ampulí s polyesterovou pryskyřicí. Ideální průměr vrtu je potom stanoven technickým listem dodavatele těchto ampulí. Optimální velikost mezikruží je zpravidla 2 až 4 mm. Sítě bývají zpravidla v okrajových úsecích vybaveny vodícími ocelovými lany, která zajišťují dostatečný přítlak sítě na skalní stěnu. Ocelová lana musí být opatřena antikorozní ochranou odpovídající danému prostředí a životnosti konstrukce.

Pokud existuje reálná možnost poškození sítí při uvolnění větších objemů hornin pod nimi, lze lokálně zesílit sítě ocelovými lany s odpovídajícím antikorozním opatřením. Velikost ok ochranné sítě stanoví projektová

dokumentace. Pokud je třeba zachytit kamenivo natolik rozdílných frakcí, že nestačí jedna velikost oka, je nutné položit na stěnu sítě různých velikostí ok na sebe (možno i lokálně), přičemž fixace se provádí najednou.

Konstrukční řešení upnutí ochranných sítí na skalní stěnu a plošný rozsah zasíťovaných ploch vždy vychází z geologické situace. Přesnou lokalizaci rozsahu zasíťovaných ploch a četnost její fixace včetně jejího způsobu určuje projektová dokumentace. V průběhu prací řeší lokální úpravy ochrany skalních stěn projektant po dohodě s geotechnickým dozorem investora a stavebním dozorem.

Ochranné sítě se ukládají na svah očištěný od uvolněných kusů horniny a zvětralých částí skalní stěny a přichytí se k hřebíkům deskovými podložkami rozměrů minimálně 120 x 120 x 5 mm (v návaznosti na velikost ok použité sítě) a matkami. Vyčnívající části hřebíků se po osazení opatří antikorozním nátěrem. Další podmínky při použití hřebíků určuje kapitola 24 TKP.

K trvalé stabilizaci povrchově rozrušeného skalního svahu se mohou ochranné sítě doplnit vegetační vrstvou v souladu s projektovou dokumentací. Vegetační vrstva snižuje možnost dalšího zvětrávání horniny. Vegetační vrstva se na skalní povrch zřídí zpravidla hydroosevem. Složení a dávkování složek vegetačního nástřiku se určí projektovou dokumentací na základě agrotechnických rozborů.

5.3.16 Stříkaný beton a torkretová omítka

Ochrana skalních svahů pláštěm ze stříkaného betonu a torkretovou omítkou sleduje vytvoření ochranné vrstvy na povrchu rozrušené horniny.

Skalní podklad pod ochrannou vrstvou musí být co nejméně narušen. Líc odlomu se proto provede ručním dolamováním nebo metodou hladkého výlomu.

U stávajících skalních svahů se skalní podklad očistí od vegetace a zvětralin.

Ochranné vrstvy se vyztužují jednou nebo dvěma ocelovými sítěmi. Ocelová síť se připevní ke skalnímu podkladu kotvičkami z betonářské oceli zpravidla profilu 10 mm. Kotvičky se osazují do předem předvrtaných otvorů o průměru 36 až 42 mm vyplněných cementovou maltou. Hloubka zakotvení je 0,30 až 0,80 m, vzájemná rozteč kotviček se volí zpravidla od 0,80 do 1,20 m. Jmenovitá tloušťka betonu krycí vrstvy výztužné sítě t_b je stanovena ČSN 73 6206.

Stříkaný beton se provádí v tloušťce 0,20 m až 0,30 m.

Torkretová omítka se provádí v tloušťkách 0,05 až 0,07 m maltou provzdušněnou nebo aktivovanou.

Použití torkretových omítek je možné pouze jako opatření dočasná. Po očištění tlakovou vodou, případně otryskání pískem, může být torkretová omítka využita jako podklad pro definitivní ochrannou vrstvu.

Bezprostředně před provedením nástřiku ochranné vrstvy se skalní podklad omyje tlakovou vodou.

Vlastní nástřik ochranné vrstvy se provádí po vrstvách tloušťky 0,03 až 0,05 m, přičemž u stříkaného betonu se základní a uzavírací vrstva provede ze záměsi s větším množstvím cementu a jemnějšího kameniva.

Osazení ocelové sítě na předem osazené kotvičky se provede po prvním základním nástřiku. Nástřik ochranné vrstvy se ukončí 0,50 m nad poslední chráněnou skalní lavičkou.

Dilatační spára ochranné vrstvy se zřídí po každých 20 m. Časový odstup provádění jednotlivých nástřiků musí zajišťovat spojení jednotlivých vrstev.

Dojde-li v průběhu prací k znečištění povrchu provedených nástřiků, je třeba před nástřikem další vrstvy provést omytí tlakovou vodou, případně otryskání pískem.

5.3.17 Obkladní zdi

Ochrana skalních svahů obkladními zdmi se provádí tam, kde je ohrožena stabilita líce skalního svahu zvětráváním na větších souvislých plochách. Obkladní zdi nezachycují zemní a horninový tlak.

Obkladní zeď monolitická je kompaktní konstrukce z jednotného stavebního materiálu, budovaná v celém rozsahu na místě určení.

Obkladní zeď polomontovaná je tvořena monolitickou nebo prefabrikovanou nosnou konstrukcí a prefabrikáty, tvořícími ztracené bednění. Prostor mezi horninou a bednícími prefabrikáty se musí vyplnit betonem.

Obkladní zeď montovaná je tvořena v celém rozsahu z prefabrikovaných dílců na místě smontovaných a zmonolitněných. Obkladní zeď musí těsně přiléhat k hornině, čehož se dosáhne dozděním do horniny, injektáží, příp. kotvením.

V případě výskytu horninové vody je nutno navrhnout opatření pro odtok této vody.

Obkladní zdi je třeba založit minimálně 0,50 m pode dnem příkopu.

Tloušťka monolitické zdi v koruně je minimálně 0,10 m. Tloušťka monolitické zdi se stanoví statickým výpočtem. Sklon rubu zdi se určí na základě geotechnického posudku. Tento sklon nesmí být strmější než 10:1. Sklon líce zdi se volí u zdí monolitických maximálně 5:1, u zdí polomontovaných a montovaných může být shodný se sklonem rubu zdi.

Tloušťka obkladních zdí polomontovaných a montovaných je závislá na typu konstrukce. Nesmí být menší než 0,10 m. Je-li třeba podle statického výpočtu zvýšit stabilitu zdi, provede se to výztužnými žebry nebo kotvením. Pokud je stabilita zdi zajišťována kotvením, musí být kotvy provedeny podle čl. 5.3.18 Kotvení. Pokud je třeba, zřídí se za korunou zdi zpevněný záchytný příkop pro odvedení povrchové vody. Příkop se zřizuje z příkopových tvárnic osazených do lože z betonu C 16/20 – XF3 v tloušťce min. 0,15 m, případně z monolitického betonu C 30/37 – XF3. Velikost příkopu určí hydrotechnický výpočet. Pro usnadnění udržovacích prací se zřídí v úrovni koruny zdi lavička o minimální šířce 1,50 m. Lavičky ve skalních zářezech se zřizují podle zásad Vzorového listu železničního spodku Ž2. Pro zamezení vniku vody do spodní části masivu se povrch lavičky opatří nepropustnou úpravou v příčném sklonu 3 – 5% od zdi např. vrstvou z vodostavebního betonu.

Obkladní zdi monolitické se zdí nebo betonují po úplném dokončení výkopu. Obkladní zdi polomontované a montované, kombinované s kotvením je možno provádět současně s výlomem.

Pro zachycení kamenů, uvolněných ze skalního svahu nad zdí, je možno zřídit ochranu proti padajícím kamenům v koruně zdi podle čl. 5.3.21.

5.3.18 Kotvení

Ochrana skalních svahů kotvením spočívá v zachycení povrchových rozvolněných vrstev skalního masivu soustavou kotev. Síly, způsobující pohyb skalních vrstev se tak přenášejí do neporušeného stabilního skalního masivu. Nepředpínané kotvící prvky se nazývají hřebíky, předpínané prvky jsou kotvami. Kotvení se použije v místech a rozsahu stanovených projektovou dokumentací.

Trvalé kotvy jsou takové prvky, jejichž životnost překračuje dva roky. Dočasné kotvy jsou pak takové prvky, jejichž životnost je projektována na dobu kratší dvou let.

Trvalé kotvy musí být opatřeny odpovídající antikorozní ochranou v souladu s projektovou dokumentací a ČSN EN 1537. Vyplnění vrtu cementovou injekční směsí se považuje za dočasnou ochranu kotvy proti korozi (dle ČSN EN 1537) za podmínky, že směs vyplní celý prostor vrtu.

Z hlediska konstrukce se používají kotvy tyčové a kabelové, podle stavu napjatosti nepředpjaté (prosté) nebo předpjaté. U kotev nepředpjatých se zpravidla volí směr kotvy ve sklonu 45° od smykové roviny nebo hlavní diskontinuity masivu. U kotev předpjatých se zpravidla volí směr kotev kolmý na předpokládanou smykovou rovinu a puklinový systém. Pro nepředpjaté tyčové kotvy, upnuté po celé jejich délce, je zaveden termín hřebíky.

Způsob a rozsah zkoušek kotev a hřebíků upřesňuje kapitola 24 TKP a ustanovení norem ČSN EN 1537 a *prEN 14490).

Pro dočasné krátké tyčové kotvy se používá upínání mechanické, nejčastěji klínovou patkou. Mechanicky upínané kotvy dosahují konečné pevnosti bezprostředně po upnutí a možno je napínat a zatěžovat ihned po osazení. Používají se pouze u pevných skalních hornin, kde nehrozí zatlačení klínu do horniny. Pro kotvení poloskalních hornin nebo pro přenášení větších tahových sil se používá upínání kořene tmelem (cementová injekční směs nebo syntetická pryskyřice). Aktivace kotvy s kořenem upínaným tmelem je možná až po zatvrdnutí tmele.

Syntetická pryskyřice se používá zpravidla pro upínání nepředpjatých tyčových kotev (hřebíků). Výhodou pryskyřice je rychlejší tvrdnutí (řádově desítky minut až maximálně 1 – 2 hodiny dle typu použité pryskyřice), vyšší pevnost a soudržnost s kotvou i skalním podkladem, a tím možnost přenášení větších sil.

Předpětí do kotvy tyčové se vnáší utažením matice na táhle kotvy opřené o podložku na skalním podkladu. Velikost kotvící síly se zajišťuje buď pružnými podložkami, kalibrovanými na požadovanou sílu, předpínacím klíčem nebo lisem. Pro správnou funkci kotvy je nezbytné centrické namáhání kotvy a přenos síly do horniny podložkou. Podložky pro tyčové kotvy jsou ocelové desky minimální tloušťky 15 mm. Plocha podložky je dána předpínací silou a pevnostní charakteristikou horniny. Při úklonu kotvy od skalního podkladu jiném než 90° je třeba přenos kotvící síly zajistit speciální úpravou podložky, např. sférickou podložkou. Upínání kořenů kabelových kotev je řešeno technickými podmínkami použitého systému kotev. Kotvy kabelové se předpínají speciálním zařízením podle typu kotvy.

Upínání kabelových kotev na hybném konci se provádí zpravidla do pevných vybetonovaných hlavic provedených podle technických podmínek daného typu kotev v souladu s dokumentací. Kotvící síla P_z, vložená

(vnesená) do kotvy po dokončeném napnutí, musí být větší než kotvící síla P_k, s níž se počítá ve statickém výpočtu, přičemž $P_k/P_z = w$, kde w se volí u kotev tyčových minimálně 0,7. Pro kotvy kabelové se w volí podle typu a konstrukce kotvy a musí být stanovená v projektové dokumentaci. Životnost kotvených konstrukcí závisí na kvalitě kotevní výztuže a její protikorozní ochraně.

5.3.19 Kotvené trámce a žebra

Technologický postup u této metody ochrany jednoznačně musí stanovit projektová dokumentace. Tomu musí také odpovídat použité kotvení. Bude se jednat vždycky o použití trvalých kotev.

5.3.20 Ochranné a udržovací prostory

Odvodnění dna ochranných a udržovacích prostorů se zajistí vyspádováním ve sklonu 5 % do příkopů v případě zemních zářezů, nebo do rigolů v případě skalních zářezů. Rigoly hloubky 0,20 m se vybetonují současně s okrajovými zídkami. Šířka rigolu se provede 1,00 m a započítá se do šířky ochranného prostoru. Ochranné a udržovací prostory se přiměřeně zpevní jako udržovací komunikace ve shodě s projektovou dokumentací např. vrstvou štěrkopísku apod.

5.3.21 Ochrana proti padajícím kamenům

Ochrana proti padajícím kamenům se provádí buď při okraji pláně tělesa železničního spodku nebo na první lavičce u skalních zářezů, příp. v koruně obkladních zdí.

Požadavky na provádění ochranných sítí jsou uvedeny v čl. 5.3.15.

Požadavky na instalaci záchytných sítí je nutno stanovit v ZTKP.

Požadavky na provádění konstrukcí z betonu a železobetonu a provádění montážních prací z betonových a železobetonových prefabrikátu jsou stanoveny v Kapitole 17 TKP.

Požadavky na provádění ocelových konstrukcí jsou stanoveny v Kapitole 19 TKP. Ukolejnění ocelových konstrukcí řeší projektová dokumentace v souladu s ČSN 34 1500 a ČSN EN 50122-1.

Požadavky na provádění gabionových konstrukcí jsou stanoveny v čl. 5.3.9.

Požadavky na výstavbu zemních konstrukcí jsou stanoveny v kapitole 3 TKP.

5.3.22 Železniční těleso ve styku s vodními toky a díly

Technologické postupy pro provádění ochran svahů tělesa železničního spodku ve styku s vodními toky a díly určuje Vzorový list železničního spodku Ž 6, který pojednává o styku tělesa železničního spodku s vodou podél vodního toku, v inundačním území nebo pokud tvoří hráz vodního díla.

Jednotlivé způsoby tohoto zpevnění jsou: pohozy, štěrkové koberce, patky a záhozy, dlažba, rovnaniny, masivní obklady, gabiony, textilní matrace, ochranné sítě a rohože.

Navržené úpravy musí být dále realizovány v souladu s ustanoveními ČSN 75 2130 Křížení a souběh vodních toků s dráhami, pozemními komunikací a vedeními.

5.4 DODÁVKA, SKLADOVÁNÍ A POČÁTEČNÍ ZKOUŠKY

5.4.1

Pro dodávku, skladování a počáteční zkoušky rostlinného a dřevního materiálu platí kapitola 15 TKP.

5.4.2

Travní rohože je nutno skladovat podle údajů výrobce a těsně před položením na svah ověřit zkouškou klíčivosti jejich použitelnost ve smyslu kapitoly 15 TKP.

5.4.3

Pro dodávku, skladování a počáteční zkoušky materiálů pro výrobu betonu, výztuže, betonových a ocelových výrobků, kotvení a pro ochranu skalních svahů platí kapitoly 17, 18, 19, 23 a 24 TKP.

5.4.4

Kámen pro výplň do gabionů může být skladován na otevřené deponii. Deponie musí mít zpevněný povrch, aby nedocházelo ke znečištění kamene. Počátečními zkouškami se prokazují vlastnosti výplňového kamene podle tab. 2, čl. 5.2.1.15. Zkoušky těchto vlastností jsou prováděny dle platných norem.

5.4.5

Ocelové prvky (pletivo, ocelové sítě, spojovací materiál, výztuhy) a polymerové sítě do gabionů musí být skladovány tak, aby nemohlo dojít k jeho poškození a znečistění. V případě použití více druhů ocelových prvků musí být každý materiál zřetelně označen, případně skladován odděleně. Počátečními zkouškami se prokazují vlastnosti ocelových prvků podle tab. 1, čl. 5.2.1.15, u polymerových sítí dle čl.5.2.1.15. Zkoušky těchto vlastností jsou prováděny dle platných norem.

5.4.6

Každá zásilka materiálu musí být doprovázena dodacím listem a případně certifikátem nebo prohlášením shody, je-li toto požadováno TKP nebo ZTKP. Údaje v dodacím listu musí souhlasit s označením materiálu na jmenovkách nebo obalu.

5.5 ODEBÍRÁNÍ VZORKŮ A KONTROLNÍ ZKOUŠKY

5.5.1 Vegetační ochrana

Požadavky na odebírání vzorků jsou stanoveny v kapitole 15 TKP. Kontrolní zkoušky se neprovádí.

5.5.2 Technická ochrana

Požadavky na odebírání vzorků a kontrolní zkoušky materiálů pro technickou ochranu svahů jsou stanoveny v kapitolách 17, 18, 19, 23 a 24 TKP.

5.5.3 Kombinovaná ochrana

Pro vegetační ochranu svahů platí ustanovení čl. 5.5.1, pro technickou ochranu svahů platí ustanovení čl. 5.5.2.

5.5.4 Gabiony

Při výstavbě konstrukce z gabionů kontroluje zhotovitel průběžně velikost kamene, množství menších úlomků pro výplň mezer a klínování větších kamenů. Současně kontroluje vizuálně celistvost kamene a jeho navětrání. Kontroluje způsob ukládání kamene do koše, hutnění, rovinatost líce gabionů, vypnutí pletiva, kvalitu provedení spojů a výztuh, apod.

Počet kontrolních zkoušek se řídí těmito kritérii:

- počet a druh zkoušek předepsaný projektovou dokumentací,
- na požádání stavebního dozoru,
- nejméně 1 krát na 500 m^3 konstrukce,
- zkoušky z každého zdroje zásypového materiálu.

5.5.5 Kotvy a hřebíky

Počáteční zkoušky kotev (typové a ověřovací) se provádí před zahájením nebo na počátku prací. Je nutné provést nejméně tři ověřovací zkoušky. Každá systémová kotva musí být podrobena kontrolní zkoušce. Podrobnosti určuje norma ČSN EN 1537 a ustanovení kapitoly TKP 24.

Pro zkoušky hřebíků platí ustanovení ustanovení návrhu normy *prEN 14490 a kapitoly TKP 24. Doporučená četnost zkoušek hřebíků je udána v tabulce č.3 v návrhu normy *prEN 14490.

5.6 PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY, MÍRA OPOTŘEBENÍ, ZÁRUKY

5.6.1

Náhrady rostlinného a dřevního materiálu jsou povoleny, jen pokud je prokázáno, že materiál předepsaný dokumentací není možné v příslušném vegetačním období zajistit. Veškeré změny druhu, velikosti a kategorie musí být povoleny stavebním dozorem a lze je připustit pouze za předpokladu, že náhrada bude rovnocenná co do požadavků, ceny i množství.

V případě, že se jedná o náhradu materiálem, který není obsažen v sortimentu povoleném pro stavbu, je rovněž nutné schválení příslušným orgánem ochrany přírody.

5.6.2

Skalní svahy upravované stavbou, které zůstanou bez ochrany, musí být odborně posouzeny osobou pověřenou zhotovitelem. Pověřená právnická nebo fyzická osoba musí splňovat podmínky odborné způsobilosti podle zákona č. 366/2000 Sb.

Součástí posudku musí být:

- geotechnická charakteristka skalního masivu a jeho stavu bezprostředně po ukončení úprav skalních svahů,
- prognóza chování masivu v dlouhodobém výhledu vlivem endogenních i exogenních geologických sil,
- vliv geologických sil na stabilitu celého masivu i na lokální projevy nestability,
- vliv chování masivu na bezpečnost železničního provozu včetně posouzení míry rizika možného jeho ohrožení,
- návrh na způsob údržby skalních svahů a na další příp. technická opatření uvažovaná v dlouhodobém výhledu,
- návrh kontrolního sledování ve smyslu čl. 5.9.3, pokud tento požadavek vyplyne z prognózy chování masivu,
- další parametry uplatněné stavebním dozorem nebo jím pověřeným odborným zástupcem.

Posudek musí být vypracován a předán stavebnímu dozoru nejpozději při odsouhlasení a převzetí prací podle čl. 5.8.

5.6.3

Další přípustné odchylky, míry opotřebení a záruky pro vegetační ochrany svahů jsou stanoveny v kapitole 15 TKP.

Pro technické ochrany svahů platí dále přípustné technické odchylky, míry opotřebení a záruky podle ustanovení kapitol 17, 18, 19 a 23 TKP.

5.6.4

Nevyplněné gabiony musí být rozměry stanovené dokumentací s tolerancí 3%. Pro velikost otvoru je povolena tolerance 10%. Průměr drátu se může odchylovat od dokumentace o 3%. Tloušťky pozinkování nesmí klesnout pod hodnoty uvedené v tab.1., čl. 5.2.1.15.

Tolerance hotové gabionové konstrukce (sklon líce zdi, výšková deformace koruny zdi, boulení stěn) určuje projektová dokumentace na základě předpokládaných deformací podloží.

5.6.5 Záruky, údržba v záruční době

Záruční doby všeobecně stanoví kapitola 1 TKP. Vegetační úpravy zemního tělesa je možno předat až po prvním posekání (viz kapitola 15 TKP). Při kolaudaci je předávána stavba dle schválené projektové dokumentace a zadávacích podmínek, t.j. prosta plevelů, náletových dřevin a po kosení ve stavbě osetých svahů.

Součástí projektové dokumentace i prováděného díla je zabezpečení prvního preventivního postřiku proti plevelům.

Údržbu v záruční době zajišťuje správce DLHM podle ustanovení v kapitole 1 TKP. V této době za odstranění plevele, náletových dřevin, přírodního spadu a překážek vzniklých dopravním provozem odpovídá příslušná SDC.

5.7 KLIMATICKÁ OMEZENÍ

5.7.1 Osévání

Pro osévání je nutné vegetační období s dostatkem vláhy. Tyto podmínky jsou podrobně stanoveny v kapitole 15 TKP.

5.7.2 Výsadba dřevin

Výsadby prostokořenných a balových dřevin lze provádět pouze v době vegetačního klidu v jarní nebo podzimní agrotechnické lhůtě. Olistěné výpěstky nelze vysazovat.

Lhůta pro výsadbu dřevin v kontejnerech je delší, není však hospodárné provádět jakoukoliv výsadbu v letním období. Vhodnost doby výsadby je nutno posuzovat vždy s ohledem na klimatické podmínky v delším období.

Další údaje jsou obsaženy v kapitole 15 TKP.

5.7.3 Drnování

Při použití drnování je nutné v suchém období před srýpnutím drn pokropit.

5.7.4 Pleteniny

Pro použití pletenin je nejvhodnější doba od opadání listů do jejich vyrašení. Pokud je nutno zřizovat pleteniny v době vegetace, musí se pruty zbavit listů.

5.7.5 Betonářské práce

Pro betonářské práce platí klimatická omezení z kapitol 17, 18 a 23 TKP.

5.7.6 Injektování

Pro injektování za nízkých teplot platí ČSN 73 2401, čl. 8.4.1. Při teplotách vzduchu nižších než 0°C je injektování bez zvláštních opatření schválených stavebním dozorem zakázáno. Po dobu tuhnutí injektážní malty musí být udržována teplota betonu v okolí kanálků +5°C po dobu 5 dnů, není-li zkouškami prokázána doba kratší. V případě použití materiálů na jiné než cementové bázi je nutné dodržet údaje výrobce.

5.7.7 Použití svorníků

Lepené svorníky je možno používat jen v suchém prostředí při teplotě vyšší než +5°C.

5.7.8 Zemní práce

Pro zemní práce platí klimatická omezení z kapitola 3 TKP.

5.8 ODSOUHLASENÍ A PŘEVZETÍ PRACÍ

5.8.1 Odsouhlasení prací

Při odsouhlasování prací stavební dozor zkontroluje:

- zda soupis prací pro měsíční vyúčtování odpovídá skutečně odvedeným pracím,
- zda práce jsou provedeny způsobem a v kvalitě podle projektové dokumentace a TKP,
- zda materiál uváděný v soupisech prací odpovídá materiálu podle projektové dokumentace, popřípadě změnám odsouhlaseným stavebním dozorem.

5.8.2 Převzetí prací

Podkladem pro převzetí prací je dokumentace skutečného provedení, kde zhotovitel vyznačí veškeré provedené změny proti projektové dokumentaci, které vznikly během realizace.

5.8.2.1

Při přejímacím řízení stavební dozor uvede jmenovitě veškeré vady a nedodělky, které nebrání převzetí díla, a stanoví lhůtu k jejich odstranění.

5.8.2.2

Vegetační ochrany svahů mohou být převzaty teprve po dokončení všech prací určených projektovou dokumentací zabezpečujících kvalitu a další rozvoj výsadeb. Převzaty mohou být pouze výsadby v dobrém zdravotním stavu, vitální, nezaplevelené, okopané, s miskami kolem solitérních stromů, s kůly u stromů a funkčními úvazky. Před převzetím je nutno vyměnit poškozené, uschlé nebo napadené dřeviny za dřeviny kvalitní, stejného druhu, velikosti a v dobrém zdravotním stavu.

5.8.2.3

Pro technické a kombinované ochrany platí pro převzetí prací ještě podmínky z kapitol 15, 17, 18 a 23 TKP.

5.9 KONTROLNÍ MĚŘENÍ, MĚŘENÍ POSUNŮ A PŘETVOŘENÍ

5.9.1 Sklonitost svahů

K základnímu kontrolnímu měření při přejímání tělesa železničního spodku trati patří kontrola výsledných sklonů svahů jak zemního tělesa, tak sklonů skalních svahů. Zpevněním svahů tělesa železničního spodku nesmí dojít ke zhoršení sklonitosti svahů proti dokumentaci.

Tolerance sklonitosti u zemních svahů musí odpovídat kapitole 3 TKP. V žádném případě nesmí dojít ke zhoršení parametrů zemního tělesa.

U skalních svahů musí sklon odpovídat projektové dokumentaci. V případě odchylek a nerovností se postupuje individuálně na základě rozhodnutí stavebního dozoru.

5.9.2 Vegetační ochrany

Po čas záruční lhůty u vegetačních ochran svahů je předmětem sledování zejména úhyn rostlin a dřevin a zjišťují se příčiny. Kontroluje se také, zda nedošlo k pohybu osázených ploch na svazích a následnému poškození provedené výsadby. Sledování úhynu je podkladem pro reklamační řízení.

Tyto kontrolní prohlídky vyplývají ze zákona č.35/2001 Sb. o drahách a z vyhlášky 177/1995 Sb. Intervaly a lhůty záručních prohlídek se stanoví ve smlouvě o díle na základě projektové dokumentace.

5.9.3 Technické ochrany

U technických ochran skalních svahů a objektů, vyžaduje-li to stav skalních svahů a objektů, se zpracovává projekt kontrolního sledování deformací skalních svahů a objektů. Projekt musí obsahovat rozsah instrumentace, polohu měřických stanovišť, způsob instalace měřících zařízení, bodů, značek a dalších prvků monitoringu, metodiku měření, způsob vyhodnocení měření, časový plán měření, časovou a prostorou prognózu deformací, plán technických a správních opatření. Zhotovitel je povinen před zahájením během výstavby zajistit realizaci projektu kontrolního sledování. Instalace měřících zařízení a prvků monitoringu se u skalních svahů a objektů zajišťovaných místními úpravami provádí před zahájením stavebních prací, u skalních svahů a objektů odtěžovaných, zmenšovaných a tvarově upravovaných bezprostředně po dokončení skalních a stavebních prací.

Nejméně jedno (nulté) měření musí být provedeno bezprostředně po instalaci prvků monitoringu, nejpozději však před zahájením přejímacího řízení. Dokumentace o kontrolním měření během výstavby a pokyny pro další postup měření musí být při předávání tohoto úseku stavby do provozu odevzdány stavebním dozorem správci stavby.

5.9.4 Kotvy a hřebíky

Při ochraně skalních svahů kotvením se musí kontrolovat kotevní síla na kotvách podle kapitoly 24 TKP. Rozsah zkoušky musí být předepsán projektovou dokumentací podle významu trati a kvality kotvené horniny.

Při provádění trhacích prací do 5 m od předpjatých kotev je nutno sledovat stav předpětí a kotvy pravidelně dopínat na hodnotu P_z.

U hřebíků se kontrolní měření, měření posunů ani přetvoření během provozu se nepožaduje. Předepisuje-li projektová dokumentace:

- neobvyklou ochrannou konstrukci s použitím hřebíků,
- zvláštní použití hřebíků s neobvyklým statickým působením,
- použití nestandartní technologie provádění hřebíkované konstrukce,
- nebo jinak zvláštní konstrukci s použitím hřebíků,

musí být pro uvedené případy zpracovány ZTKP, jejichž součástí je projekt kontrolního sledování.

5.10 EKOLOGIE

5.10.1

Ochrany svahů tělesa železničního spodku mají nejenom význam pro stabilitu svahů tohoto tělesa, ale mají i velký význam pro zabezpečení ekologické stability krajiny a měly by přispívat k zlepšení životního prostředí. Jsou proto nedílnou součástí všech staveb Českých drah. Při provádění stavby je nutno respektovat ustanovení zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny.

Navržený druh ochrany svahů tělesa železničního spodku a materiály navržené v projektové dokumentaci těchto ochran musí být projednány a odsouhlaseny Odborem životního prostředí příslušného Okresního úřadu v rámci územního řízení.

5.11 BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ, POŽÁRNÍ OCHRANA

5.11.1

Požadavky na bezpečnost práce a technických zařízení jakož i na požární ochranu obecně stanoví kapitola 1 TKP.

5.11.2

Při provádění ochran skalních svahů drážního tělesa platí zásady a předpisy pro práce ve výškách. Za práci ve výšce se považuje práce a pohyb pracovníka, při kterých je ohrožen pádem z výšky, propadnutím nebo sesutím. Při této činnosti musí být pracovníci zajištěni proti pádu. Požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky stanovuje nařízení vlády č. 362/2005 Sb.

Zajištění proti pádu musí být zabezpečeno od výšky 1,5 m, pokud není stanoveno jinak v projektové dokumentaci nebo stavebním dozorem.

5.11.3

Prostředky osobního zajištění proti pádu jsou zejména: bezpečnostní lano, bezpečnostní pás, bezpečnostní postroj, zkracovač lana, samonavíjecí kladka, bezpečnostní brzda, přípravky pro spouštění a vytahování, vč. příslušenství.

5.11.4

Prostředky osobního zajištění musí být pravidelně prohlíženy a zkoušeny nejméně jedenkrát za dva roky, pokud není interními předpisy stanoveno jinak. Pracovník je povinen se vizuálně přesvědčit před použitím osobního zajištění o jeho kompletnosti, provozuschopnosti a nezávadnosti.

Pracovníci, kteří budou používat prostředky osobního zajištění, musí být o jejich používání prokazatelně poučeni a vyškoleni.

5.11.5

Materiál, nářadí a pomůcky musí být uloženy, případně skladovány ve výškách tak, aby byly po celou dobu uložení zajištěny proti pádu nebo sklouznutí. Pracovní nářadí je zakázáno zavěšovat na části oděvů, pokud k tomu oděv není zvlášť upraven (pás s upínkami apod.). Prostory, nad kterými se pracuje, musí být vždy bezpečně zajištěny (ohrazeny, označeny), aby nedošlo k ohrožení pracovníků a zájmu jiných osob.

5.11.6

Práce ve výškách a v prostorách nechráněných proti povětrnostním vlivům musí být přerušeny při: bouři, silném dešti a sněžení, tvoření námrazy, dohlednosti menší než 30 m, teplotě prostředí nižší než -10°C a čerstvém větru (podrobnosti stanovuje nařízení vlády č. 362/2005 Sb).

Používání silonových lan a ochranných pásů ze silonu a jiných umělých vláken v období, kdy klesne teplota pod +5°C, je zakázáno.

5.11.7

Při provádění rozsáhlých ochran a zabezpečení skalních svahů vypracuje zhotovitel technologický postup tak, aby v průběhu prací nedošlo k nekontrolovanému porušení stability celého svahu nebo jeho části.

5.11.8

Při čištění skalních stěn se musí stěna čistit zásadně shora dolů a rovněž se musí shora na ní sestupovat. Pracovník nikdy nesmí čistit stěnu nad sebou. Níže smí pracovník sestoupit teprve tehdy, když skálu pod sebou řádně očistil.

Skupina pracovníků čistících skálu musí být rozestavěna tak, aby byla vyloučena práce dvou nebo více pracovníků nad sebou.

5.11.9

Při použití výbušnin k trhacím pracím při úpravách skalních svahů je třeba odborné znalosti a zvýšené opatrnosti. Je nutno dbát, aby se výbušniny nedostaly do rukou nepovolaných.

Trhací práce smí řídit podle povahy a druhu:

a) technický vedoucí trhacích prací, jde-li o trhací práce velkého rozsahu,
b) střelmistr, jde-li o trhací práce menšího rozsahu.

Osoby zaměstnané při trhacích pracích nesmějí převzaté trhaviny a rozněcovadla svěřit cizím osobám, ani jich nesmějí používat pro jiné účely, než pro které byly původně určeny.

Všichni pracovníci zúčastnění při trhacích pracích musí dodržovat ustanovení pro práce s výbušninami z předpisu SŽDC (ČD) Op16.

5.11.10

Ve všech prostorách, ve kterých se výbušniny uskladňují nebo kde se výbušniny používají, je v jejich přímé blízkosti zakázáno kouření a jakékoliv zacházení s otevřeným ohněm a nekrytým světlem nebo s rozpálenými předměty.

Zápalky, zapalovače nebo jiné předměty a látky snadno vznětlivé se nesmějí přenášet do prostorů, kde jsou uskladňovány výbušniny.

Ve skladu výbušnin se smějí uskladňovat pouze výbušniny. Trhaviny a rozněcovadla se nesmějí schovávat ani v malém množství v dílnách, přístřešcích, kancelářích nebo odnášet a schovávat v bytech apod.

5.11.11

Z hlediska požární ochrany je nutné včas odstraňovat ze svahů přeschlé travní porosty a křoviny jako prevence před možným vznikem požárů a jejich eventuální přenesení do okolí tělesa železničního spodku (obilí, les apod.). Je zakázáno odstraňovat přeschlou trávu a křoviny vypalováním.

5.12 SOUVISEJÍCÍ NORMY A PŘEDPISY

Uvedené související normy a předpisy vycházejí z aktuálního stavu v době zpracování TKP, resp. jejich aktualizace. Uživatel TKP odpovídá za použití aktuální verze výchozích podkladů ve smyslu kap. 1.3 TKP, tj. právních předpisů, technických norem a předpisů SŽDC (ČD).

5.12.1 Technické normy

ČSN 33 2000-4-41	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 4: Bezpečnost – Kapitola 41: Ochrana před úrazem elektrickým proudem. Změna Z1. Oprava O1. Změna Z2.
ČSN 34 1500	Elektrotechnické předpisy. Předpisy pro elektrická trakční vedení. Změna Z1, Změna Z2, Změna Z3, Změna Z4, Změna Z5
ČSN 34 2613	Železniční zabezpečovací zařízení. Kolejové obvody a vnější podmínky pro jejich činnost.
ČSN 34 2614	Železniční zabezpečovací zařízení. Předpisy pro projektování, provozování a používání kolejových obvodů
ČSN 42 6403	Tažené ocelové dráty kruhového průřezu – JK 135. Základní rozměrová norma
ČSN 42 6410	Tažený ocelový drát pro všeobecné účely
ČSN 46 4902	Výpěstky okrasných dřevin. Společná a základní ustanovení
ČSN 72 1151	Zkoušení přírodního stavebního kamene. Základní ustanovení
ČSN 72 1176	Zkouška trvanlivosti a odolnosti kameniva proti mrazu
ČSN 72 1860	Kámen pro zdivo a stavební účely. JK 583 - Společná ustanovení

ČSN 72 1861	Desky z přírodního kamene pro venkovní dlažbu. Požadavky a zkušební metody.
ČSN 73 1326	Stanovení odolnosti povrchu cementového betonu proti působení vody a chemických rozmrazovacích látek. Změna Z1
ČSN 73 2310	Provádění zděných konstrukcí
ČSN 73 2401	Provádění a kontrola konstrukcí z předpjatého betonu. Změna 2. Změna 3
ČSN 73 6206	Navrhování betonových a železobetonových mostních konstrukcí. Změna a. Změna Z2. Změna Z3.
ČSN 75 2130	Křížení a souběh vodních toků s dráhami, pozemními komunikacemi a vedeními
ČSN 83 9011	Technologie vegetačních úprav v krajině - Práce s půdou
ČSN 83 9021	Technologie vegetačních úprav v krajině – Rostliny a jejich výsatba
ČSN 83 9031	Technologie vegetačních úprav v krajině - Trávníky a jejich zakládání
ČSN 83 9041	Technologie vegetačních úprav v krajině - Technicko-biologické způsoby stabilizace terénu - Stabilizace výsevy, výsadbami, konstrukcemi ze živých a neživých materiálů a stavebních prvků, kombinované konstrukce
ČSN EN 206-1	Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda. Změna Z1. Změna Z2. Změna A1. Změna A2.
ČSN EN 445	Injektážní malta pro předpínací kabely. Zkušební metody
ČSN EN 446	Injektážní malta pro předpínací kabely. Postupy injektování
ČSN EN 447	Injektážní malta pro předpínací kabely. Požadavky na běžnou maltu.
ČSN EN 933-3	Zkoušení geometrických vlastností kameniva – Část 3: Stanovení tvaru zrn – Index plochosti
ČSN EN 1537	Provádění speciálních geotechnických prací. Injektované horninové kotvy
ČSN EN 1936	Zkušební metody přírodního kamene. Stanovení měrné a objemové hmotnosti a celkové a otevřené pórovitosti
ČSN EN 1992-1-1	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-12: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 10002-1	Kovové materiály. Zkouška tahem. Část 1: Zkušební metoda
ČSN EN 10025	Výrobky válcované za tepla z konstrukčních ocelí. Technické dodací podmínky
ČSN EN 10025-1	Výrobky válcované za tepla z konstrukčních ocelí. Část 1: Všeobecné dodací podmínky
ČSN EN 10025-3	Výrobky válcované za tepla z konstrukčních ocelí. Část 3: Technické dodací podmínky pro normalizačně žíhané/normalizačně válcované svařitelné jemnozrnné konstrukční oceli
ČSN EN 10025-4	Výrobky válcované za tepla z konstrukčních ocelí. Část 3: Technické dodací podmínky pro termomechanicky válcované svařitelné jemnozrnné konstrukční oceli
ČSN EN 10079	Hutnictví železa. Definice ocelových výrobků
ČSN EN 10210-2	Duté profily tvářené za tepla z nelegovaných a jemnozrnných ocelí. Část 2: Rozměry, úchylky a statické hodnoty
ČSN EN 10219-1	Svařované duté profily z konstrukčních nelegovaných a jemnozrnných ocelí, tvářené za studena. Část 2: Rozměry, úchylky a statické hodnoty
ČSN EN 12224	Geotextilie a výrobky podobné geotextiliím Zjišťování odolnosti proti povětrnostním vlivům
ČSN EN 12371	Zkušební metody přírodního kamene. Stanovení mrazuvzdornosti
ČSN EN 12715	Provádění speciálních geotechnických prací. Injektáže
ČSN EN 13755	Zkušební metody přírodního kamene. Stanovení násakavosti vodou za atmosférického tlaku
ČSN EN 50122-1	Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení. Část 1: Ochranná opatření vztahující se na elektrickou bezpečnost a uzemňování
ČSN EN ISO 1461	Žárové povlaky zinku nanášené ponorem na železných o ocelových výrobcích. Specifikace a zkušební metody
ČSN EN ISO 1463	Kovové a oxidové povlaky. Měření tloušťky povlaku - Mikroskopická metoda

ČSN EN ISO 9227	Korozní zkoušky v umělých atmosférách. Zkoušky solnou mlhou
ČSN P ENV 1992-1-1	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí. Část 1.1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby.
ČSN P ENV 10080	Ocel pro výztuž do betonu – Svařitelná, žebírková, betonářská ocel B 500. Technické dodací podmínky pro tyče, svitky a svařované sítě
*EN 14490 (v návrhu)	Execution of special geotechnical works – Soil nailing

5.12.2 Předpisy

SŽDC (ČD) Op16	Pravidla o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci
SŽDC S3	Železniční svršek
SŽDC S4	Železniční spodek
SŽDC SR105/1(S)	Používání plastbetonu v traťovém hospodářství

Obecné technické podmínky SŽDC č.j. 20034/04-OP a ČD č.j. 60 124/2004-O13„ Geotextilie v tělese železničního spodku“

Obecné technické podmínky SŽDC č.j. 24 288/04OP a ČD č.j. 63 484/2004-O13„ Geomřížky a geomembrány v tělese železničního spodku“

Vyhláška č. 395/1992 Sb.,	kterou se provádějí některá ustanovení zákona ČNR č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, v platném znění
Zákon č. 114/1992 Sb.	o ochraně přírody a krajiny, v platném znění
Vyhláška č. 177/1995 Sb.,	kterou se vydává stavební a technický řád drah, v platném znění
Zákon č. 22/1997 Sb.	o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, v platném znění
Zákon č. 62/1998 Sb	o geologických pracích, v platném znění
Zákon č. 44/1998 Sb.	o ochraně a využití nerostného bohatství (horní zákon), v platném znění
Zákon č. 266/1994 Sb.	o drahách, v platném znění
Zákon č. 185/2001 Sb.	o odpadech a o změně některých dalších zákonů, v platném znění
Nařízení vlády č. 163/2002 Sb.,	kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky, v platném znění
Nařízení vlády č. 190/2002 Sb.,	kterým se stanoví technické požadavky na stavební výrobky označované CE, v platném znění
Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.	o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky, v platném znění

Vzorové listy železničního spodku

Ž1 Základní rozměry pláně tělesa železničního spodku

Ž2 Zemní těleso

Ž3 Odvodňovací zařízení

Ž4 Pražcové podloží

Ž5 Úprava drážních svahů

Ž6 Železniční těleso ve styku s vodními toky

5.12.3 Související kapitoly TKP

Kapitola 1 - Všeobecně
Kapitola 3 - Zemní práce
Kapitola 4 - Odvodnění kolejiště
Kapitola 15 - Vegetační úpravy
Kapitola 17 - Beton pro konstrukce
Kapitola 18 - Betonové mosty a konstrukce
Kapitola 19 - Ocelové mosty a konstrukce
Kapitola 20 - Tunely
Kapitola 23 - Sanace inženýrských objektů
Kapitola 24 - Zvláštní zakládání

TKP staveb pozemních komunikací
Kapitola 13 - Vegetační úpravy
Kapitola 30 - Speciální zemní konstrukce

TP 53 Protierozní opatření na svazích pozemních komunikací

TECHNICKÉ KVALITATIVNÍ PODMÍNKY STAVEB STÁTNÍCH DRAH

Kapitola 5

T ř e t í - aktualizované vydání se zapracovanou změnou č. 6 /z roku 2008/

Vydala Správa železniční dopravní cesty, státní organizace.

Zpracovatel: Ing. Milan Koblása,
Pragoprojekt, a.s., Praha

Odborný gestor: Ing. Jan Tupý,
Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Odbor traťového hospodářství

Vydal: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Odbor traťového hospodářství
Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1, Nové Město

Distribuce: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Technická ústředna dopravní cesty
ÚATT - oddělení typové dokumentace
772 58 Olomouc, Nerudova 1

tel.: +420 972 742 241, +420 972 741 769,
fax: +420 972 741 290,
e-mail: otd@tudc.cz
www.tudc.cz

SPRÁVA ŽELEZNIC

Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah

Kapitola 6
KONSTRUKČNÍ A PODKLADNÍ VRSTVY TĚLESA ŽELEZNIČNÍHO SPODKU

Vydání: červenec 2025

Účinnost od 1. srpna 2025

Nahrazení předchozího znění kapitoly

Datem účinností tohoto dokumentu se nahrazuje kapitola 6 – KONSTRUKČNÍ VRSTVY TĚLESA ŽELEZNIČNÍHO SPODKU schválená dne 07. 04. 2008 účinná od 01. 07. 2008.

Schváleno pod č.j. 49 938/2025-SŽ-GŘ-O13
dne

Jiří Svoboda
18.07.2025 08:19
Podepsáno elektronicky

Bc. Jiří Svoboda, MBA
generální ředitel

Technické kvalitativní podmínky
Kapitola 6 Konstrukční a podkladní vrstvy tělesa železničního spodku

Gestorský útvar: Správa železnic, státní organizace
Generální ředitelství
Odbor traťového hospodářství
Praha
spravazeleznic.cz
Gestor: Ing. Petr Jasanský
Vydání: červenec 2025
Náklad: vydáno pouze v elektronické podobě (PDF), formát (A4)

© Správa železnic, státní organizace, rok 2025

Tento dokument je duševním vlastnictvím státní organizace Správa železnic, na které se vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů. Státní organizace Správa železnic je v uvedené souvislosti rovněž vykonavatelem majetkových práv. Tento dokument smí fyzická osoba použít pouze pro svou osobní potřebu, právnická osoba pro svou vlastní vnitřní potřebu. Poskytování tohoto dokumentu nebo jeho části v jakékoliv formě nebo jakýmkoliv způsobem třetí osobě je bez svolení státní organizace Správa železnic zakázáno.

OBSAH

Strana

6 KONSTRUKČNÍ A PODKLADNÍ VRSTVY TĚLESA ŽELEZNIČNÍHO SPODKU....6
6.1 ÚVOD....6
6.2 POPIS A KVALITA MATERIÁLŮ....6
6.2.1 Nestmelené vrstvy....7
6.2.2 Stmelené vrstvy....8
6.2.3 Plošné prvky....9
6.3 TECHNOLOGICKÉ PŘEDPISY A POSTUPY....9
6.3.1 Technologie se snášením kolejového roštu....9
6.3.2 Technologie bez snášení kolejového roštu....15
6.4 DODÁVKA, SKLADOVÁNÍ A POČÁTEČNÍ ZKOUŠKY....19
6.4.1 Dodávka a skladování....19
6.4.2 Počáteční zkoušky....20
6.5 ODEBÍRÁNÍ VZORKŮ A KONTROLNÍ ZKOUŠKY....21
6.5.1 Subpláň....22
6.5.2 Podkladní vrstvy....22
6.5.3 Zemní pláň....23
6.5.4 Konstrukční vrstvy....23
6.5.5 Zpětný zásyp objektů....24
6.6 PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY, ZÁRUKY, údržba v záruční době....24
6.6.1 Subpláň....24
6.6.2 Podkladní vrstvy....24
6.6.3 Zemní pláň....24
6.6.4 Konstrukční vrstvy - pláň tělesa železničního spodku....25
6.6.5 Odchylky modulu přetvárnosti....25
6.6.6 Záruky, údržba v záruční době....25
6.7 KLIMATICKÁ OMEZENÍ....25
6.8 ODSOUHLASENÍ A PŘEVZETÍ PRACÍ....26
6.8.1 Georadarové měření pražcového podloží....26
6.9 KONTROLNÍ MĚŘENÍ, MĚŘENÍ POSUNŮ A PŘETVOŘENÍ....27
6.10 ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ....27
6.11 BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ, POŽÁRNÍ OCHRANA....27
6.12 Citované a související dokumenty....28
PŘÍLOHA A (INFORMATIVNÍ) KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN....29

SEZNAM ZKRATEK

CPS	Cizí právní subjekt
CTD	Centrum techniky a diagnostiky
ČD	České dráhy, akciová společnost
ČR	Česká republika
ČSN	Česká státní norma
DK	Drcené kamenivo
DLHM	Dlouhodobý hmotný majetek
FIDIC	Fédération Internationale Des Ingénieurs-Conseils
GŘ	Generální ředitel Správy železnic, státní organizace
KP	kontrolní zkoušky dokladovatelné k přejímce SO
KaZP	Kontrolní a zkušební plán
kv	Konstrukční vrstvy
KZ	kontrolní zkoušky pro kontrolu kvality stavby (stavebních postupů)
LDD	Lehká dynamická deska
OTPMS	Minerální směs
NV	Nařízení vlády
OP	Odbor provozuschopnosti
OŘ	Oblastní ředitelství – místně příslušná organizační jednotka SŽ zajišťující správu dopravní cesty
OTH	Odbor traťového hospodářství
OTP	Obecné technické podmínky
PD	Projektová dokumentace
PS	Proctor standard
SO	Stavební objekt
SZZ	Statická zatěžovací zkouška
SŽ	Správa železnic, státní organizace
SŽ GŘ O13	Správa železnic, státní organizace, generální ředitelství, odbor 13
ŠD	Štěrkodrť
TBZ	Technicko-bezpečnostní zkouška
TKP	Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah
TNŽ	Technické normy železnic
TP	Technické podmínky Ministerstva dopravy
VL	Vzorové listy železničního spodku
ZTKP	Zvláštní technické kvalitativní podmínky

6 KONSTRUKČNÍ A PODKLADNÍ VRSTVY TĚLESA ŽELEZNIČNÍHO SPODKU

6.1 ÚVOD

(1) Pro tuto kapitolu platí všechny pojmy, ustanovení, požadavky a údaje uvedené v kapitole 1 TKP - Všeobecně.

(2) Kapitola 6 Technických kvalitativních podmínek staveb státních drah (dále TKP) platí pro konstrukční a podkladní vrstvy tělesa železničního spodku.

(3) Konstrukční vrstvy tělesa železničního spodku (dále konstrukční vrstvy), jako součást pražcového podloží (tvoří jej vrstva kolejového lože, konstrukční vrstva/-y a zemní těleso), musí zajišťovat trvalé geometrické parametry koleje a dosahovat požadovanou únosnost a minimální přetvoření (tuhost). Konstrukční vrstvy slouží zároveň k ochraně zemní pláně před nepříznivými účinky vody a mrazu.

(4) Podkladní vrstvy tělesa železničního spodku jsou vrstvy materiálů, které se nacházejí mezi subplání a zemní plání. Nahrazují nevyhovující horní část zemního tělesa a zajišťují požadovanou minimální únosnost v úrovni zemní pláně. V případě, že zemní pláň nesplňuje požadovanou únosnost dle přílohy 6 předpisu SŽ S4 nebo zeminy aktivní zóny nesplňují ustanovení čl. 29 předpisu SŽ S4, se pro dosažení požadované únosnosti zřizují podkladní vrstvy.

(5) Konstrukční a podkladní vrstvy musí být provedeny v souladu s projektovou dokumentací (dále PD), předpisem SŽ S4, TKP, Zvláštní technické kvalitativní podmínky staveb státních drah (dále ZTKP) a s rozhodnutím stavebního dozoru.

(6) Předmětem této kapitoly TKP nejsou požadavky na kolejové lože, o kterých pojednává kapitola 7 TKP a požadavky na zemní pláň, o kterých pojednává kapitola 3 TKP.

(7) Pro konstrukční vrstvy a podkladní vrstvy pod pevnou jízdní dráhou musí být zpracovány ZTKP.

(8) V případě, že kolejové lože spočívá přímo na zemní pláni bez konstrukční vrstvy, musí zemní pláň splňovat požadavky kladené na pláň tělesa železničního spodku dle předpisu SŽ S4 a vzorových listů železničního spodku (dále VL).

(9) Pro vytváření konstrukčních vrstev jsou používány dvě navzájem odlišné technologie, a to:

- technologie se snášením kolejového roštu,
- technologie bez snášení kolejového roštu.

(10) Použité názvosloví a pojmy jsou převzaty z ČSN, ČSN EN, TNŽ, předpisů SŽ a ČD, citovaných v oddíle 6.12 této kapitoly TKP.

6.2 POPIS A KVALITA MATERIÁLŮ

(1) Konstrukční a podkladní vrstvy vymezené v úvodu kapitoly, jsou tvořeny vrstvami z materiálů nestmelených, stmelených a plošných prvků.

(2) Do podkladních vrstev lze použít:

- štěrkodrtě ŠD ve smyslu přílohy 14 předpisu SŽ S4,
- recyklovaná štěrkodrť a recyklované kamenivo ve smyslu přílohy 17 předpisu SŽ S4,
- drcené kamenivo DK ve smyslu přílohy 15 předpisu SŽ S4,
- stabilizace a zlepšené zeminy ve smyslu přílohy 13 předpisu SŽ S4,
- geosyntetika ve smyslu přílohy 11 předpisu SŽ S4,
- asfaltový beton ve smyslu přílohy 12 předpisu SŽ S4,

- se souhlasem SŽ GŘ O13 další materiály, které zajistí požadovanou únosnost po celou dobu životnosti konstrukce i za těch nejméně příznivých klimatických, geologických a hydrogeologických podmínek.

(3) Do konstrukčních vrstev lze použít pouze následující materiály podléhající schvalování ze strany SŽ GŘ O13:

- štěrkodrť ŠD 0/32 kv a ŠD 0/63 kv ve smyslu přílohy 14 předpisu SŽ S4,
- minerální směs MS ve smyslu přílohy 14 předpisu SŽ S4,
- recyklovaná štěrkodrť ve smyslu přílohy 17 předpisu SŽ S4,
- asfaltové vrstvy ve smyslu přílohy 12 předpisu SŽ S4,
- geosyntetika ve smyslu přílohy 11 předpisu SŽ S4,
- další materiály, které zajistí požadovanou únosnost a účinnou ochranu zemin zemní pláně před nepříznivými účinky vody a mrazu po celou dobu životnosti konstrukce i za těch nejméně příznivých klimatických podmínek.

6.2.1 Nestmelené vrstvy

6.2.1.1 Konstrukční vrstvy

(1) Požadavky na materiál konstrukčních vrstev jsou obsaženy v:

- předpisu SŽ S4, přílohy 14, 17,
- Obecných technických podmínkách (dále OTP),
- Metodickém pokynu pro zřizování konstrukčních vrstev pražcového podloží technologiemi bez snášení kolejového roštu, č. j. S 26996/11-OTH.

(2) Materiál nestmelených konstrukčních vrstev musí splňovat následující základní požadavky:

- odolnost proti zvětrávání a mechanickému opotřebení,
- přípustný obsah jemnozrnných částic a cizorodých částic
- nenamrzavost a propustnost (v případě MS malá propustnost),
- zrnitost s plynulou křivkou zrnitosti,

(3) Pro vybrané technologie bez snášení kolejového roštu jsou uvedeny další požadavky na materiál konstrukčních vrstev v „Metodickém pokynu pro zřizování konstrukčních vrstev pražcového podloží technologiemi bez snášení kolejového roštu, č. j. S 26996/11-OTH".

(4) Při použití již dříve použitého materiálu (např. výzisku) je kromě splnění technických požadavků nutno prokázat i jejich nezávadnost vůči životnímu prostředí.

(5) Na styku se zemní plání musí být konstrukční vrstvy posouzeny podle filtračního kritéria ve smyslu SŽ S4, čl. 18. V případě, že není toto kritérium splněno, musí být na zemní pláni položena vhodná separační vrstva.

(6) Vlastnosti materiálů musí zhotovitel prokázat počátečními zkouškami podle článku 6.4.2 této kapitoly TKP.

6.2.1.2 Podkladní vrstvy

(1) Požadavky na materiál nestmelených vrstev jsou obsaženy v:

- ČSN EN 13242+A1, ČSN 73 6126-1, ČSN 73 6126-2 a TNŽ 73 6949,
- předpisu SŽ S4, přílohy 14, 15 a 17,
- OTP.

(2) Materiál nestmelených podkladních vrstev musí splňovat následující základní požadavky:

- odolnost proti zvětrávání a mechanickému opotřebení,
- přípustný obsah jemnozrnných částic a cizorodých částic,

- nenamrzavost a propustnost,
- zrnitost s plynulou křivkou zrnitosti.

(3) Při použití vysokopecní strusky je kromě splnění technických požadavků nutno prokázat i jejich nezávadnost vůči životnímu prostředí ve smyslu zákona č. 541/2020 Sb., o odpadech (viz článek 6.12.2 této kapitoly TKP).

Při použití již dříve použitého materiálu (např. výzisku) je kromě splnění technických požadavků nutno prokázat i jejich nezávadnost vůči životnímu prostředí.

(4) Na styku se subplání musí být podkladní vrstvy posouzeny podle filtračního kritéria ve smyslu TNŽ 73 6949, případně čl. 4.1.4 ČSN 73 6133. V případě, že není toto kritérium splněno, musí být na zemní pláni položena vhodná separační vrstva.

(5) Filtrační kritérium ve smyslu TNŽ 73 6949 musí být splněno i mezi podkladní a konstrukční vrstvou.

(6) Vlastnosti materiálů musí zhotovitel prokázat počátečními zkouškami podle článku 6.4.2 této kapitoly TKP.

6.2.2 Stmelené vrstvy

(1) Stmelené vrstvy jsou vytvořeny zlepšenou zeminou, stabilizací, nebo asfaltovými směsmi.

(2) Zlepšení zeminy je operace, kterou se upravují fyzikální vlastnosti zeminy nebo obecněji materiálu jako jsou vlhkost, plasticita, namrzavost, odolnost proti vodě, zhutnitelnost a potenciál k bobtnání krátkodobě po přidání pojiva. Pokud není prokázáno jinak, považuje se tato úprava zemin funkční pouze v krátkodobém časovém horizontu. V konstrukčních vrstvách se zlepšené zeminy nenavrhují. Lze je použít v podkladních vrstvách.

(3) Stabilizace zemin je operace, jejímž cílem je získání homogenní směsi zeminy s pojivem (pojivy) a případně s vodou, která po řádném zhutnění podstatně mění (obecně ve střednědobém nebo dlouhodobém horizontu) vlastnosti zemin tak, že jsou stabilní s ohledem na působení vody a mrazu. Směs získává trvalé vlastnosti, které lze měřit metodami pro stmelené materiály.

(4) Jako pojivo pro úpravu (zlepšení a stabilizaci) zemin jsou používány:

- vápno (vzdušné i hydraulické) odpovídající ČSN EN 459-1 ed.3,
- cement odpovídající ČSN EN 197-1 ed.2,
- hydraulická silniční pojiva odpovídající ČSN EN 13282-1, ČSN EN 13282-2,
- popílky odpovídající ČSN EN 14227-4,
- strusky odpovídající ČSN EN 14227-2, případně ČSN EN 15167-1.

(5) Vhodnost použití zemin pro zlepšení nebo stabilizaci musí být prokázána počátečními zkouškami provedenými akreditovanou zkušebnou. Počátečními zkouškami musí být zároveň stanoveno složení a vlastnosti upravené zeminy.

(6) Druh pojiva stanoví dokumentace na základě výsledků inženýrskogeologického průzkumu, a především provedených laboratorních zkoušek.

(7) Požadavky na materiál, zhotovení a zkoušení vrstev upravené zeminy (zlepšené a stabilizované zeminy) jsou obsaženy v předpisu SŽ S4, ČSN 73 6124-1,2, ČSN EN 14227-15, ČSN EN 16907-4, ČSN 73 6133 a TP 94. Použití jiných pojiv pro úpravu zemin, které nejsou uvedeny v normách a předpisech, musí řešit dokumentace a Zvláštní technické kvalitativní podmínky (dále ZTKP).

(8) Požadavky na materiál, zhotovení a zkoušení asfaltových směsí jsou obsaženy v předpisu SŽ S4 příloze 12, ČSN EN 13043, ČSN 73 6120, ČSN 73 6121, v případě recyklovaného materiálu pak ČSN EN 13108-8 ed. 2, ČSN 73 6141, ČSN 73 6147 a ČSN 73 6148.

6.2.3 Plošné prvky

Geosyntetika

(1) Geosyntetika jsou materiály vyrobené ze syntetických vláken, které jsou vhodné k použití při stavbě, rekonstrukcích a opravách tělesa železničního spodku, v konstrukčních vrstvách v úrovni zemní pláně, podkladních vrstvách tělesa železničního spodku, zemním tělese a jeho podloží a odvodňovacích zařízení železničních tratí a stanic.

(2) Jednotlivé druhy geosyntetik jsou popsány v předpisu SŽ S4, Příloze 11 a v OTP Geosyntetické výrobky v tělese železničního spodku.

(3) Návrh druhu geosyntetik a jejich umístění v pražcovém podloží řeší dokumentace.

(4) Použití geobuněk v konstrukčních vrstvách je zakázáno.

Antivibrační rohože

(5) Antivibrační rohože jsou plošné prvky ve tvaru desek nebo pásů, vyrobené např. z přírodního nebo syntetického kaučuku, polyuretanu, pryžového recyklátu apod. V konstrukci pražcového podloží se používají v případě, kdy je nutno omezit vibrace způsobené železničním provozem.

(6) Konstrukční řešení pražcového podloží s použitím antivibračních rohoží je obsaženo v předpise SŽ S4, Příloha 28 a ve VL Ž4.

Tepelně izolační desky

(7) Tepelně izolační desky jsou plošné prvky vyrobené z tepelně izolačních materiálů (např. polystyrenu, polyuretanu apod.). V konstrukci pražcového podloží se používají v případě, kdy je nutno zajistit ochranu zemní pláně před nepříznivými účinky mrazu a současně je taková konstrukce technicky a ekonomicky výhodnější než použití ochranné vrstvy z jiných materiálů (např. nestmelených).

(8) Konstrukční řešení pražcového podloží s použitím tepelně izolačních desek je obsaženo ve VL Ž4.

6.3 TECHNOLOGICKÉ PŘEDPISY A POSTUPY

6.3.1 Technologie se snášením kolejového roštu

6.3.1.1 Všeobecné zásady

(1) Pokládka konstrukčních vrstev touto technologií následuje po provedení povrchového i podpovrchového odvodnění a vytvoření zemní pláně a musí být prováděna v souladu s technologickým postupem obsaženým v dokumentaci a technologickým předpisem zpracovaným a schváleným před zahájením prací.

(2) Zásady pokládky konstrukčních vrstev při provádění novostaveb jsou stejné jako zásady při technologii se snášením kolejového roštu. Rozdíl je pouze v šířkovém uspořádání prací. V případě novostaveb se podkladní a konstrukční vrstvy zřizují na celou šířku zemního tělesa.

6.3.1.2 Postup provádění

Odvodnění

(1) Zásady pro provádění a kontrolu prací na odvodnění tělesa železničního spodku jsou obsaženy v kapitole 4 TKP.

(2) Při pokládce podkladních a konstrukčních vrstev musí být odvodňovací zařízení chráněno před poškozením a po celou dobu výstavby musí být zajištěna jeho funkčnost.

(3) Po celou dobu výstavby musí zhotovitel zajistit plynulý odtok vody ze zemní pláně a chránit ji před zaplavením. Pokud tak neučiní a dojde k znehodnocení zemní pláně, provede zhotovitel na vlastní náklady její úpravu podle požadavku stavebního dozoru. Zhotovitel musí chránit všechny výkopy před zaplavením vodou, způsobeném např. klimatickými

vlivy, aby stavební práce byly prováděny v optimálních podmínkách. Prosakuje-li do zemní pláně podzemní voda, je povinností zhotovitele okamžitě zjistit příčinu průsaků a tuto vodu řízeně odvádět. Zjistí-li zhotovitel během prací, že se vyskytly nepředvídané výrony vody, okamžitě provede taková opatření, která zamezí zhoršení kvality zemní pláně a neprodleně o tom vyrozumí stavební dozor. Veškeré prosakující vody, včetně srážkové, musí být po ukončení stavby trvale odváděny z pražcového podloží do odvodňovacího systému, který je nedílnou součástí stavebního díla.

Subpláň

(4) Subpláň je plocha v úrovni zemního tělesa, na které se zřizuje nejníže položená podkladní vrstva.

(5) Subpláň musí být provedena v předepsaných příčných a podélných sklonech a výškových tolerancích a v souladu se směrovým vytyčením. Povrch subpláně (báze podkladních vrstev), připravený k předání stavebnímu dozoru, musí být čistý, rovný, neporušený a zhutněný na požadované parametry.

Podkladní vrstvy

(6) Pokládka podkladních vrstev smí být zahájena až po odsouhlasení subpláně stavebním dozorem. Tvoří-li subpláň zeminy jemnozrnné nebo takové, u kterých je před pokládkou podkladních vrstev vyžadována separační vrstva, musí být na povrch subpláně položena geotextílie, nebo jiná separační vrstva plnící oddělovací funkci. Nutnost použití separační vrstvy určuje dokumentace na základě filtračního kritéria, uvedeného v TNŽ 73 6949 nebo v ČSN 73 6133. Je-li zemní plán tvořena stabilizací nebo zlepšenou zeminou podle článku 6.2.2 této kapitoly, není geotextilie nebo separační vrstva nutná.

(7) Podkladní vrstvy je možno provádět při splnění následujících požadavků:

- stavební dozor převzal od zhotovitele výsledky počátečních zkoušek materiálů, které budou použity do podkladních vrstev - vlastnosti těchto materiálů musí splňovat požadavky uvedené v článku 6.2 této kapitoly TKP,
- stavební dozor odsouhlasil subpláň a odvodnění,
- kontrolními zkouškami podle článku 6.5 této kapitoly TKP zhotovitel prokázal shodu vlastností materiálu připraveného pro podkladní vrstvy s výsledky počátečních zkoušek
- zhotovitel prokázal, že použije hutnící prostředky shodné s hutnícím prostředkem, který byl použit k vyhovující zhutňovací zkoušce podle článku 6.5.2.3 této kapitoly TKP,
- klimatické podmínky jsou příznivé a neomezují provádění prací ve smyslu článku 6.7 této kapitoly TKP.

(8) V případě, že zemní pláň nesplňuje požadovanou únosnost dle předpisu SŽ S4 přílohy 6 nebo zeminy aktivní zóny nesplňují ustanovení čl. 29 předpisu SŽ S4, se pro dosažení požadované únosnosti zřizují podkladní vrstvy.

(9) Navážení materiálu do podkladních vrstev povolí stavební dozor na základě splnění výše uvedených požadavků. Pokud zhotovitel nezajistí odběry vzorků s následnými kontrolními zkouškami materiálu ve smyslu článku 6.5 této kapitoly TKP a o své vůli tento materiál zabuduje do podkladních vrstev, stavební dozor tyto práce neodsouhlasí a objednatel neuhradí. Zhotovitel musí na své náklady zajistit dodatečné odběry vzorků a příslušné kontrolní zkoušky. V případě, že výsledky kontrolních zkoušek splňují požadovaná kritéria, může stavební dozor povolit další práce. V opačném případě, při nesplnění požadovaných kritérií, zhotovitel podkladní vrstvu z tohoto materiálu na své náklady odstraní. Vytvořená podkladní vrstva musí splňovat požadavky stanovené v dokumentaci, jejich dodržování kontroluje stavební dozor. Pokud nejsou požadovaná kvalitativní kritéria splněna, provede zhotovitel nápravu na své náklady.

(10) Jakákoliv doprava po nevyzrálé stmelené podkladní vrstvě je zakázána. Přímé pojezdy po rozvinutých geosyntetických plošných prvcích, antivibračních rohožích a tepelně izolačních deskách jsou zakázány.

(11) Materiál podkladních vrstev musí být bezprostředně po navezení rozprostírán a hutněn. Jeho deponování na subpláni je nepřípustné. Rovněž se nepřipouští využívat subpláň nebo povrch vytvořené podkladní vrstvy pro deponii stavebního materiálu.

(12) Na podkladních vrstvách převzatých stavebním dozorem nesmí být prováděny žádné dodatečné úpravy ani výkopové práce.

Zemní pláň

(13) Zemní pláň tvoří povrch zemního tělesa (v zářezu nebo náspu) v případě vhodných zemin nebo povrch podkladní vrstvy, na který se pokládají konstrukční vrstvy pražcového podloží. Zemní pláň musí být vytvořena z materiálů stanovených v dokumentaci, provedena v předepsaných příčných a podélných sklonech a výškových tolerancích a v souladu se směrovým vytyčením. Povrch zemní pláně, připravený k předání stavebnímu dozoru, musí být čistý, rovný, neporušený a zhutněný na požadované parametry. Změny musí být odsouhlaseny stavebním dozorem. V celé mocnosti aktivní zóny musí být dodržen předepsaná míra zhutnění a na povrchu zemní pláně musí být dosaženo předepsaného modulu přetvárnosti podle předpisu SŽ S4. Povrch musí být rovný, hladký, bez prohlubní, které by mohly zadržovat vodu, a v tolerancích uvedených v části 6.6 této kapitoly TKP.

(14) Aby nedocházelo k pronikání jemné frakce ze zemní pláně do nadložní nestmelené konstrukční vrstvy, musí být splněno filtrační kritérium dle SŽ S4, čl. 18. Pokud toto kritérium není splněno, musí být na zemní pláni provedena taková úprava, která vzájemnému pronikání zrn zabrání (např. položením netkané separační geotextilie s filtračním účinkem).

(15) Před povolením pokládky konstrukčních vrstev musí zemní pláň odpovídat požadavkům PD a odsouhlasena stavebním dozorem. Práce na pokládce následných konstrukčních vrstev nesmějí být zahájeny bez převzetí zemní pláně zástupcem stavebního dozoru.

(16) Dokončená zemní pláň musí být v odůvodněných případech technicky chráněna do překrytí následující konstrukční vrstvou. Jakékoliv stavební zásahy (např. výkopy pro odvodnění) do upravené a odsouhlasené zemní pláně jsou nepřípustné. Zhotovitel musí veškeré přeložky, odvodňovací systémy, sítě apod. provést v mezích stanovených v PD a dokončit před definitivní úpravou zemní pláně. Deponie stavebního materiálu jsou na pláni zakázány.

(17) Přejezdy vozidel po dokončené zemní pláni musí být minimalizovány. Všechna poškozená místa na pláni musí být zhotovitelem opravena na jeho náklady a převzata stavebním dozorem.

(18) Pokud nedošlo před zimním obdobím k zakrytí zemní pláně konstrukčními vrstvami, je nutno takovou pláň v další stavební sezóně zhutnit a opět zkontrolovat podle čl. 6.5.1 této kapitoly TKP.

(19) Pokud se v průběhu stavby prokáže, že ustálená hladina podzemní vody zasahuje do aktivní zóny, navrhne projektant opatření (odvodnění, úpravu nivelety apod.), která předloží objednateli/ stavebnímu dozoru k odsouhlasení.

Konstrukční vrstvy

(20) Pokládku konstrukčních vrstev je možno zahájit po vybudování odvodnění a vytvoření zemní pláně a jejich odsouhlasení stavebním dozorem.

(21) Konstrukční vrstvy je možno provádět při splnění následujících požadavků:

- stavební dozor převzal od zhotovitele výsledky počátečních zkoušek ve formě osvědčení o jakosti materiálů, které budou použity do konstrukčních vrstev - vlastnosti těchto materiálů musí splňovat požadavky uvedené v článku 6.2 této kapitoly TKP,
- stavební dozor odsouhlasil zemní pláň a odvodnění,

- kontrolními zkouškami podle článku 6.5 této kapitoly TKP zhotovitel prokázal shodu vlastností materiálu připraveného pro konstrukční vrstvy s výsledky počátečních zkoušek
- zhotovitel prokázal, že použije hutnící prostředky shodné s hutnícím prostředkem, který byl použit k vyhovující zhutňovací zkoušce podle článku 6.5.2.3 této kapitoly TKP,
- klimatické podmínky jsou příznivé a neomezují provádění prací ve smyslu článku 6.7 této kapitoly TKP.

(22) Pokládka konstrukčních vrstev smí být zahájena až po odsouhlasení zemní pláně stavebním dozorem. Tvoří-li zemní pláň zeminy jemnozrnné nebo takové, u kterých lze očekávat kvalitativní změny v čase spojené s možností jejich pronikání do konstrukčních vrstev, musí být na povrch zemní pláně položeno geosyntetikum, nebo jiná separační vrstva plnící separační funkci. Nutnost použití separační vrstvy určuje dokumentace na základě filtračního kritéria, uvedeného v SŽ S4, čl. 18. Je-li zemní plán tvořena stabilizací nebo zlepšenou zeminou podle článku 6.2.2, není geosyntetikum nebo separační vrstva nutná.

(23) Navážení materiálu do konstrukčních vrstev povolí stavební dozor na základě splnění výše uvedených požadavků. Pokud zhotovitel nezajistí odběry vzorků s následnými kontrolními zkouškami materiálu ve smyslu oddílu 6.5 této kapitoly TKP a o své vůli tento materiál zabuduje do konstrukční vrstvy, stavební dozor tyto práce neodsouhlasí a objednatel neuhradí. Zhotovitel musí na své náklady zajistit dodatečné odběry vzorků a příslušné kontrolní zkoušky. V případě, že výsledky kontrolních zkoušek splňují požadovaná kritéria, může stavební dozor povolit další práce. V opačném případě, při nesplnění požadovaných kritérií, zhotovitel konstrukční vrstvu z tohoto materiálu na své náklady odstraní. Vytvořená konstrukční vrstva musí splňovat požadavky stanovené v dokumentaci, jejich dodržování kontroluje stavební dozor. Pokud nejsou požadovaná kvalitativní kritéria splněna, provede zhotovitel nápravu na své náklady.

(24) Jakákoliv doprava po dokončené nestmelené nebo stmelené vrstvě je zakázána. Přímé pojezdy po rozvinutých geosyntetických plošných prvcích, antivibračních rohožích a tepelně izolačních deskách jsou zakázány.

(25) Materiál konstrukčních vrstev musí být bezprostředně po navezení rozprostírán a hutněn. Jeho deponování na zemní pláni je nepřípustné. Rovněž se nepřipouští využívat zemní pláň nebo povrch vytvořené konstrukční vrstvy pro skládku stavebního materiálu.

(26) Na konstrukčních vrstvách převzatých stavebním dozorem nesmí být prováděny žádné dodatečné úpravy ani výkopové práce.

6.3.1.3 Technologie provádění prací

(1) Nasazení mechanismů pro vytváření konstrukčních vrstev, přímo ovlivňujících kvalitu prací, podléhá schválení stavebního dozoru. Je zakázáno používat mechanismy, které nesplňují požadované technické parametry, nebo mechanismy, jejichž stav nezaručuje dodržení předepsaných parametrů vytvářených vrstev.

Nestmelené vrstvy

(2) Materiál nestmelených vrstev se rozprostírá v jedné nebo více vrstvách. Vrstvy se pokládají s takovým nadvýšením, aby po zhutnění tloušťka vrstvy odpovídala tloušťce stanovené v dokumentaci. Tloušťka nestmelené konstrukční vrstvy po zhutnění je min. 0,20 m.

(3) Po rozprostření a urovnání povrchu každé vrstvy je nutno začít ihned s jejím zhutňováním. Pokud se pokládá více vrstev, je třeba hutnit každou samostatně.

(4) Vrstva se zhutňuje postupně:

- od krajů do středu při oboustranném sklonu,
- od spodního kraje po předhutněný horní okraj při jednostranném sklonu.

(5) Postup hutnění se opakuje až do dosažení požadovaného zhutnění. Četnost pojezdů hutnících mechanismů po vrstvě se určí zhutňovací zkouškou podle ČSN 72 1006.

(6) Nestmelená vrstva musí být překryta navazující vrstvou v technologicky nejkratší možné době.

Stmelené vrstvy

Zlepšené zeminy

(7) Zlepšené zeminy se používají zejména pro úpravu podloží náspů a ve vlastním náspovém tělese, případně pro zlepšení zemin zemní pláně. Pro konstrukční vrstvy tělesa železničního spodku se nepoužívají.

(8) Vrstvy zlepšené zeminy se provádí převážně mísením na místě. Mísením v centru lze zřizovat vrstvy tělesa náspu, pokud jsou zpracovány ZTKP a pouze se souhlasem stavebního dozoru.

(9) Vrstvy zlepšené zeminy se provádí na celou šířku zemní pláně, resp. podkladní vrstvy až k hraně příkopu, resp. svahu. Na styku s trativodem vždy po hranu trativodní rýhy. Při budování tělesa náspu se vrstva ze zlepšené zeminy provádí na celou šířku tělesa náspu. Tloušťka vrstvy ze zlepšené zeminy je min. 0,40 m po zhutnění.

(10) Před provedením vrstvy zlepšené zeminy zemní pláně, musí být ze zemní pláně odstraněny organické látky, kameny a nežádoucí předměty. Zemní pláň musí být srovnána a odvodněna.

(11) Dávkování pojiva se provádí pomocí dávkovačů. Přesnost dávkování pojiva pro vrstvy zlepšené zeminy musí být ± 10 % z hodnoty stanovené na základě výsledků laboratorních zkoušek.

(12) Před dávkováním se doporučuje materiál rozrušit zemní frézou nebo rozrušit rozrývači pro zajištění rovnoměrnějšího promísení s pojivem.

(13) Promísení zeminy se provádí zásadně zemními frézami. Při mísení ve více pásech se sousední pásy musí překrývat min. 0,20 m. Rozmělnění hrudek ve vrstvě zlepšené zeminy má být takové, aby byly splněny požadavky předpisu SŽ S4, Přílohy 13, tab. 3. Musí být zajištěno promísení zemin s pojivem (pojivy) v celé délce úseku, zejména na jeho začátku a jeho konci.

(14) Při provádění více vrstev ze zlepšené zeminy je nutné zabezpečit vzájemné promísení vrstev v tloušťce min. 0,05 m.

(15) V případě nutnosti se směs po promísení s pojivem dovlhčuje, aby bylo dosaženo optimální vlhkosti v rozmezí stanoveném laboratorními zkouškami. Při dovlhčování nesmí dojít k vyplavení pojiva a promísení s vodou musí být rovnoměrné v celé vrstvě.

(16) Rozprostřená vrstva se zhutňuje na míru zhutnění stanovenou podle předpisu SŽ S4. Zvýšenou pozornost je třeba věnovat hutnění překryvů a okrajů vrstvy zlepšené zeminy.

(17) Požadovaná míra zhutnění musí být dosažena v celé tloušťce zlepšené vrstvy. Sestava zhutňovacích mechanismů technologie zhutňování musí být prokázána zhutňovací zkouškou dle ČSN 72 1006. Použití jiných zhutňovacích prostředků musí být ověřeno novou zhutňovací zkouškou a odsouhlaseno stavebním dozorem. Při zhutňovací zkoušce se rovněž měří hloubka promísení k ověření stejnoměrnosti promísení a účinnosti mísících a hutnících mechanismů.

(18) Velikost rozpracovaného úseku se stanoví v závislosti na výkonnosti mechanizace, resp. jejich sestav. Rozpracovanost omezuje doba nutná pro rozprostření, zpracování a zhutnění. Doba zpracování nesmí překročit maximální délku technologické prodlevy, která se doporučuje stanovit v rámci zhutňovací zkoušky.

(19) Provedenou vrstvu zlepšené zeminy je nutné po dobu 24 hodin ošetřovat a chránit před poškozením, zaplavením a vysycháním. Překrytí vrstvy zlepšené zeminy v úrovni zemní pláně konstrukční vrstvou je možné po 24 hodinách, pokud modul přetvárnosti dosáhne hodnot požadovaných dokumentací.

(20) Obnovení železničního provozu se doporučuje až po 3 dnech zrání provedené vrstvy.

Stabilizace

(21) Stabilizace se používají zejména pro zřizování podkladních vrstev.

(22) Stabilizace se provádí mísením v centru nebo mísením na místě. Pří mísení v centru je zajištěno dokonalé promíchání stavební směsi a přesnost dávkování.

(23) Pří mísení v centru se směs dopravuje na místo stavby mísícími vozy, nákladními auty apod. Při dopravě je nutné směs chránit před vysycháním a rozmísením (oddělením pojiva od zeminy).

(24) Provádění stabilizace mísením na místě je vhodné pro úpravy zemin zemní pláně, případně zemin v podloží náspů. Stabilizaci na místě lze provádět z materiálu místního nebo dovezeného.

(25) Vrstva stabilizace se provádí na celou šířku subpláně, resp. podkladní vrstvy až k hraně příkopu, resp. svahu. Na styku s trativodem vždy po hranu trativodní rýhy. Tloušťka vrstvy stabilizace musí být min. 0,30 m po zhutnění (tloušťka vrstvy stabilizace před zhutněním musí být min. 0,35 m).

(26) Před prováděním stabilizace je třeba ze zemní pláně odstranit organické látky, kameny a nežádoucí předměty. Při použití stabilizace dovezené z mísícího centra je nutné provést úpravu subpláně do požadované výšky a sklonu s případným zhutněním.

(27) Při technologii mísením na místě se dávkování pojiva provádí pomocí dávkovačů. Přesnost dávkování pojiva pro vrstvy stabilizace musí být ± 10 %. Před dávkováním se doporučuje zeminu zemní pláně profrézovat nebo rozrušit rozrývači pro zajištění rovnoměrnějšího promísení s pojivem.

(28) Po přidání pojiva se provádí mísení za sucha. Mísení se provádí pojezdem zemní frézy v pásech odpovídajících šířce pracovního záběru stroje. Při mísení dalšího pásu se provádí i mísení předchozího pásu s překrytím min. 0,20 m. Pro rozprostírání směsi dovezené z mísícího centra je nejvhodnější finišer.

(29) Po promísení s pojivem se směs dovlhčuje tak, aby bylo dosaženo optimální vlhkosti s přesností ± 3%. Vlhčení se provádí buď přímo do mísícího stroje (frézy) nebo kropícími vozy s regulovatelným dávkováním vody. Pokud vlhkost směsi převyšuje hodnotu optimální vlhkosti o více než 2% je nutno ji vhodným způsobem upravit (např. přimísením vápna).

(30) Je-li jedním z kombinace pojiv vzdušné nehašené vápno, je nutné nejprve promísit zeminu s vápnem a ponechat směs reagovat nejméně 8 hodin pro vyhašení vápna. Teprve potom je možné dávkovat další pojivo, promísit a upravit vlhkost. Při kombinaci popílku a cementu se nejprve dávkuje popílek, promísí se a potom se dávkuje cement, promísí se a provede se dovlhčení směsi.

(31) Rozprostřená směs o optimální vlhkosti se urovná do předepsaného tvaru a sklonu a zhutní se.

(32) Požadovaná míra zhutnění dle předpisu SŽ S4 musí být dosažena v celé tloušťce stabilizace. Zvýšenou pozornost je třeba věnovat hutnění překryvů a okrajů stabilizace. Sestava zhutňovacích prostředků a technologie zhutňování musí být prokázána vyhovující zhutňovací zkouškou dle ČSN 72 1006. Použití jiných zhutňovacích prostředků musí být ověřeno novou zhutňovací zkouškou a odsouhlaseno stavebním dozorem. Při zhutňovací zkoušce se rovněž měří hloubka promísení k ověření stejnoměrnosti promísení a účinnosti mísících a hutnících mechanismů.

(33) Velikost rozpracovaného úseku se stanoví v závislosti na výkonnosti mechanizace, resp. jejich sestav. Rozpracovanost omezuje doba nutná pro rozprostření, zpracování (promíchání) směsi a její zhutnění. Doba zpracování nesmí překročit 3 hodiny od přidání pojiva pro stabilizace cementem a rychle tuhnoucími hydraulickými silničními pojivy (ČSN EN 13282-1) a 6 hodin od přidání pojiva pro stabilizace normálně tuhnoucími hydraulickými silničními pojivy (ČSN EN 13282-2), stabilizace popílky a stabilizace kombinací pojiv.

(34) Provedenou stabilizaci je nutné po dobu zrání (min. 7 dnů) chránit před odpařováním vody (kropením, zakrytím folií ap.). Stabilizovaná vrstva nesmí být před zakrytím další vrstvou poškozena (prolomena). Nutná stavební doprava může k pojíždění využít stabilizovanou vrstvu po dosažení modulu přetvárnosti min. 60 MPa, nejdříve však po 7 dnech. Nutný je souhlas stavebního dozoru.

Mechanicky upravená zemina

(35) Mechanicky upravené zeminy lze použít pouze v podkladních vrstvách na základě zpracovaných ZTKP a samostatného technologického předpisu. Základní požadavky na mechanicky upravené zeminy jsou uvedeny v předpisu SŽ S4, příloha 13. Mechanicky upravené zeminy se do konstrukčních vrstev nepřipouštějí.

Asfaltové vrstvy

(36) Provádění asfaltových vrstev se řídí ustanoveními přílohy 12 předpisu SŽ S4, ČSN 73 6121, ČSN 73 6122, ČSN 73 6127-1,2,3,4 a ČSN 73 6129.

Plošné prvky

Geosyntetika

(37) Pokládka těchto plošných prvků se provádí podle předpisu SŽ S4 a vzorového listu Ž4. Uvedené plošné prvky se pokládají na vrstvu odsouhlasenou a převzatou stavebním dozorem (subpláň, zemní pláň). Položené geosyntetikum musí mít povrch bez záhybů, krabacení a musí být dodržen předepsaný způsob spojování nebo překrývání.

(38) Umístění geosyntetik v pražcovém podloží je stanoveno dokumentací.

(39) V konstrukčních vrstvách se geosyntetikum pokládá zásadně na zemní pláň. Uložení do konstrukční vrstvy nebo na pláň tělesa železničního spodku je zakázáno.

(40) Pokud je do pražcového podloží použita geomřížka spolu s geotextilií, je třeba jejich uložení provést tak, aby na zemní pláni ležela geotextilie a na ní geomřížka.

(41) Na pláň tělesa železničního spodku se geosyntetika ukládají pouze výjimečně a se souhlasem O13. V těchto případech musí být tloušťka kolejového lože zvětšena o 0,05 m.

(42) Použití geobuněk v konstrukčních vrstvách je zakázáno.

Antivibrační rohože

(43) Antivibrační rohože se do konstrukce pražcového podloží vkládají v úrovni, která zajišťuje jejich největší tlumící účinek, např. na zemní pláň nebo na pláň tělesa železničního spodku.

(44) Před vkládáním antivibračních rohoží je třeba provést odvodnění pražcového položí a vytvořit zhutněnou zemní pláň nebo pláň tělesa železničního spodku v požadovaném sklonu. Zemní pláň nebo pláň tělesa železničního spodku musí být zhutněna hladkým válcem a zbavena hrubých nečistot. Pokládka antivibrační rohože smí být zahájena až po odsouhlasení vrstvy, na kterou bude antivibrační rohož pokládána, stavebním dozorem.

(45) Konstrukční řešení a umístění antivibrační rohože je obsaženo v předpise SŽ S4, Příloha 28 a vzorovém listu železničního spodku Ž4.

Tepelně izolační desky

(46) Umístění tepelně izolačních desek v konstrukci pražcového podloží je stanoveno dokumentací. Pokládku tepelně izolačních desek řeší ZTKP a dokumentace stavby.

6.3.2 Technologie bez snášení kolejového roštu

6.3.2.1 Všeobecné zásady

(1) Technologie bez snášení kolejového roštu (dále jen „technologie bez snášení“) představuje zvyšování únosnosti a stability pražcového podloží vkládáním konstrukčních vrstev speciálním strojem (např. RPM 2002, PM 200 – 2R a dalších), vytvářejícím vícevrstevnou konstrukci s odvodněním zemní pláně a její ochranou před nepříznivými účinky mrazu.

Použití jiného stroje, než je uvedeno v „Metodickém pokynu pro zřizování konstrukčních vrstev pražcového podloží technologiemi bez snášení kolejového roštu, č. j. S 26996/11-OTH“, musí být odsouhlaseno SŽ GŘ O13, včetně technologie provádění prací. Technologie prací musí být přizpůsobena technickým parametrům použitého stroje, případně sestavy strojů.

(2) Základní požadavky pro zvyšování únosnosti pražcového podloží prováděného touto technologií vycházejí z „Metodického pokynu pro zřizování konstrukčních vrstev pražcového podloží technologiemi bez snášení kolejového roštu, č. j. S 26996/11-OTH“ a respektují technické normy (ČSN, TNŽ) a předpisy SŽ.

(3) Při této technologii je povrch a sklon zemní pláně upraven hutnící lištou do projektované polohy.

(4) Tloušťka vytvářené konstrukční vrstvy je závislá na konstrukci stroje a je uvedena v „Metodickém pokynu pro zřizování konstrukčních vrstev pražcového podloží technologiemi bez snášení kolejového roštu, č. j. S 26996/11-OTH“.

(5) Mocnost a složení konstrukčních vrstev stanoví dokumentace na základě výsledků inženýrskogeologického průzkumu.

(6) Součástí dokumentace je rámcový technologický předpis. Podrobný technologický předpis stanoví dokumentace zhotovitele dle navrhovaných mechanismů.

(7) Dokumentace musí též obsahovat způsob ochrany, úpravy a případné přeložky podzemních vedení vyvolané vkládáním konstrukčních vrstev pražcového podloží.

6.3.2.2 Metody a postup provádění

(1) Vkládání konstrukčních vrstev se provádí metodou kontinuálního zřizování konstrukční vrstvy.

(2) Metoda sestává z následujících činností:

- plnoprofilového čistění nebo recyklace kolejového lože,
- kladení geosyntetik,
- zřízení konstrukční vrstvy,
- zřízení kolejového lože na pláni tělesa železničního spodku.

(3) V případě splnění filtračního kritéria mezi materiálem konstrukční vrstvy a zeminou zemní pláně podle TNŽ 73 6949 nebo ČSN 73 6133 nemusí být geotextilie použita.

(4) Základní podmínky pro uplatnění technologie bez snášení jsou stanoveny v „Metodickém pokynu pro zřizování konstrukčních vrstev pražcového podloží technologiemi bez snášení kolejového roštu, č. j. S 26996/11-OTH“.

6.3.2.3 Technologie provádění

Výchozí podmínky

(1) Technologii bez snášení je možno provádět pouze ve výlukách vlakové dopravy. Sestava strojů a mechanismů pro technologii bez snášení je navržena v dokumentaci.

Přípravné práce

(2) Přípravné práce zahrnují:

- skladování a skládkování materiálu,
- ochranu podzemních a nadzemních vedení,
- úpravu zemního tělesa a odvodňovacích zařízení,
- ověření hloubky zemní pláně pod ložnou plochou pražce,
- čištění kolejového lože, pokud je potřeba,
- částečné odtěžení kolejového lože,

- technicko-organizační zabezpečení.

Skladování a skládkování materiálu

(3) Požadavky na skladování a skládkování materiálu jsou obsaženy v článku 6.4.1 této kapitoly TKP.

Ochrana podzemních a nadzemních vedení

(4) Způsob ochrany podzemních a nadzemních vedení je uveden v „Metodickém pokynu pro zřizování konstrukčních vrstev pražcového podloží technologiemi bez snášení kolejového roštu, č. j. S 26996/11-OTH".

Úprava zemního tělesa a odvodňovacích zařízení

(5) Technologie bez snášení vyžaduje normový tvar a rozměry zemního tělesa a odvodňovacích zařízení, které musí být řešeny v dokumentaci podle vzorových listů VL Ž1, Ž3 a TNŽ 73 6949.

(6) Stezka po obou stranách kolejového lože musí mít šířku min. 0,55 m (případně 0,40 m). Úpravy zemního tělesa a odvodňovacích zařízení musí být realizovány v předstihu.

(7) Úpravy tvarů a rozměrů zemního tělesa pro technologii bez snášení na tratích vybudovaných podle dřívějších norem a předpisů, neumožňujících zejména vytvoření zemní pláně v potřebné šířce, musí být řešeny v dokumentaci.

Ověření hloubky zemní pláně

(8) Ověření hloubky zemní pláně pod ložnou plochou pražců se provede v kopaných sondách u hlav pražců. Rozsah ověřovacích sond stanovuje dokumentace na základě výsledků inženýrskogeologického průzkumu.

Čištění kolejového lože

(9) Uplatňování technologických postupů zvyšování únosnosti konstrukce pražcového podloží vkládáním konstrukčních vrstev bez snášení kolejového roštu vyžaduje čistění kolejového lože v plném profilu.

(10) Pokud při úpravách zemní pláně v rámci čistění kolejového lože nelze zajistit, že se zemina zemní pláně ve formě hrudek nevrátí spolu s vyčištěným štěrkem do kolejového lože, je třeba volit technologii s úplným odstraněním kolejového lože.

(11) Čistění kolejového lože musí zhotovitel opakovat, dokud není dosaženo hodnoty součinitele znečistění v souladu s požadavky předpisu SŽ S3/1, čl. 19.

(12) V případě snížení nivelety zemní pláně je třeba zohlednit technologický postup a její úprava do příčného sklonu musí být provedena již při čistění kolejového lože.

Částečné odtěžení kolejového lože

(13) Částečné odtěžení kolejového lože se provede:

- při snížení nivelety koleje,
- pro recyklaci kameniva stávajícího kolejového lože na recyklační základně.

Technicko-organizační zabezpečení

(14) Dodržení hloubky těžení a sklonu nivelety zemní pláně musí být v průběhu prací kontrolovány zhotovitelem za přítomnosti stavebního dozoru.

(15) Podmínky pro nasazení strojů a mechanismů na elektrizované trati jsou stanoveny v „Metodickém pokynu pro zřizování konstrukčních vrstev pražcového podloží technologiemi bez snášení kolejového roštu, č. j. S 26996/11-OTH".

Zřizování konstrukčních vrstev

(16) Složení konstrukčních vrstev pražcového podloží je navrženo v dokumentaci.

(17) Technologií bez snášení je možno vytvářet tyto základní konstrukce:

- zemní pláň, konstrukční vrstva,
- zemní pláň, geosyntetikum, konstrukční vrstva.

(18) Konstrukci pražcového podloží s geotextilií, případně geotextilií a geomřížkou nebo geokompozitem, položenou mezi konstrukční vrstvy nebo na pláň tělesa železničního spodku pod kolejovým ložem, je možno vytvářet pouze ve výjimečných případech se souhlasem SŽ GŘ O13. Použitá geosyntetika musí splňovat podmínky uvedené v článku 6.2.3.

(19) Při použití technologie bez snášení kolejového roštu se únosnost v úrovni zemní pláně nepožaduje. Únosnost se prokazuje až v úrovni pláně tělesa železničního spodku.

(20) Konstrukční vrstva je vytvářena průběžně z materiálu definovaného v článku 6.2.1 této kapitoly TKP. Je ukládána přímo na zemní pláň vytvořenou těžícím řetězem nebo na zemní pláň s rozvinutým geosyntetikem, popřípadě na dříve vytvořenou konstrukční vrstvu, kterou tak zesiluje.

(21) Zřízení konstrukční vrstvy technologií bez snášení vychází dále z podmínek, že:

– zřízená zemní pláň bude ve sklonu max. 5 % nebo vodorovná,
- konstrukční vrstva se zřizuje na celou šířku pláně tělesa železničního spodku v souladu se schválenou dokumentací a bude zhutněna dle požadavků uvedených v předpise SŽ S4.

Další podrobnosti k technologií bez snášení obsahuje „Metodický pokyn pro zřizování konstrukčních vrstev pražcového podloží technologiemi bez snášení kolejového roštu, č. j. S 26996/11-OTH."

(22) Při technologii bez snášení se mohou objevit případy, kdy na pláni tělesa železničního spodku není dosaženo požadované hodnoty modulu přetvárnosti dle předpisu SŽ S4. V takovém případě se provede opakované měření nejpozději do 14 dnů ve stejných profilech. Pokud ani po opakovaném měření nebude dosaženo požadovaných hodnot, bude další postup stanoven na základě všech zjištěných výsledků po vzájemné dohodě zhotovitele a stavebního dozoru.

Vkládání geosyntetik

(23) Při použití geosyntetik je nutno respektovat ustanovení článků 6.2.3 a 6.3.1.3 této kapitoly TKP.

(24) Konstrukční úprava stroje nebo soupravy umožňuje kontinuální kladení geosyntetik na zemní pláň z odvíjející se role na tyči, zavěšené na rámu žlabu těžícího řetězu tohoto stroje. Délka geosyntetik v jedné roli je omezena maximálním průměrem role (průměr role je uveden v „Metodickém pokynu pro zřizování konstrukčních vrstev pražcového podloží technologiemi bez snášení kolejového roštu, č. j. S 26996/11-OTH") a určuje rozsah technologických zastávek stroje nezbytných k zasunutí nové role pod stroj a k zabezpečení kontinuálního kladení geosyntetik na zemní pláň. Překrytí pásů geosyntetik musí být min. 0,20 m v příčném směru a min. 0,50 m v podélném směru. Pokud se geosyntetika pokládají na větší šířku, než umožňuje technologie pokládky stroje, provádí se rozvinutí takové části zpravidla ručně a překrytí pásů v příčném směru je min. 0,20 m. Geosyntetika musí být vypnuta a nesmí vytvářet vlny. V obloucích je přípustné jejich přeložení.

Dokončovací práce

(25) Druh dokončovacích prací a jejich rozsah závisí na místních podmínkách.

(26) Dokončovací práce pozůstávají zejména z:

- konečné úpravy kolejového lože, směru a výšky koleje,
- přisypání stezky u otevřeného kolejového lože (zapuštěné kolejové lože řeší kapitola 7 TKP),
- úpravy skládek,

- odstranění dočasných pomocných objektů,
- zajištění funkce odvodnění,
- úpravy terénu narušeného prováděním prací.

(27) Další podrobnosti dokončovacích prací obsahuje „Metodický pokyn pro zřizování konstrukčních vrstev pražcového podloží technologiemi bez snášení kolejového roštu, č. j. S 26996/11-OTH".

6.4 DODÁVKA, SKLADOVÁNÍ A POČÁTEČNÍ ZKOUŠKY

6.4.1 Dodávka a skladování

(1) Dodávka materiálů pro konstrukční vrstvy se uskutečňuje na základě objednávky zhotovitele, jejíž hlavní součástí jsou požadavky na kvalitu objednávaného materiálu. Zásilka musí být opatřena potvrzením výrobce, že dodávaný materiál odpovídá požadavkům objednávky (prohlášení o vlastnostech, prohlášení o shodě, osvědčení o použití na stavbách státních drah, případně certifikát).

(2) Za kvalitu materiálu, připraveného k zabudování do pražcového podloží, zodpovídá zhotovitel.

(3) Dodávané materiály (kamenivo, geosyntetika, pojiva apod.) musí být skladovány tak, aby nedocházelo k jejich poškození nebo znehodnocení vlivem klimatických a jiných poměrů. Skladované materiály musí být označeny názvem výrobku a výrobce. Geosyntetika musí splňovat podmínky ČSN EN ISO 10320 Geosyntetika - Identifikace na staveništi. Důsledky za nevhodné skladování nese plně zhotovitel.

(4) Kamenivo se musí nakládat, skládat a přemisťovat takovým způsobem, aby nedošlo ke vzájemnému promíchání jeho druhů nebo oddělení frakcí. Skladování kameniva je přípustné jen na plochách, které jsou v celém rozsahu zpevněny panely nebo jiným srovnatelným způsobem, rozprostřená geotextilie nepostačuje. Plocha pro skladování kameniva nebo zeminy musí být odvodněna.

(5) Pokud je na jedné ploše uskladňováno několik druhů kameniva, musí být jednotlivé frakce mezi sebou odděleny a řádně označeny, aby nedošlo k jejich promíchání.

(6) Před navážením kameniva musí být skladovací plocha převzata stavebním dozorem. Pokud zhotovitel bez vědomí stavebního dozoru zřídí skladovací plochu nesplňující výše uvedené požadavky, nesmí být kamenivo z této skladovací plochy použito do konstrukce pražcového podloží. Důsledky a náklady s tím spojené nese zhotovitel.

(7) Pojiva pro úpravu zemin musí být dodávána v autocisternách, účelových vysokokapacitních přepravnících, v případě staveb malého rozsahu se připouštějí i pytlovaná. Při volném uskladnění v silech je nutné délku skladování omezit na 15 dní až 1 měsíc podle druhu pojiva a pokynů od výrobce. Při použití vápna je nutné zřizovat kapacitu skladu ekvivalentní dvěma dnům provádění vápenné stabilizace. Upřednostňuje se plnění dávkovačů přímo z cisteren, aniž by procházely sily.

(8) Asfaltové směsi AC Z+ pro aplikace v konstrukčních vrstvách se vyrábějí pouze na obalovně s automatizovaným provozem. Základní požadavky na výrobu jsou uvedeny v ČSN 73 6121.

(9) Asfaltová směs pro podkladní vrstvy se vyrábí na obalovně nebo ve vhodném mobilním míchacím centru. Základní požadavky na výrobu asfaltové směsi jsou uvedeny v ČSN 73 6121.

(10) Doprava, skladování a manipulace s geosyntetiky se řídí podmínkami výrobce, zahrnujícími zejména vliv slunečního záření, teploty a vlhkosti prostředí.

(11) Dodávku a skladování tepelně izolačních desek stanoví ZTKP. Dodávka a skladování antivibračních rohoží se řídí konkrétními technickými podmínkami.

6.4.2 Počáteční zkoušky

(1) Vlastnosti materiálů navrhovaných dokumentací do konstrukčních a podkladních vrstev musí splňovat požadavky článku 6.2 této kapitoly TKP a prokazují se počátečními zkouškami. Za výsledek počátečních zkoušek materiálů a plošných prvků se považuje osvědčení o jakosti výrobku, doplněné dokladem o splnění dalších parametrů, které jsou pro příslušný druh konstrukční vrstvy požadovány TKP a ZTKP. Počáteční zkoušky materiálu (vyjma zkoušek, které jsou součástí dokumentace) předkládá zhotovitel stavby stavebnímu dozoru před zahájením prací v termínu určeném stavebním dozorem.

(2) Počáteční zkoušky musí provádět akreditované laboratoře.

(3) Při změně druhu nebo vlastností stavebních materiálů a směsí nebo požadavků na ně, musí zhotovitel doložit výsledky nových počátečních zkoušek.

(4) Druh a rozsah počátečních zkoušek je dán požadavky na vlastnosti materiálu konstrukčních a podkladních vrstev a požadavky na vlastnosti směsí, ze kterých jsou konstrukční a podkladní vrstvy vytvářeny.

(5) Pokud počáteční zkoušky neprokáží požadované vlastnosti, nesmí být materiál použit.

Nestmelené vrstvy

(6) Vlastnosti materiálu pro nestmelené konstrukční vrstvy jsou předepsány v OTP, v článku 6.2.1 této kapitoly TKP, v normách a předpisech SŽ.

Stmelené vrstvy

Zlepšené zeminy

Stavební materiály

(7) Za počáteční zkoušky sypanin pro zlepšené zeminy se považují výsledky inženýrskogeologického průzkumu, za počáteční zkoušky pojiv a vody se považují dokumenty o jakosti výrobku.

(8) Počátečními zkouškami zemin se stanoví:

- vlhkost dle ČSN EN ISO 17892-1,
- zrnitost dle ČSN EN 933-1, ČSN EN ISO 17892-4,
- index plasticity dle ČSN EN ISO 17892-12,
- obsah organických látek dle ČSN 72 1021,
- zhutnitelnost dle zkoušky Proctor Standard (PS) dle ČSN EN 13286-2.

Stavební směsi

(9) V rámci počátečních zkoušek zlepšené zeminy se zjišťuje:

- složení směsi dle předpisu SŽ S4 přílohy 13,
- zhutnitelnost dle ČSN EN 13286-2, ČSN 72 1006,
- poměr únosnosti CBR dle ČSN EN 13286-47.

(10) Počáteční zkoušky musí být provedeny před zahájením zemních prací na příslušném úseku stavby a musí je provádět akreditovaná laboratoř. Požadované vlastnosti zlepšené zeminy udává příloha 13 předpisu SŽ S4.

(11) Pokud počáteční zkoušky neprokážou požadované vlastnosti zlepšené zeminy, nesmí být zlepšené zeminy v tělese železničního spodku použity.

Stabilizace

Stavební materiály

(12) Za počáteční zkoušky sypanin pro stabilizace se považují výsledky inženýrskogeologického průzkumu, za počáteční zkoušky pojiv a vody se považují dokumenty o jakosti výrobku.

(13) Počátečními zkouškami zemin se stanoví:

- vlhkost dle ČSN EN ISO 17892-1,
- zrnitost dle ČSN EN 933-1, ČSN EN ISO 17892-4
- číslo plasticity dle ČSN EN ISO 17892-12,
- obsah organických látek dle ČSN 72 1021,
- zhutnitelnost dle ČSN EN 13286-2, ČSN 72 1018.

(14) Vlastnosti materiálu pro stmelené konstrukční vrstvy vytvořené stabilizací a stmelením kameniva hydraulickým pojivem musí vyhovovat požadavkům ČSN 73 6124-1,2, ČSN EN 14227-15.

Stavební směsi

(15) V rámci počátečních zkoušek stabilizací se zjišťují kvalitativní parametry pevnosti v prostém tlaku a odolnosti stabilizací proti nepříznivým účinkům mrazu a vody. Pro jednotlivé druhy použití stabilizací musí zkoušky prokázat dosažení hodnot stanovených v předpisu SŽ S4 v příloze 13.

(16) Počáteční zkoušky musí být provedeny před zahájením prací na stavbě a musí je provádět akreditovaná laboratoř.

(17) Pokud počáteční zkoušky neprokážou požadované vlastnosti stabilizace, nesmí být stabilizace do tělesa železničního spodku navržena.

Asfaltové směsi

(18) Požadavky na počáteční zkoušky materiálů a stavebních směsí vytvářející konstrukční vrstvy z asfaltových směsí jsou stanoveny v příloze 12 předpisu SŽ S4 a v ČSN 73 6121, ČSN 73 6122, ČSN 73 6127-1,2,3,4 a ČSN 73 6129.

Plošné prvky

(19) Požadavky na materiál a rozsah počátečních zkoušek pro geosyntetika jsou obsaženy v ČSN EN 13 250, OTP Geosyntetické výrobky v tělese železničního spodku (viz článek 6.12.2 této kapitoly TKP).

(20) Požadavky na materiál a rozsah počátečních zkoušek pro tepelně izolační desky stanoví ZTKP. Požadavek na materiálové vlastnosti a rozsah počátečních zkoušek antivibračních rohoží jsou obsaženy v OTP Antivibrační rohože v tělese železničního spodku.

6.5 ODEBÍRÁNÍ VZORKŮ A KONTROLNÍ ZKOUŠKY

(1) Kontrolní zkoušky jsou zkoušky, kterými se v průběhu prací průběžně ověřují výsledky počátečních zkoušek a další kvalitativní vlastnosti předepsané ve smlouvě o dílo, TKP a ZTKP.

(2) Kontrolní zkoušky zajišťuje zhotovitel, přičemž část zkoušek musí být provedena laboratoří nezúčastněnou na procesu výroby. Rozsah těchto zkoušek je stanoven ve smlouvě o dílo.

(3) Zhotovitel odsouhlasí se stavebním dozorem čas a místo odběru nebo zkoušky. Místa odběrů a zkoušek musí být volena tak, aby vystihovala kvalitu sledovaného úseku a postihla i případná místa s nedostatečnou kvalitou. K určení míst odběrů a zkoušek je vhodné použití nepřímých metod (např. rázová zkouška, radiometrické měření apod.).

(4) Nesplňuje-li materiál připravený pro konstrukční nebo podkladní vrstvu předepsané požadavky, stavební dozor jeho uložení do pražcového podloží nepovolí.

(5) Kontrolní zkoušky provádí na své náklady zhotovitel a jejich výsledky předává neprodleně dohodnutou formou stavebnímu dozoru. Při nesplnění kvalitativních požadavků stavební dozor práce nepřevezme a další pokračování nepovolí. Náklady spojené s odstraněním závad nese zhotovitel, který uhradí i náklady na opakované kontrolní zkoušky.

(6) Druh, četnost a předepsaná kritéria kontrolních zkoušek jsou uvedeny v dále uvedených článcích.

(7) Laboratorní zkoušky a terénní zkoušky se provádějí podle ČSN a předpisů SŽ. Zkušební metody, pro které není v ČR vydána technická norma nebo předpis SŽ, musí být popsány v ZTKP.

(8) Přednost mají zkušební metody přímé před zkušebními metodami nepřímými.

(9) Zhutnění lze dokladovat i nepřímými metodami (např. statickou a rázovou zatěžovací zkouškou, radiometrickým měřením objemové hmotnosti, kontinuální kontrolou zhutnění - CCC). Před jejich použitím je nutné prokázat dostatečně těsnou korelaci mezi výsledky přímých měření a zvolenou nepřímou metodou v souladu s ČSN 72 1006 apod. Použití nepřímých metod schvaluje vždy stavební dozor na základě písemné žádosti zhotovitele.

(10) Povinností zhotovitele je používat při vytváření vrstev jen ty hutnící prostředky, které prokázaly dosažení vyhovujícího zhutnění vrstvy a které zhotovitel použil pro zhutňovací zkoušku. Je nepřípustné během stavebních prací měnit hutnící prostředky, které nejsou svými parametry totožné s hutnícím prostředkem použitým pro zhutňovací zkoušku. Výsledky zhutňovací zkoušky s návrhem technologie hutnění předá zhotovitel stavebnímu dozoru. Bez zhutňovací zkoušky stavební dozor zřizování vrstev nepovolí.

(11) Na rozhraní materiálů výrazně odlišných zrnitostí se vždy ověří filtrační kritérium podle TNŽ 73 6949.

(12) V informativní příloze A těchto TKP jsou uvedeny tabulky 1 až 8, které slouží jako podklad pro sestavení kontrolního a zkušebního plánu (KaZP). V tabulkách jsou doporučeny zkoušky a jejich četnosti pro vybrané části tělesa železničního spodku a pro nejčastěji používané materiály. Geotechnik zhotovitele navrhne KaZP a odsouhlasí jej stavební dozor.

6.5.1 Subpláň

(1) Kontrolní zkoušky subpláně v přirozeném stavu jsou uvedeny v Příloze 1, tabulka 1 této kapitoly TKP. V případě, že stavba postihuje i vrstvy násypového zemního tělesa, využije se pro kontrolní zkoušky v úrovni subpláně Přílohy A, tabulek 4 až 6 TKP 3.

(2) V případě, že se zemní pláň upravuje pomocí zemní frézy, zkoušky na subplání se neprovádí.

6.5.2 Podkladní vrstvy

6.5.2.1 Nestmelené vrstvy

(1) Kontrolní zkoušky podkladních vrstev z nestmelených materiálů jsou uvedeny v Příloze 1, tabulka 2 této kapitoly TKP.

(2) Kontrolní zkoušky podkladních vrstev z mechanicky upravených zemin se rovněž posuzují podle přílohy 1, tabulka 2.

(3) Odběr vzorků materiálu se provádí podle ČSN EN 932-1.

6.5.2.2 Stmelené vrstvy

Zlepšené zeminy a stabilizace

(1) Kontrolní zkoušky podkladních vrstev ze zlepšených zemin a stabilizací jsou uvedeny v Příloze 1, tabulka 3 této kapitoly TKP.

Asfaltové vrstvy

(2) Kontrolní zkoušky podkladních vrstev z asfaltových směsí jsou uvedeny v Příloze 1, tabulka 4 této kapitoly TKP.

(3) Asfaltové směsi použité v podkladních vrstvách musí splňovat požadavky předpisu SŽ S4, příloha 12.

6.5.2.3 Geosyntetika

(1) U těchto plošných prvků se zjišťují parametry dle přílohy 11 předpisu SŽ S4. Jedná se především o:

- pevnost v tahu podélná a příčná dle ČSN EN ISO 10319,
- tažnost podélná a příčná (poměrné protažení) dle ČSN EN ISO 10319,
- statická zkouška proti protržení CBR (geotextílie, geomembrány apod.) dle ČSN EN ISO 12236,
- zkouška dynamickým protržením (padajícím kuželem) dle ČSN EN ISO 13433
- neporušenost,
- rovnost uložení, bez záhybů a vln,
- dodržení přesahu, případně jiného spojení jednotlivých dílů.

(2) Uvedené zkoušky se provádějí na vzorcích geosyntetik před položením, odebraných z každých započatých 10 000 m^2 těchto plošných prvků, a to podle ČSN EN 13250, ČSN EN ISO 10319, ČSN EN ISO 12236, ČSN EN ISO 13433.

(3) V případě pochybnosti o kvalitě dodaného geosyntetického materiálu se postupuje ve smyslu čl. 1.6.2.2 kapitoly 1 TKP.

6.5.2.4 Přechodové oblasti

(1) Přechodová oblast se považuje za samostatný technologický úsek, v případě úrovňového železničního přejezdu se každá jeho strana ověřuje samostatně. Kontrolní zkoušky podkladních vrstev v přechodové oblasti se provádí v souladu s požadavky přílohy 1, tabulek 2 až 4.

6.5.3 Zemní pláň

(1) Kontrolní zkoušky zemní pláně pro případ, kdy konstrukce pražcového podloží neobsahuje podkladní vrstvy, jsou uvedeny v Příloze 1, tabulka 5 této kapitoly TKP.

(2) Kontrolní zkoušky zemní pláně v případě, že pražcové podloží obsahuje podkladní vrstvy, odpovídají kontrolním zkouškám na podkladní vrstvě s ohledem na použitý materiál (viz příloha 1, tabulky 2,3,4).

6.5.4 Konstrukční vrstvy

(1) Z technologického hlediska je možné konstrukční vrstvy zřizovat technologií se snášením kolejového roštu nebo bez snášení kolejového roštu s využitím speciálních strojních linek.

6.5.4.1 Technologie se snášením kolejového roštu

(1) Kontrolní zkoušky konstrukčních vrstev z nestmelených materiálů jsou uvedeny v Příloze 1, tabulka 6.

(2) Kontrolní zkoušky konstrukčních vrstev z asfaltových směsí jsou uvedeny v Příloze 1, tabulka 7.

6.5.4.2 Geosyntetika

(1) Geosyntetika mohou být uložena nejvýše v úrovni zemní pláně, vyjma geobuněk. Rozsah kontrolních zkoušek a jejich četnost jsou uvedeny v čl. 6.5.2.3.

6.5.4.3 Antivibrační rohože a tepelně izolační desky

(2) Kontrolní zkoušky antivibračních rohoží se provádějí na třech vzorcích antivibračních rohoží o rozměrech 500 mm x 500 mm před jejich vložením na každých 1000 m^2 v souladu s požadavky OTP Antivibrační rohože v tělese železničního spodku. Konkrétní rohože určené k provedení kontrolních zkoušek určí stavební dozor.

(3) Minimální rozsah kontrolních zkoušek antivibračních rohoží je následující:

- objemová hmotnosti,
- pevnosti v tahu,
- tažnosti,
- statické plošné tuhosti,
- statického modulu přetvárnosti,
- rázového modulu deformace,
- neporušenost jednotlivých rohoží,
- výškové a směrové uložení bez záhybů a vln,
- provedení spojů mezi rohožemi.

(4) Kontrolní zkoušky tepelně izolačních desek stanoví ZTKP.

6.5.4.4 Přechodové oblasti

(1) Přechodová oblast se považuje za samostatný technologický úsek, v případě úrovňového železničního přejezdu se každá jeho strana ověřuje samostatně. Kontrolní zkoušky konstrukčních vrstev v přechodové oblasti se provádí v souladu s požadavky přílohy 1, tabulek 6 až 8.

6.5.4.2 Technologie bez snášení kolejového roštu

(1) Kontrolní zkoušky konstrukčních vrstev z nestmelených materiálů při použití strojních linek s technologií bez snášení kolejového roštu jsou uvedeny v Příloze 1, tabulka 8 a ZTKP.

(2) V případě pokládky geosyntetika se pro kontrolní zkoušky použije ustanovení čl. 6.5.2.3 a ZTKP.

6.5.5 Zpětný zásyp objektů

(1) Z hlediska požadavků na kvalitu prováděných prací při zpětném zásypu a provádění obsypů platí příslušná ustanovení ČSN 72 1006, ČSN 73 6133 a předpisu SŽ S4.

(2) Pro zásypy rýh a podobných výkopů je minimální míra zhutnění zásypu v tělese železničního spodku 95 % PS a v aktivní zóně 100 % PS. Kontrola zhutnění se provádí s frekvencí min. 1 zkoušky na 50 m délky výkopu a 1 m hloubky. Laboratorní zkouška zhutnitelnosti se provede při každé změně zásypového materiálu. Podrobnosti o způsobu provádění a kontrole kvality zásypů inženýrských sítí jsou uvedeny v TP 146.

6.6 PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY, ZÁRUKY, ÚDRŽBA V ZÁRUČNÍ DOBĚ

6.6.1 Subpláň

(1) Přípustné odchylky pro subpláň jsou uvedeny v Příloze A, tabulce 1.

6.6.2 Podkladní vrstvy

(1) Přípustné odchylky pro podkladní vrstvy jsou uvedeny v Příloze A, tabulkách 2 až 4.

6.6.3 Zemní pláň

(1) Přípustné odchylky pro zemní pláň jsou uvedeny v Příloze A, tabulce 5.

6.6.4 Konstrukční vrstvy - pláň tělesa železničního spodku

(1) Přípustné odchylky pro konstrukční vrstvy, resp. pro pláň tělesa železničního spodku jsou uvedeny v Příloze A, tabulkách 6 až 8.

6.6.5 Odchylky modulu přetvárnosti

(1) Při menším počtu zkoušek než 5 na dané vrstvě konstrukce pražcového podloží každé koleje nesmí žádná z naměřených hodnot modulu přetvárnosti být nižší, než je stanoveno v PD nebo v SŽ S4. Při počtu zkoušek 6 a více nesmí být žádná naměřená hodnota nižší než 95 % předepsané hodnoty. Hodnoty menší než předepsané kritérium se nesmí vyskytovat za sebou a na jednom odsouhlaseném úseku jich nesmí být více než 10 %.

6.6.6 Záruky, údržba v záruční době

(1) Záruční doby všeobecně stanoví kapitola 1 TKP. Během záruční doby nesmí dojít k závadám konstrukčních a podkladních vrstev tělesa železničního spodku. Únosnost zemní pláně a pláně tělesa železničního spodku musí dosahovat předepsaných hodnot dle platných předpisů po celou záruční dobu.

(2) Vegetační úpravy zemního tělesa je možno předat až po prvním posekání. Součástí prováděného díla je zabezpečení prvního preventivního postřiku proti plevelům.

(3) Údržbu v záruční době zajišťuje správce DLHM podle ustanovení v kapitole 1 TKP. V této době za odstranění plevele, náletových dřevin, přírodního spadu a překážek vzniklých dopravním provozem odpovídá příslušný správce.

6.7 KLIMATICKÁ OMEZENÍ

Nestmelené vrstvy

(1) Klimatická omezení pro zřizování nestmelených vrstev jsou obsažena v ČSN 73 6126-1,2.

(2) Nestmelené vrstvy nesmí být zřizovány na rozbředlou nebo promrzlou zemní pláň a na zemní pláň pokrytou sněhem a ledem. Pokládka nestmelené vrstvy se nesmí provádět při mrznoucím, silném nebo dlouhotrvajícím dešti, při sněžení a při teplotách nižších než -5 °C. Zřizování konstrukční vrstvy ze zmrzlého materiálu pod 0 °C je nepřípustné.

(3) U technologie bez snášení není dále přípustné provádět úpravu zemní pláně při silném nebo dlouhotrvajícím dešti, při sněžení a při teplotách nižších než 0 °C.

Stmelené vrstvy

(4) Klimatická omezení pro zřizování vrstev ze zlepšené zeminy jsou obsažena v ČSN 73 6133 a pro zřizování stabilizace v ČSN 73 6124-1,2; ČSN EN 14227-15, ČSN EN 16907-4.

(5) Vrstvy ze zlepšené zeminy a stabilizace se nesmí provádět za deštivého počasí nebo sněžení.

(6) Stabilizaci hydraulickými pojivy nelze provádět bez zvláštních opatření, je-li nebezpečí, že teplota při provádění stabilizace klesne pod +5 ºC a při ošetřování (po dobu 7 dnů) pod -5 ºC.

(7) Zeminy upravené nehašeným vápnem se smí zpracovávat do teplot –5 ºC, zeminy upravené cementem pouze do teploty –2 ºC.

(8) Při přerušení prací přes zimní období je nutno vrstvu zeminy upravené vápnem chránit před působením vlhkosti a mrazu. Způsob ochrany řeší dokumentace po dohodě se stavebním dozorem.

(9) Technologií zlepšení zemin nebo stabilizace nelze zpracovávat zeminu promrzlou, obsahující sníh a ledové čočky.

(10) Klimatická omezení pro zřizování asfaltových vrstev jsou uvedena v ČSN 73 6121, ČSN 73 6122, ČSN 73 6127–1,2,3,4 a ČSN 73 6129.

Plošné prvky

Geosyntetika

(11) Geosyntetika je nutno chránit před dlouhodobými účinky slunečního záření, které může způsobit změnu jejich technických vlastností (fotodegradace). Na otevřených deponiích musí být přikryty plachtami. Geotextilie musí být na deponiích chráněny před deštěm (vodou nasáklá geotextilie podstatně zvyšuje svoji hmotnost, která ztěžuje manipulaci). Manipulaci s tuhými geomřížkami a geomembránami není vhodné provádět při teplotách pod + 3 ºC. Podrobnosti jsou uvedeny v OTP Geosyntetické výrobky v tělese železničního spodku.

Antivibrační rohože a tepelně izolační desky

(12) Klimatická omezení pro antivibrační rohože a tepelně izolační desky stanoví ZTKP.

6.8 ODSOUHLASENÍ A PŘEVZETÍ PRACÍ

(1) Zásady odsouhlasení prací a přejímacího řízení řeší kapitola 1 TKP.

(2) Při odsouhlasování nestmelených a stmelených vrstev se kontrolují parametry uvedené v tabulkách Přílohy A.

(3) Bez odsouhlasení dokončené zemní pláně nebo konstrukční vrstvy stavebním dozorem nelze zahájit práce na budování další konstrukční vrstvy. Pláň tělesa železničního spodku a konstrukční vrstvy nesmí být stavebním dozorem převzaty, pokud nejsou zhotovitelem doloženy výsledky požadovaných zkoušek a kontrol. V případě, že výsledky zkoušek nedosahují požadovaných parametrů, lze v pracích pokračovat až po provedení nápravy a dosažení požadovaných parametrů a po souhlasu stavebního dozoru.

(4) Odsouhlasení prací provede stavební dozor zápisem do stavebního deníku. V případě postupu podle FIDICu musí být stanovisko sděleno v příslušné lhůtě písemně.

(5) Při odsouhlasení a převzetí prací dokládá zhotovitel výsledky všech zkoušek podle článků 6.4.2 a 6.5 této kapitoly TKP, přičemž nesmí být překročeny odchylky stanovené v článku 6.6.

(6) K přejímacímu řízení předloží zhotovitel kromě podkladů dle čl. 1.8.2 kapitoly 1 TKP i záznam radarového měření konstrukce pražcového podloží nebo doklad firmy provádějící radarové měření, že radarové měření bylo provedeno a záznam uložen do databáze.

6.8.1 Georadarové měření pražcového podloží

(1) Před uvedením stavby do provozu, nejpozději před konečnou přejímkou celého objektu, je třeba provést kontinuální radarové měření pražcového podloží. V případě pochybností, resp. závad v GPK, se doporučuje nejpozději půl roku před ukončením záruční doby opakované kontrolní radarové měření, které je součástí podkladů k reklamačnímu řízení.

(2) Georadarové měření je nutno doložit v případech, kdy proběhl zásah do tělesa železničního spodku, a to zejména:

- při výstavbě nového úseku trati;
- při zdvoukolejnění nebo přeložce trati/úseku;
- kdy došlo k zásahu do konstrukčních a/nebo podkladních vrstev;
- při změně konstrukce mostu na typ s průběžným kolejovým ložem,
- kdy došlo k několika krátkým zásahům do tělesa železničního spodku, které celkově dosáhly délky 200 m na 1 km.

(3) Georadarové měření není nutné dokládat v případech, pokud je zásah do tělesa železničního spodku délkově menší než 50 m (např. rekonstrukce přejezdu, propustku, přechodové oblasti mostu, místní oprava koleje apod.).

(4) Metodika a požadavky na georadarové měření jsou obsaženy v příslušných Všeobecných technických podmínkách dané stavby nebo v Metodickém pokynu „Použití nedestruktivních geofyzikálních metod v diagnostice a průzkumu tělesa železničního spodku" (čj. 70 823/2019-SŽDC-GŘ-O13), který platí všeobecně pro měření na tratích Správy železnic, s.o.

(5) Měření georadarem na tratích Správy železnic, státní organizace jsou oprávněny provádět CTD nebo CPS. Pokud provádí měření CPS je povinen zaslat data z měření do databáze spravované CTD, které mu po kontrole a validaci naměřených dat, vydá potvrzení o uložení měření do jejich databáze. Toto potvrzení je dokladem pro zhotovitele o splnění podmínek Kapitoly 6 TKP, o měření pražcového podloží georadarem. Záznam měření georadarem musí být předán do databáze nejpozději do 1 měsíce po provedení poslední dílčí TBZ stavby.

(6) Georadarový záznam se kvantitativně vyhodnocuje v případě, že byly zaznamenány vady v kvalitě díla. Kvantitativní interpretace georadarového měření vyhodnotí rozdíly provedení stavby proti dokumentaci skutečného provedení.

6.9 KONTROLNÍ MĚŘENÍ, MĚŘENÍ POSUNŮ A PŘETVOŘENÍ

(1) Požadavky na kontrolní měření a případné sledování konstrukčních vrstev musí být obsaženy v dokumentaci, včetně návrhu metodiky měření.

6.10 ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

(1) Při zřizování konstrukčních, podkladních a technologických vrstev je nutno dodržovat obecné zásady ochrany životního prostředí obsažené především v zákonech č. 17/1992 Sb., č. 100/2001 Sb. a č. 114/1992 Sb. a v kapitole 1 TKP.

(2) Technologie zřizování konstrukčních, podkladních a technologických vrstev musí být volena s ohledem na požadavky ochrany životního prostředí a veřejného zdraví tak, aby stavba nadměrně nezatěžovala okolí prachem, dále emisemi hluku a vibrací a nedocházelo k překračování jejich nejvyšších přípustných limitních hodnot.

(3) Práce prováděné v exponovaných lokalitách (např. intravilán) a v oblastech se zvláštním režimem (např. zvláště chráněná území, lokality soustavy NATURA 2000, ochranná pásma vodních zdrojů, apod.) se kromě obecných předpisů řídí požadavky příslušných státních orgánů státní správy.

(4) Zabudované materiály nesmí vést ke zhoršení životního prostředí. Při zabudování již dříve použitých materiálů (např. výzisku) musí být prokázána jejich nezávadnost vůči životnímu prostředí.

(5) Zabudované druhotné suroviny nebo recykláty nesmí vést ke zhoršení životního prostředí. Při zabudování umělého kameniva (např. vysokopecní strusky) musí být prokázána jeho nezávadnost vůči životnímu prostředí podle zákona č. 541/2020 Sb.

6.11 BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ, POŽÁRNÍ OCHRANA

(1) Požadavky na bezpečnost práce a technických zařízení, jakož i na požární ochranu obecně stanoví kapitola 1 TKP.

(2) S ohledem na zajištění bezpečnosti při práci po dobu zřizování konstrukčních vrstev je nutno zavést na sousední souběžné koleji, nevyloučené z provozu, sníženou rychlost vlaků.

6.12 CITOVANÉ A SOUVISEJÍCÍ DOKUMENTY

(1) Seznam citovaných a souvisejících právních předpisů, technických norem, vnitřních předpisů SŽ a technických podmínek je uveden v Příloze A kapitoly 1 TKP přístupné na stránce TKP01A_2024_06.pdf

(2) Seznam vydaných Osvědčení vybraných stavebních výrobků pro použití v oblasti železničního spodku je na stránce Železniční spodek - www.spravazeleznic.cz

Příloha A (informativní)
Kontrolní a zkušební plán

Tabulka 1 – Subpláň

Zkouška	Četnost zkoušek	Požadovaná hodnota	Odchylky / limitní hodnoty	Druh zkoušky	Metodika dle
Jemnozrnné a hrubozrnné zeminy					
Zrnitost	po 10 000 m^2 pro homogenní materiály, při změně materiálu vždy	stanoví PD	stanoví PD	KZ / KP	ČSN EN ISO 17892-4
Modul přetvárnosti měřený SZZ	100 m pro každou kolej	stanoví PD	viz čl. 6.6.5 (1)	KZ	ČSN 72 1006, příloha B
Příčný sklon	50 m	stanoví PD	± 0,5 %	KZ	TKP SŽ
Projektovaná výška	50 m	stanoví PD	-30 / +20 mm	KZ	
Nerovnost povrchu (podélná / příčná)	50 m	bez nerovností	prohlubeň 30 mm na délku 4,0 m latě	KZ	TKP SŽ
Šířka pláně	50 m	stanoví PD	+ 100 mm	KZ	
Jemnozrnné zeminy					
Vlhkost	po 2 000 m^2	w_{opt}	3 / -3 %	KZ / KP	ČSN EN ISO 17892-1
Konzistenční meze	po 10 000 m^2 pro homogenní materiály, při změně materiálu vždy	stanoví PD	stanoví PD	KZ / KP	ČSN EN ISO 17892-12
Laboratorní zhutnitelnost zemin - jemnozrnné zeminy: PS (max. objemová hmotnost)	po 4 000 m^2 pro homogenní materiály, při změně materiálu vždy	-	-	KZ	ČSN EN 13286-2

Pokračování tabulky 1 - Subpláň

Zkouška	Četnost zkoušek	Požadovaná hodnota	Odchylky / limitní hodnoty	Druh zkoušky	Metodika dle
Jemnozrnné zeminy					
Kontrola míry zhutnění - objemová hmotnost - parametr míry zhutnění D	500 m	98	ne méně	KZ / KP	ČSN 72 1010, ČSN 72 1006
- modul přetvárnosti měřený SZZ	250 m pro každou kolej	$E_2 / E_1 \leq 2,0$ [2)]	max. 2,2	KZ	ČSN 72 1006, příloha B
- hodnota sednutí měřená LDD [3)]	100 m pro každou kolej	s ≤ 0,6 mm	-	KZ	ČSN 73 6192, SŽ S4
Hrubozrnné zeminy					
Vlhkost	po 5 000 m^2	w_{opt}	3 / -3 %	KZ / KP	ČSN EN ISO 17892-1
Laboratorní zhutnitelnost zemin - hrubozrnné zeminy, vel. zrna ≤63 mm: min./max. ulehlost	po 5 000 m^2 pro homogenní materiály, při změně materiálu vždy	-	-	KZ	ČSN 72 1018
Kontrola míry zhutnění					
- objemová hmotnost - parametr míry zhutnění I_D [1)]	500 m	0,80	ne méně	KZ / KP	ČSN 72 1010, ČSN 72 1006
- kamenité a balvanité zeminy geodeticky [1)]	po 2 000 m^2 pro homogenní materiály, při změně materiálu vždy	Δε ≤ 0,5 % tl. měřené vrstvy	-	KZ / KP	ČSN 72 1006, příloha G
- modul přetvárnosti měřený SZZ	250 m pro každou kolej	$E_2 / E_1 \leq 2,2$ [2)]	max. 2,4	KZ	ČSN 72 1006, příloha B
- hodnota sednutí měřená LDD [3)]	100 m pro každou kolej	s ≤ 0,6 mm	-	KZ	ČSN 73 6192, SŽ S4

Poznámky a vysvětlivky:

1) Kontrola míry zhutnění se provede podle zrnitosti materiálu ve vztahu ke zjištěným relevantním hodnotám předchozích výsledků zkoušek
2) Pokud nelze dosáhnout, doloží se zhutnění přednostně přímou metodou (případně jinou vhodnou metodou)
3) LDD lze použít jako doplněk ke SZZ za předpokladu, že na stavbě byla provedena korelace porovnáním zkoušek

Tabulka 2 – Podkladní vrstvy – nestmelené materiály (drcené kamenivo)

Zkouška	Četnost zkoušek	Požadovaná hodnota	Odchylky / limitní hodnoty	Druh zkoušky	Metodika dle
Vlhkost	po 2 000 m^2 nebo pro technologický úsek	w_{opt}	3 / -5 %	KP	ČSN EN 1097-5
Zrnitost	po 2 000 m^2 nebo pro technologický úsek	stanoví PD	stanoví PD	KZ / KP	ČSN EN 933-1
Propustnost	po 2 000 m^2 nebo pro technologický úsek	stanoví PD	stanoví PD	KZ	z křivky zrnitosti dle TNŽ 73 6949
Namrzavost	po 2 000 m^2 nebo pro technologický úsek	stanoví PD	stanoví PD	KZ	z křivky zrnitosti dle ČSN 73 6133
Cizorodé částice	po 2 000 m^2 nebo pro technologický úsek	stanoví PD	stanoví PD	KZ	ČSN 72 1180
Zhutnitelnost zemin - hrubozrnné zeminy, vel. zrna ≤63 mm: min./max. ulehlost	500 m	-	-	KZ / KP	ČSN 72 1018
Kontrola míry zhutnění - objemová hmotnost - parametr míry zhutnění I_D [1)]	500 m	$I_D \geq 0,85$	-	KZ / KP	ČSN 72 1006 ČSN 72 1010
- kamenité a balvanité zeminy geodeticky [1)]	po 1 000 m^2	$\Delta\varepsilon \leq 0,5$ % tl. měřené vrstvy	-		ČSN 72 1006, příloha G
- modul přetvárnosti měřený SZZ	100 m pro každou kolej	$E_2 / E_1 \leq 2,0$ [2)]	max. 2,2	KZ	ČSN 72 1006, příloha B
- hodnota sednutí měřená LDD [3)]	50 m	$s \leq 0,6$ mm	-	KZ	ČSN 73 6192, SŽ S4
Únosnost měřená SZZ	100 m pro každou kolej	stanoví projekt	viz čl. 6.6.5 (1)	KZ	ČSN 72 1006, příloha B
Příčný sklon	50 m	stanoví projekt	± 0,5 %	KZ/KP	
Projektovaná výška	50 m	stanoví projekt	± 20 mm	KZ	

Pokračování tabulky 2 – Podkladní vrstvy – nestmelené materiály (drcené kamenivo)

Zkouška	Četnost zkoušek	Požadovaná hodnota	Odchylky / limitní hodnoty	Druh zkoušky	Metodika dle
Nerovnost povrchu (podélná / příčná)	50 m	bez nerovností	max. prohlubeň 20 mm na délku 4,0 m latě	KZ	TKP SŽ
Šířka pláně	50 m	stanoví projekt	+ 100 mm	KZ/KP	
Tloušťka vrstvy	50 m	stanoví projekt	± 20 mm	KZ/KP	

Poznámky a vysvětlivky:

1) Kontrola míry zhutnění se provede podle zrnitosti materiálu ve vztahu ke zjištěným relevantním hodnotám předchozích výsledků zkoušek
2) Pokud nelze dosáhnout, doloží se zhutnění přednostně přímou metodou
3) LDD lze použít jako doplněk ke SZZ za předpokladu, že na stavbě byla provedena korelace porovnáním zkoušek

Tabulka 3 – Podkladní vrstvy, zlepšené a stabilizované zeminy

Zkouška	Četnost zkoušek	Požadovaná hodnota	Odchylky / limitní hodnoty	Druh zkoušky	Metodika dle
Zlepšené a stabilizované zeminy in-situ					
Vlhkost před úpravou	po 2 000 m^2 nebo pro technologický úsek	w		KZ	ČSN EN 1092-1
Vlhkost při provádění	po 2 000 m^2 nebo pro technologický úsek	w_{opt}	+3 / -5 %	KZ/KP	ČSN EN 1097-5
Zrnitost před úpravou	po 2 000 m^2 nebo pro technologický úsek	stanoví PD	stanoví PD	KZ / KP	ČSN EN 933-1
Konzistenční meze před úpravou	po 2 000 m^2 nebo pro technologický úsek	stanoví PD		KZ	ČSN EN ISO 17892-12
Zhutnitelnost zemin PS (max. objemová hmotnost)	500 m	-	-	KZ / KP	ČSN EN 13286-2
Kontrola míry zhutnění - objemová hmotnost - parametr míry zhutnění D	500 m	D ≥ 95 %	-	KZ / KP	ČSN 72 1006 ČSN 72 1010
- modul přetvárnosti měřený SZZ	100 m pro každou kolej	E_2 / E_1 ≤ 2,0 [2)]	max. 2,2	KZ	ČSN 72 1006, příloha B
Kalifornský poměr únosnosti zlepšené zeminy - CBR	pro technologický úsek	≥ 30 (≥ 15 [1)])	ne méně	KZ	ČSN EN 13286-47
Třída pevnosti v prostém tlaku u stabilizované zeminy R_C	pro technologický úsek	stanoví PD	ne méně	KZ	ČSN EN 13286-41
Odolnost proti mrazu a vodě pro stabilizované zeminy	pro technologický úsek	max. snížení o 15 % vůči projektované pevnosti v prostém tlaku R_c	ne méně	KZ	ČSN EN 13286-41, ČSN 73 6124-1, příloha A
Modul přetvárnosti měřený SZZ [3)]	100 m pro každou kolej	stanoví PD	viz čl. 6.6.5 (1) [3)]	KZ/KP	ČSN 72 1006, příloha B

Pokračování tabulky 3 – Podkladní vrstvy, zlepšené a stabilizované zeminy

Zkouška	Četnost zkoušek	Požadovaná hodnota	Odchylky / limitní hodnoty	Druh zkoušky	Metodika dle
Zlepšené a stabilizované zeminy in-situ					
Dávkování pojiva	po 2 000 m^2 nebo pro technologický úsek	stanoví PD	± 2 kg/m^2	KZ	TP 94, příloha 5
Hrudkovitost	po 2 000 m^2 nebo pro technologický úsek	dle SŽ S4, max. 25 mm	-	KZ	TP 94
Hloubka promísení	po 2 000 m^2 nebo pro technologický úsek	stanoví PD	± 5 cm	KP	TP 94
Příčný sklon	50 m	stanoví PD	± 0,5 %	KZ/KP	TKP SŽ
Nerovnost povrchu (podélná / příčná)	50 m	podélná / příčná	prohlubeň 20 mm na délku 4,0 m latě	KZ	TKP SŽ
Šířka vrstvy	50 m	stanoví PD	± 100 mm	KZ/KP	TKP SŽ
Tloušťka vrstvy	50 m	stanoví PD	± 20 mm	KZ/KP	
Projektovaná výška - průběh nivelety	50 m	stanoví PD	-20 / +20 mm	KZ	TKP SŽ
Stabilizované zeminy z centra					
Vlhkost	po 2 000 m^2 nebo pro technologický úsek	w_{opt}	± 3 % [2)]	KZ/KP	ČSN EN 1097-5
Zrnitost	po 2 000 m^2 nebo pro technologický úsek	stanoví projekt	stanoví projekt	KZ / KP	ČSN EN 933-1
Zhutnitelnost zemin PS (max. objemová hmotnost)	500 m	-	-	KZ / KP	ČSN EN 13286-2

Pokračování tabulky 3 – Podkladní vrstvy, zlepšené a stabilizované zeminy

Zkouška	Četnost zkoušek	Požadovaná hodnota	Odchylky / limitní hodnoty	Druh zkoušky	Metodika dle
Stabilizované zeminy z centra					
Kontrola míry zhutnění - objemová hmotnost - parametr míry zhutnění D	500 m	D ≥ 100 %	ne méně	KZ / KP	ČSN 72 1006 ČSN 72 1010
- modul přetvárnosti měřený SZZ	100 m pro každou kolej	E_2 / E_1 ≤ 2,0 [2)]	max. 2,2	KZ	ČSN 72 1006, příloha B
Třída pevnosti v prostém tlaku R_C	pro technologický úsek	stanoví PD	ne méně	KZ	ČSN EN 13286-41
Odolnost proti mrazu a vodě pro stabilizované zeminy	pro technologický úsek	max. snížení o 15 % vůči projektované pevnosti v prostém tlaku R_c	-	KP	ČSN EN 13286-41 ČSN 73 6124-1, příloha A
Modul přetvárnosti měřený SZZ	100 m pro každou kolej	stanoví PD	viz čl. 6.6.5 (1)	KZ/KP	ČSN 72 1006, příloha B
Příčný sklon	50 m	stanoví PD	± 0,5 %	KZ/KP	
Nerovnost povrchu	50 m	podélná / příčná	prohlubeň 20 mm na délku 4,0 m latě	KZ	TKP SŽ
Šířka vrstvy	50 m	stanoví PD	± 100 mm	KZ/KP	
Tloušťka vrstvy	50 m	stanoví PD	± 20 mm	KZ/KP	
Projektovaná výška - průběh nivelety	50 m	stanoví PD	± 20 mm	KZ	

Poznámky a vysvětlivky:

1) Hodnota v závorce platí pro tratě V≤80 km/h a do 2 mil. hrt/rok (viz předpis SŽ S4, příloha 13)

2) Pokud nelze dosáhnout, doloží se zhutnění přímou metodou

3) V případě zlepšené zeminy, jejíž horní povrch netvoří zemní pláň, lze využít ustanovení předpisu SŽ S4, přílohy 13, čl. 25

Tabulka 4 – Podkladní vrstvy, asfaltové vrstvy

Zkouška	Četnost zkoušek	Požadovaná hodnota	Odchylky / limitní hodnoty	Druh zkoušky	Metodika dle
Míra zhutnění - nedestruktivně	1krát na 500 m^2, na hodnocený celek min. 2krát	min. 95,0%	ne méně	KZ/KP	ČSN 73 6160
Míra zhutnění - na vývrtech	1krát na 2 000 m^2, na hodnocený celek min. 2krát	min. 95,0%	ne méně	KZ/KP	ČSN 73 6160
Mezerovitost	1krát na 2 000 m^2, na hodnocený celek min. 2krát	3,0 až 9,0 %	-	KZ/KP	ČSN EN 12697-8, ČSN EN 13108-20 ed. 2:2018, tabulka B.1, řádek 3 a ČSN 73 6160
Teplota asfaltové směsi před pokládkou	každé vozidlo	dle receptury obalovny	ne méně	KZ / KP	ČSN EN 12697-13
Minimální modul tuhosti při 15°C	pro technologický úsek	5000 MPa	-	KZ / KP	ČSN EN 12697-26+A1
Minimální poměr pevnosti v příčném tahu	pro technologický úsek	80	-	KZ / KP	ČSN EN 12697-23
Odchylky od projektovaných sklonů	50 m	stanoví PD	± 0,5 %	KZ	
Odchylky od projektovaných výšek	50 m	stanoví PD	± 20 mm	KZ	
Nerovnost povrchu podélná	50 m	bez nerovností	prohlubeň 10 mm na délku 4,0 m latě	KZ	ČSN 73 6175
Nerovnost povrchu příčná	50 m	bez nerovností	prohlubeň 10 mm na délku 4,0 m latě	KZ	ČSN 73 6175
Šířka vrstvy	50 m	stanoví PD	± 50 mm	KZ/KP	
Tloušťka 1 vrstvy (h_{AC})	50 m	stanoví PD	min. 0,95 · h_{AC}	KZ/KP	

Tabulka 5 – Zemní pláň (bez zřízení podkladních vrstev – rostlá zemina)

Zkouška	Četnost zkoušek	Požadovaná hodnota	Odchylky / limitní hodnoty	Druh zkoušky	Metodika dle
Jemnozrnné materiály					
Zrnitost	po 2 000 m pro homogenní materiál [1)]	stanoví PD	stanoví PD	KP	ČSN EN 933-1, ČSN EN ISO 17892-4
Vlhkost	po 2 000 m pro homogenní materiál [1)]	w_{opt}	3 / -5 % [2)]	KP	ČSN EN 933-1, ČSN EN ISO 17892-4
Konzistenční meze	po 2 000 m pro homogenní materiál [1)]	-	-	KZ	ČSN EN ISO 17892-12
Propustnost	po 2 000 m pro homogenní materiál [1)]	stanoví PD	stanoví PD	KZ	z křivky zrnitosti dle TNŽ 73 6949
Namrzavost	po 2 000 m pro homogenní materiál [1)]	stanoví PD	stanoví PD	KZ	z křivky zrnitosti dle ČSN 73 6133
Cizorodé částice	po 2 000 m pro homogenní materiál [1)]	stanoví PD	stanoví PD	KZ	ČSN 72 1180
Zhutnitelnost zemin - PS (max. objemová hmotnost)	500 m	-	-	KZ / KP	ČSN EN 13286-2
Kontrola míry zhutnění - objemová hmotnost - parametr míry zhutnění D	500 m	≥ 100 %	-	KZ / KP	ČSN 72 1006 ČSN 72 1010
- modul přetvárnosti měřený SZZ	100 m pro každou kolej	$E_2 / E_1 \leq 2{,}2$ [2)]	max. 2,2	KZ	ČSN 72 1006, příloha B
- hodnota sednutí měřená LDD [3)]	50 m	s ≤ 0,6 mm	-	KZ	ČSN 73 6192, SŽ S4
Modul přetvárnosti měřený SZZ	100 m pro každou kolej	stanoví PD	viz čl. 6.6.5 (1)	KZ	ČSN 72 1006, příloha B

Pokračování tabulky 5 – Zemní pláň (bez zřízení podkladních vrstev – rostlá zemina)

Zkouška	Četnost zkoušek	Požadovaná hodnota	Odchylky / limitní hodnoty	Druh zkoušky	Metodika dle
Jemnozrnné materiály					
Kalifornský poměr únosnosti - CBR	pro technoogický úsek	≥ 15	vždy větší	KP	ČSN EN 13 286-47
Příčný sklon	50 m	stanoví PD	± 0,5 %	KZ/KP	TKP SŽ
Projektovaná výška	50 m	stanoví PD	-30 / +20 mm	KZ	
Nerovnost povrchu	50 m	bez nerovností	prohlubeň 20 mm na délku 4,0 m latě	KZ	TKP SŽ
Šířka pláně	50 m	stanoví PD	+ 100 mm	KZ	
Hrubozrnné zeminy					
Zrnitost	po 500 m, minimálně 1 na technologický úsek	stanoví projekt	stanoví projekt	KP	ČSN EN 933-1, ČSN EN ISO 17892-4
Vlhkost	po 500 m, minimálně 1 na technologický úsek	w_{opt}	3 / -5 %	KP	ČSN EN 933-1, ČSN EN ISO 17892-4
Zhutnitelnost zemin - hrubozrnné zeminy, vel. zrna ≤63 mm: min./max. ulehlost	500 m	-	-	KZ / KP	ČSN 72 1018

Pokračování tabulky 5 – Zemní pláň (bez zřízení podkladních vrstev – rostlá zemina)

Kontrola míry zhutnění - objemová hmotnost písčité zeminy - parametr míry zhutnění I_D [4)]	500 m	$I_D \geq 0{,}90$ (S)	-	KZ / KP	ČSN 72 1006 ČSN 72 1010
- objemová hmotnost štěrkovité zeminy - parametr míry zhutnění I_D [4)]	500 m	$I_D \geq 0{,}85$ (G)	-	KZ / KP	ČSN 72 1006 ČSN 72 1010
- kamenité a balvanité zeminy geodeticky [4)]	1x pro technologický úsek	$\Delta\varepsilon \leq 0{,}5$ % tl. měřené vrstvy			ČSN 72 1006, příloha G
- modul přetvárnosti měřený SZZ	100 m pro každou kolej	$E_2 / E_1 \leq 2{,}5$ [2)]	max. 2,5	KZ	ČSN 72 1006, příloha B
- hodnota sednutí měřená LDD [3)]	50 m	s ≤ 0,6 mm	-	KZ	ČSN 73 6192, SŽ S4
Modul přetvárnosti měřený SZZ	100 m pro každou kolej	stanoví PD	viz čl. 6.6.5 (1)	KZ	ČSN 72 1006, příloha B
Příčný sklon	50 m	stanoví PD	± 0,5 %	KZ/KP	TKP SŽ
Projektovaná výška	50 m	stanoví PD	-30 / +20 mm	KZ	
Nerovnost povrchu	50 m	stanoví PD	prohlubeň 20 mm na délku 4,0 m latě	KZ	TKP SŽ
Šířka pláně	50 m	stanoví PD	+ 100 mm	KZ	

Poznámky a vysvětlivky:

1) Při změně materiálu vždy

2) Pokud nelze dosáhnout, doloží se zhutnění přímou metodou

3) LDD lze použít jako doplněk ke SZZ za předpokladu, že na stavbě byla provedena korelace porovnáním zkoušek

4) Kontrola míry zhutnění se provede podle zrnitosti materiálu ve vztahu ke zjištěným relevantním hodnotám předchozích výsledků zkoušek

Tabulka 6 – Konstrukční vrstvy, technologie se snášením, nestmelené materiály (štěrkodrť a minerální směs)

Zkouška	Četnost zkoušek	Požadovaná hodnota	Odchylky / limitní hodnoty	Druh zkoušky	Metodika dle
Štěrkodrť					
vlhkost	po 2 000 m2 nebo pro technologický úsek	w_{opt}	3 / -5 %	KP	ČSN EN 1097-5
zrnitost	po 2 000 m2 nebo pro technologický úsek	stanoví PD	-	KZ / KP	ČSN EN 933-1
číslo nestejnozrnnosti C_u	po 2 000 m2 nebo pro technologický úsek	≥ 15	0	KZ / KP	z křivky zrnitosti dle TNŽ 73 6949
propustnost	po 2 000 m2 nebo pro technologický úsek	dle křivky zrnitosti	-	KZ / KP	z křivky zrnitosti dle TNŽ 73 6949
namrzavost	po 2 000 m2 nebo pro technologický úsek	dle křivky zrnitosti	-	KZ / KP	z křivky zrnitosti dle ČSN 73 6133
jemné částice	po 2 000 m2 nebo pro technologický úsek	max. 9,0 %	0	KZ / KP	ČSN EN 933-1
cizorodé částice	po 2 000 m2 nebo pro technologický úsek	max. 1%	0	KZ	ČSN 72 1180
Zhutnitelnost zemin - hrubozrnné zeminy, vel. zrna ≤63 mm: min./max. ulehlost	500 m	-	-	KZ / KP	ČSN 72 1018

Pokračování tabulky 6 – Konstrukční vrstvy, technologie se snášením, nestmelené materiály (štěrkodrť a minerální směs)

Zkouška	Četnost zkoušek	Požadovaná hodnota	Odchylky / limitní hodnoty	Druh zkoušky	Metodika dle
Štěrkodrť					
Kontrola míry zhutnění - objemová hmotnost - parametr míry zhutnění I_D	500 m	≥ 0,85	-	KZ / KP	ČSN 72 1006 ČSN 72 1010
- modul přetvárnosti měřený SZZ	100 m pro každou kolej	E_2 / E_1 ≤ 2,0	jedna zk ≤ 2,4 z 5 zk	KZ	ČSN 72 1006, příloha B
- hodnota sednutí měřená LDD	50 m	s ≤ 0,5 mm [3)]	jedna zk. +10% z 5 zk	KZ	ČSN 73 6192, SŽ S4
Modul přetvárnosti měřený SZZ	100 m pro každou kolej	stanoví PD	viz čl. 6.6.5 (1)	KZ	ČSN 72 1006, příloha B
příčný sklon	50 m	stanoví PD	± 0,5 %	KZ/KP	TKP SŽ
projektovaná výška	50 m	stanoví PD	-30 / +20 mm	KZ	
nerovnost povrchu	50 m	bez nerovností	prohlubeň 20 mm na délku 4,0 m latě	KZ	TKP SŽ
šířka pláně	50 m	stanoví PD	+ 100 mm	KZ	
tloušťka vrstvy	50 m	stanoví PD	± 20 mm	KZ	TKP SŽ
Minerální směs					
Vlhkost	po 2 000 m^2 nebo pro technologický úsek	wopt	2 / -1 %	KP	ČSN EN 1097-5
Zrnitost	po 2 000 m^2 nebo pro technologický úsek	stanoví PD	-	KZ / KP	ČSN EN 933-1
číslo nestejnozrnnosti Cu	po 2 000 m^2 nebo pro technologický úsek	≥ 15	0	KZ / KP	z křivky zrnitosti dle TNŽ 73 6949

Pokračování tabulky 6 – Konstrukční vrstvy, technologie se snášením, nestmelené materiály (štěrkodrť a minerální směs)

Zkouška	Četnost zkoušek	Požadovaná hodnota	Odchylky / limitní hodnoty	Druh zkoušky	Metodika dle
Minerální směs					
Propustnost	po 2 000 m^2 nebo pro technologický úsek	$k \leq 1 . 10^{-6}$ m . s-1	0	KP	ČSN EN ISO 17 892-11
Namrzavost	po 2 000 m^2 nebo pro technologický úsek	dle křivky zrnitosti	-	KZ / KP	z křivky zrnitosti dle ČSN 73 6133
jemné částice	po 2 000 m^2 nebo pro technologický úsek	max. 12,0 %	0	KZ / KP	ČSN EN 933-1
cizorodé částice	po 2 000 m^2 nebo pro technologický úsek	max. 1%	0	KZ	ČSN 72 1180
Zhutnitelnost zemin - hrubozrnné zeminy, vel. zrna ≤63 mm: min./max. ulehlost	500 m	-	-	KZ / KP	ČSN 72 1018
Kontrola míry zhutnění - objemová hmotnost - parametr míry zhutnění I_D	500 m	≥ 0,85	-	KZ / KP	ČSN 72 1006 ČSN 72 1010
- modul přetvárnosti měřený SZZ	100 m pro každou kolej	$E_2 / E_1 \leq 2,0$	jedna zk ≤ 2,4 z 5 zk	KZ	ČSN 72 1006, příloha B
- hodnota sednutí měřená LDD [1)]	50 m	s ≤ 0,5 mm	jedna zk. +10% z 5 zk	KZ	ČSN 73 6192, SŽ S4
Modul přetvárnosti měřený SZZ	100 m pro každou kolej	stanoví PD	viz čl. 3.6.5 (1)	KZ	ČSN 72 1006, příloha B
příčný sklon	50 m	stanoví PD	± 0,5 %	KZ / KP	TKP SŽ
projektovaná výška	50 m	stanoví PD	-30 / +20 mm	KZ	
nerovnost povrchu	50 m	bez nerovností	prohlubeň 20 mm na délku 4,0 m latě	KZ	TKP SŽ
šířka pláně	50 m	stanoví PD	+ 100 mm	KZ	
tloušťka vrstvy	50 m	stanoví PD	± 20 mm	KZ	TKP SŽ
Poznámky a vysvětlivky:					

1)	LDD lze použít jako doplněk ke SZZ za předpokladu, že na stavbě byla provedena korelace porovnáním zkoušek

Tabulka 7 – Konstrukční vrstvy, technologie se snášením, asfaltové vrstvy

Zkouška	Četnost zkoušek	Požadovaná hodnota	Odchylky / limitní hodnoty	Druh zkoušky	Metodika dle
Míra zhutnění - nedestruktivně	1krát na 500 m^2, na hodnocený celek nebo techn. úsek min. 2krát	min. 95,0%	ne méně	KZ/KP	ČSN 73 6160
Míra zhutnění - na vývrtech	1krát na 500 m^2, na hodnocený celek nebo techn. úsek min. 2krát	min. 95,0%	ne méně	KZ/KP	ČSN 73 6160
Mezerovitost [1)]	1krát na 500 m^2, na hodnocený celek nebo techn. úsek min. 2krát	2,0 až 6,5 %	ne méně	KZ/KP	ČSN EN 12697-8, ČSN EN 13108-20 ed. 2:2018, tabulka B.1, řádek 3 a ČSN 73 6160
Teplota asfaltové směsi před pokládkou	každé vozidlo	dle receptury obalovny	ne méně	KZ / KP	ČSN EN 12697-13
Minimální modul tuhosti při 15°C	pro technologický úsek	7000 MPa	-	KZ / KP	ČSN EN 12697-26
Minimální poměr pevnosti v příčném tahu	pro technologický úsek	80	-	KZ / KP	ČSN EN 12697-23
Odchylky od projektovaných sklonů	50 m	stanoví PD	± 0,5 %	KZ	
Odchylky od projektovaných výšek	50 m	stanoví PD	± 20 mm	KZ	
Nerovnost povrchu podélná	50 m	bez nerovností	prohlubeň 10 mm na délku 4,0 m latě	KZ	ČSN 73 6175
Nerovnost povrchu příčná	50 m	bez nerovností	prohlubeň 10 mm na délku 4,0 m latě	KZ	ČSN 73 6175

Pokračování tabulky 7 – Konstrukční vrstvy, technologie se snášením, asfaltové vrstvy

Zkouška	Četnost zkoušek	Požadovaná hodnota	Odchylky / limitní hodnoty	Druh zkoušky	Metodika dle
Šířka vrstvy	50 m	stanoví PD	± 50 mm	KZ/KP	
Tloušťka 1 vrstvy (h_{AC})	50 m	stanoví PD	min. 0,95 · h_{AC}	KZ/KP	
Poznámky a vysvětlivky: 1) Dle receptury z laboratoře obalovny					

Tabulka 8 – Konstrukční vrstvy – technologie bez snášení - nestmelené materiály (štěrkodrť a minerální směs)

Zkouška	Četnost zkoušek	Požadovaná hodnota	Odchylky / limitní hodnoty	Druh zkoušky	Metodika dle
Vlhkost	po 2 000 m^3, při změně materiálu vždy	w_{opt}	3 / -5 %	KP	ČSN EN 1097-5
Zrnitost	po 2 000 m^3, při změně materiálu vždy	stanoví PD	stanoví PD	KZ / KP	ČSN EN 933-1
Číslo nestejnozrnnosti Cu	po 2 000 m^3, při změně materiálu vždy	≥ 15	-	KZ / KP	z křivky zrnitosti dle TNŽ 736949
Propustnost	po 2 000 m^3, při změně materiálu vždy	dle křivky zrnitosti	-	KZ / KP	z křivky zrnitosti dle TNŽ 736949
Namrzavost	po 2 000 m^3, při změně materiálu vždy	dle křivky zrnitosti	-	KZ / KP	z křivky zrnitosti dle ČSN 73 6133
Jemné částice	po 2 000 m^3, při změně materiálu vždy	max. 9,0 %	-	KZ / KP	ČSN EN 933-1, S4
Cizorodé částice	po 2 000 m^3, při změně materiálu vždy	max. 1%	-	KZ	ČSN 72 1180
Zhutnitelnost zemin - hrubozrnné zeminy, vel. zrna ≤63 mm: min./max. ulehlost	dle průkazní zkoušky	-	-	KZ / KP	ČSN 72 1018

Pokračování tabuly 8 – Konstrukční vrstvy – technologie bez snášení - nestmelené materiály (štěrkodrť a minerální směs)

Zkouška	Četnost zkoušek	Požadovaná hodnota	Odchylky / limitní hodnoty	Druh zkoušky	Metodika dle
Kontrola míry zhutnění - objemová hmotnost - parametr míry zhutnění I_D	začátek a konec technolog. úseku a změna technolog. úseku, max. 500 m	$I_D \geq 0,90$	jedna zk ≥ 0,85 z 5 zk	KZ / KP	ČSN 72 1006 ČSN 72 1010
- modul přetvárnosti měřený SZZ	začátek a konec techn. úseku; v techn. pauze	$E_2 / E_1 \leq 2,0$ [1)]	jedna zk ≤ 2,4 z 5 zk	KZ	ČSN 72 1006, příloha B
- hodnota sednutí měřená LDD	50 m	s ≤ 0,6 mm	jedna zk. +10% z 5 zk	KZ	ČSN 73 6192, SŽ S4
příčný sklon	50 m	stanoví PD	± 0,5 %	KZ	TKP SŽ
projektovaná výška	50 m	-	max. - 20 mm na délku 3,0 m	KZ	TKP SŽ
nerovnost povrchu	50 m	bez nerovností	prohlubeň 20 mm na délku 4,0 m latě	KZ	TKP SŽ
šířka vrstvy	50 m	stanoví PD	+ 100 mm	KZ	TKP SŽ
tloušťka vrstvy	50 m	stanoví PD	± 20 mm	KZ	TKP SŽ
tloušťka vrstvy	50 m	stanoví PD	± 20 mm	KZ	TKP SŽ

Poznámky a vysvětlivky:

[1)] Pokud nelze dosáhnout, doloží se zhutnění přímou metodou

SPRÁVA ŽELEZNIC

Úroveň přístupu

A

Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah

Kapitola 7
KOLEJOVÉ LOŽE

Vydání: říjen 2021

Účinnost od 1. listopadu 2021

Nahrazení předchozího znění kapitoly

Datem účinností tohoto dokumentu se nahrazuje kapitola 7 – Kolejové lože schválená dne 27. 3. 2013 účinná od 1. 5. 2013

Schváleno pod čj. 149181/2021-SŽ-GŘ-O13

Dne 12. října 2021

Bc. Jiří Svoboda, MBA v. r.
Generální ředitel

Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah
Kapitola 7 KOLEJOVÉ LOŽE

Gestorský útvar: Správa železnic, státní organizace
Generální ředitelství
Odbor traťového hospodářství
Praha
www.spravazeleznic.cz
Gestor: Ing. Jan Čihák
Vydání: říjen 2021
Náklad: vydáno pouze v elektronické podobě (PDF), formát (A4)

© Správa železnic, státní organizace, rok 2021

Tento dokument je duševním vlastnictvím státní organizace Správa železnic, na které se vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů. Státní organizace Správa železnic je v uvedené souvislosti rovněž vykonavatelem majetkových práv. Tento dokument smí fyzická osoba použít pouze pro svou osobní potřebu, právnická osoba pro svou vlastní vnitřní potřebu. Poskytování tohoto dokumentu nebo jeho části v jakékoliv formě nebo jakýmkoliv způsobem třetí osobě je bez svolení státní organizace Správa železnic zakázáno.

OBSAH

Strana

7.1 ÚVOD 5
7.2 POPIS A KVALITA STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ A ČÁSTÍ STAVBY 5
7.2.1 Materiál kolejového lože 5
7.2.2 Tvar kolejového lože 5
7.3 TECHNOLOGICKÉ POSTUPY PRACÍ 6
7.3.1 Odstranění starého kolejového lože, čištění kolejového lože 6
7.3.2 Zřizování kolejového lože 6
7.3.3 Kolejové lože při úpravě směrového a výškového uspořádání kolejí a výhybek 6
7.3.4 Ochrana kolejového lože při zemních pracích 7
7.4 DODÁVKA, SKLADOVÁNÍ A ZKOUŠKY 7
7.4.1 Dodávka kameniva, přejímka množství a kvality 7
7.4.2 Uskladnění 8
7.4.3 Prokázání kvality nového kameniva 9
7.4.4 Prokazování kvality recyklovaného materiálU 10
7.5 ODBĚR VZORKŮ A KONTROLNÍ ZKOUŠKY 10
7.6 PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY, MÍRA OPOTŘEBENÍ, ZÁRUKY 10
7.6.1 Odchylky tvaru a rozměrů kolejového lože 10
7.6.2 Odchylky složení materiálu kolejového lože 11
7.6.3 Záruky 11
7.7 KLIMATICKÁ OMEZENÍ 11
7.8 ODSOUHLASENÍ A PŘEVZETÍ PRACÍ 12
7.8.1 Obecně 12
7.8.2 Odsouhlasení kolejového lože při sneseném kolejovém roštu 12
7.8.3 Odsouhlasení kolejového lože při technologii bez snesení kolejového roštu 12
7.8.4 Převzetí kolejového lože 13
7.9 KONTROLNÍ MĚŘENÍ, MĚŘENÍ POSUNŮ A PŘETVOŘENÍ 13
7.10 EKOLOGIE 13
7.11 BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ, POŽÁRNÍ OCHRANA 14
7.12 SOUVISEJÍCÍ NORMY A PŘEDPISY 14

SEZNAM ZKRATEK

APK	Měřicí zařízení absolutní polohy koleje
CTD	Centrum telematiky a diagnostiky SŽ
ČSN	Česká technická norma
DLHM	Dlouhodobý hmotný majetek
EN	Evropská norma
O13	Odbor traťového hospodářství generálního ředitelství SŽ
OTP	Obecné technické podmínky
SŽ	Správa železnic, státní organizace
SŽG	Správa železniční geodézie
TKP	Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah
TPD	Technické podmínky dodací

7.1 ÚVOD

(1) Pro tuto kapitolu platí všechny pojmy, ustanovení, požadavky a údaje uvedené v kapitole 1 TKP - Všeobecně.

(2) Kapitola určuje podmínky pro zřízení kolejového lože tratí železničních drah, především jeho vlastnosti, způsob jeho zřizování, dodávky, skladování kameniva a prokazování kvality. Pojednává i o úpravě bezprostředního okolí zapuštěného kolejového lože zejména v železničních stanicích, jako jsou drážní stezky.

(3) Ustanovení této kapitoly platí v plném rozsahu pro koleje normálně rozchodných drah s rozchodem 1435 mm. Případné odchylky pro tratě úzkorozchodných drah s rozchodem 760 mm stanovuje předpis SŽDC (ČD) S3/3. Úprava bezprostředního okolí otevřeného kolejového lože je řešena v kapitole 6 TKP.

(4) Kapitola nepojednává o kolejovém loži jiné než klasické konstrukce zřízené z drceného kameniva s kolejovým roštem na příčných pražcích (včetně pražců "Y") nebo pod výhybkami.

(5) Další podmínky pro úpravu koleje na úrovňových přejezdech, u nástupišť, ramp a zpevněných ploch určují kapitoly 9 a 10 TKP.

(6) Zásady a podmínky pro zemní pláň a pláň tělesa železničního spodku stanovují kapitoly 3 a 6 TKP.

(7) Zvláštní úpravu kolejového lože posuzuje O13 v rámci projednávání dokumentace stavby. Výjimky z ustanovení kapitoly 7 povoluje ředitel O13.

7.2 POPIS A KVALITA STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ A ČÁSTÍ STAVBY

7.2.1 MATERIÁL KOLEJOVÉHO LOŽE

(1) Požadavky na kamenivo pro kolejové lože stanovuje předpis SŽDC S3, díl X a obecné technické podmínky „Kamenivo pro kolejové lože železničních drah“ (dále jen OTP).

(2) Použití jednotlivých tříd kameniva v kolejích stanoví předpis SŽDC S3, díl X. Zhotovitel musí použít kamenivo pro kolejové lože od výrobců, kterým bylo pověřeným útvarem SŽ uděleno „Osvědčení o kvalitě kameniva pro kolejové lože“ železničních drah, respektive "Osvědčení o způsobilosti k recyklaci kameniva pro kolejové lože" (dále jen "Osvědčení").

(3) Podmínky pro opětovné použití vyzískaného kameniva do kolejového lože stanovuje předpis SŽDC S3, SŽ S3/1, příslušné právní předpisy, OTP a projektová dokumentace.

(4) Specifické podmínky pro úpravu kameniva sanačními stroji v ose koleje stanovuje předpis SŽ S3/1, příloha R.

(5) Pro drážní stezky se použije materiál podle předpisu SŽDC S3, dílu X.

7.2.2 TVAR KOLEJOVÉHO LOŽE

(1) Tvary a uspořádání kolejového lože stanoví Vyhláška MD č. 177/1995 Sb. a předpis SŽDC S3, díl X.

(2) Základní rozměry kolejového lože stanoví projektová dokumentace (dále jen dokumentace) zpracovaná podle předpisu SŽDC S3, dílu X.

(3) Tvar a rozměry kolejového lože ve výhybkách se upravují podle předpisů SŽDC S3, dílu X. Zvláštní pozornost musí být věnována úpravě kolejového lože výhybek v oblastech srdcovky a výměny, v nichž se pod výhybkovými pražci nesmí vyskytovat prostory nezaplněné kamenivem.

(4) Změny tloušťky kolejového lože při přechodu mezi jednotlivými druhy pražců se upraví podle předpisu SŽDC S3, dílu X.

(5) Úprava kolejového lože na mostech s průběžným kolejovým ložem a v tunelech se provede podle projektové dokumentace zpracované v souladu s předpisem SŽDC S3, díl X a XII.

(6) Úpravu kolejového lože a případné další stavební úpravy v místě, kde dilatující konstrukce stavby železničního spodku s výraznými dilatačními pohyby navazuje na těleso železničního spodku, řeší projektová dokumentace. Speciální úpravy musí být odsouhlaseny O13.

(7) V bezstykové koleji se profil kolejového lože upravuje v závislosti na poloměru oblouku rozšířením a nadvýšením v souladu s předpisem SŽDC S3/2.

7.3 TECHNOLOGICKÉ POSTUPY PRACÍ

7.3.1 ODSTRANĚNÍ STARÉHO KOLEJOVÉHO LOŽE, ČIŠTĚNÍ KOLEJOVÉHO LOŽE

(1) Kolejové lože je součástí dlouhodobého hmotného majetku (dále jen DLHM) ve správě a evidenci SŽ.

(2) Z hlediska dalšího využití kameniva vyzískaného z kolejového lože (dále jen výzisku) je třeba upřednostňovat separované odtěžení a uložení kameniva kolejového lože strojní čističkou ve smyslu předpisu SŽ S3/1 a jeho recyklaci pro použití zpět do kolejového lože. Část výzisku, kterou nelze ani po recyklaci použít do kolejového lože je možno recyklovat pro použití v konstrukčních vrstvách tělesa železničního spodku. Kamenivo, které není možno použít ani tam, je možno využít do zásypů nebo pro úpravu staveništních ploch a komunikací. Jako odpad se likviduje pouze zcela nevyužitelná část výzisku.

(3) Podmínky pro odstranění starého kolejového lože nebo jeho čištění s případnou úpravou kameniva sanačním strojem stanovuje předpis SŽ S3/1.

(4) Dokumentace pro přípravu a realizaci staveb investičního i neinvestičního charakteru musí řešit využití výzisku, splnění podmínek ochrany životního prostředí, technologii a podmínky těžení, umístění recyklačních základen a uložení výzisku a nakládání s odpady. V případě, že bylo průzkumem v určitém úseku zjištěno ekologické znečištění materiálu kolejového lože, provede se odtěžení a skladování znečištěného materiálu odděleně aby nedošlo ke kontaminaci materiálu vyzískávaného z ostatních částí kolejového lože. Kamenivo určené k recyklaci je třeba skladovat s ohledem na vlhkost a míru znečištění tak, aby bylo možno podle vlastností vytěženého kameniva nastavit účinný proces recyklace.

7.3.2 ZŘIZOVÁNÍ KOLEJOVÉHO LOŽE

(1) Způsob zřizování kolejového lože stanoví předpis SŽ S3/1. Podmínkou pro zřizování kolejového lože při technologii práce se snesením kolejového roštu nebo při novostavbách je odsouhlasení zemní pláně podle kapitoly 3 TKP a pláně tělesa železničního spodku podle kapitoly 6 TKP.

(2) Zvláštní pozornost je třeba věnovat kolejovému loži v oblasti přechodu na stavby železničního spodku, úrovňové přejezdy, ve výhybkových konstrukcích, v místech přechodu na konstrukci bez štěrkového kolejového lože a v blízkosti ostatních staveb a zařízení, které mohou ovlivnit stabilitu koleje.

7.3.3 KOLEJOVÉ LOŽE PŘI ÚPRAVĚ SMĚROVÉHO A VÝŠKOVÉHO USPOŘÁDÁNÍ KOLEJÍ A VÝHYBEK

(1) K řádné úpravě a stabilizaci směrové a výškové polohy koleje musí zhotovitel postupovat podle ustanovení předpisu SŽ S3/1.

(2) Homogenizace kameniva kolejového lože se provádí podle předpisu SŽ S3/1.

(3) Před dynamickou stabilizací musí být kolejové lože doplněno a upraveno do předepsaného profilu podle předpisu SŽDC S3, dílu X, resp. SŽDC S3/2 a projektové dokumentace.

(4) Po novostavbě či rekonstrukci koleje nebo výhybky musí zhotovitel provést následnou úpravu směrového a výškového uspořádání koleje (výhybky) ve smyslu předpisu SŽ S3/1. Pokud jsou v koleji instalována speciální zařízení, která brání řádné směrové a výškové úpravě nebo by při ní mohla být poškozena (např. magnetické značky, prvky sdělovacího a zabezpečovacího zařízení, propojky, lanová propojení a ukolejnění, indikátory apod.), musí být tato zařízení před podbitím odborně demontována v souladu s příslušnými vnitřními předpisy SŽ.

(5) Osoba pověřená výkonem technického dozoru stavebníka ověřuje postup a podmínky zřizování kolejového lože v jeho průběhu, a to včetně technického stavu použité mechanizace. V případě, že osoba pověřená výkonem technického dozoru stavebníka zjistí závadu na technickém stavu použité mechanizace, je oprávněna požadovat okamžitou nápravu - zakázat práci mechanizace ve zřetelně nevyhovujícím stavu (např. poškozená podbíjecí kladiva, únik provozních kapalin apod.). Odstávka mechanismů a další vyvolané vícenáklady jdou v tomto případě k tíži zhotovitele stavby.

7.3.4 OCHRANA KOLEJOVÉHO LOŽE PŘI ZEMNÍCH PRACÍCH

(1) Při jakýchkoliv zemních pracích v kolejovém loži nebo v jeho blízkosti nesmí dojít k znečištění kolejového lože. Před zahájením výkopových prací musí být kolejové lože zakryto. Při zpětném zasypávání výkopu musí být jednotlivé konstrukční vrstvy obnoveny materiálem, jehož vlastnosti odpovídají původnímu materiálu. Materiál musí být předem odsouhlasen osobou pověřenou výkonem technického dozoru stavebníka. Jednotlivé konstrukční vrstvy musí být řádně upraveny a zhutněny podle dokumentace. Přebytečný a nevhodný výkopový materiál musí být odstraněn. Pro zemní práce platí ustanovení kapitoly 3 TKP. Dodržení podmínek osoba pověřená výkonem technického dozoru stavebníka ověřuje vizuálně, případně odběrem vzorků a zkouškami podle příslušných OTP, TKP a předpisu SŽ S4.

(2) Kolejové lože musí být ochráněno zakrytím i při všech ostatních pracích, kdy by mohlo dojít k mísení kameniva kolejového lože s kamenivem jiných frakcí nebo kvality (např. při vysýpání materiálu pro konstrukční vrstvy tělesa železničního spodku z železničních vozů na sousední koleji).

7.4 DODÁVKA, SKLADOVÁNÍ A ZKOUŠKY

7.4.1 DODÁVKA KAMENIVA, PŘEJÍMKA MNOŽSTVÍ A KVALITY

(1) Objednávka kameniva musí obsahovat údaje uvedené v OTP a případná doplnění a zpřesnění určená projektovou dokumentací.

(2) Od výrobce nebo přepravce přebírá zhotovitel zásilku kameniva podle objednávky na základě průvodního dokladu a zjišťuje při tom, zda je zásilka nepoškozená, úplná a zda souhlasí dodané množství a typ kameniva. Každá zásilka musí být opatřena potvrzením výrobce, že dodávaný materiál odpovídá ustanovením Technických podmínek dodacích (TPD) a tím OTP, norem a předpisů, případně sjednaným požadavkům a dohodám (např. odkazem na platné „Osvědčení" podle čl. 2.1, odst. (2) této kapitoly TKP).

(3) Zhotovitel podle svých možností zajišťuje přejímku kameniva třídy B0 a BI přímo u výrobce (v lomu) při nakládce. Místo přejímky kameniva musí být přesně vymezeno ve smlouvě o dodávce.

(4) Množství musí být doloženo vážními doklady při odesílání dodávek kameniva z lomu.

(5) Průvodní doklady ke každé dodávce musí obsahovat tyto údaje:

a) číslo a datum vyhotovení;

b) plný název a sídlo výrobce, zkrácený název provozovny, expedičního místa;

c) název a sídlo odběratele;

d) místo určení dodávky;

e) množství dodávaného kameniva;

f) název výrobku „Kamenivo pro kolejové lože železničních drah";

g) druh, třídu a frakci kameniva včetně hodnot vlastností, které mají být podle OTP deklarovány;

h) číslo příslušné normy kameniva;

i) datum odeslání kameniva;

j) číslo „Osvědčení".

(6) V seznamu výrobců kameniva, který zveřejňuje Správa železnic na svých webových stránkách (https://www.spravazeleznic.cz/dodavatele-odberatele/technicke-pozadavky-na-vyrobky-zarizeni-a-technologie-pro-zdc/zeleznicni-svrsek) jsou uvedeny údaje o sypné objemové hmotnosti kameniva volně sypaného kameniva a kameniva v setřeseném stavu podle toho, jak je deklarují jednotliví výrobci. Zhotovitel stavby údaje příslušného lomu použije pro přepočet a doložení spotřeby kameniva. Zhotovitel dokumentace stavby musí při prokazování spotřeby kameniva využívat průměrných hodnot objemové hmotnosti kameniva (objemová hmotnost 2,8 t/m^3, sypná objemová hmotnost volně sypaného kameniva 1,35 t/m^3, sypná objemová hmotnost kameniva v setřeseném stavu 1,5 t/m^3) a výpočet podle tvaru kolejového lože.

(7) Pro dopravu, skladování a nakládku kameniva platí předpis SŽDC S3, díl X a SŽ S3/1. Při nakládání, vykládání a dopravě či na meziskládce kameniva nesmí dojít k jeho znehodnocení, např. mísením druhů a frakcí kameniva, pojezdy vozidly, ložením do nevyčištěných vozidel, přimísením cizorodých látek, dlouhodobým vystavením klimatickým vlivům apod. Při podezření na znehodnocení kameniva může osoba pověřená výkonem technického dozoru stavebníka vyžádat u zhotovitele stavby ověření vlastností v souladu s OTP a v případě potřeby nařídit přerušení prací.

(8) Výrobce kameniva (dodavatel) prokazuje kvalitu kameniva kontrolními zkouškami podle OTP.

7.4.2 USKLADNĚNÍ

(1) Kamenivo musí být skladováno v souladu s ustanovením předpisu SŽDC S3, aby nedošlo k znečištění skládky cizorodým materiálem např. z podkladu skládky. Obdobně jako skládky musí být upraveny plochy bezprostředně přilehlé a přístupové cesty.

(2) Zhotovitel smí ukládat kamenivo (nové, vyzískané i recyklované) na skládku až po převzetí úpravy plochy skládky osobou pověřenou výkonem technického dozoru stavebníka potvrzeném zápisem ve stavebním deníku.

(3) Skládka kameniva musí být označena tabulí uvádějící vlastníka kameniva, výrobce (lom), druh (nové, recyklované, výzisk), frakci a třídu a název stavby, do které je kamenivo určeno. Z takto neoznačené skládky nesmí být kamenivo do stavby použito. Označeny musí být i případné meziskládky a skládky na recyklační základně. Výrazně odděleny a vhodným způsobem označeny musí být i skládky kameniva, které nejsou určeny k zabudování do kolejového lože.

(4) Kamenivo se musí nakládat, skládat a přemísťovat takovým způsobem, aby nedošlo k vzájemnému promíchání druhů, tříd a frakcí a aby bylo zamezeno jeho drcení, nežádoucímu rozměšování zrn frakcí nevhodným sypáním a manipulací s kamenivem. Podmínky stanovuje předpis SŽDC S3, Díl X.

(5) V případě, že došlo k pojezdu dopravních prostředků po skládce, je zhotovitel povinen na vyzvání osoby pověřené výkonem technického dozoru stavebníka prokázat na vlastní náklady ostrohrannost kameniva, případně jeho zrnitost a podíl drobných zrn a jemných částic podle OTP. Počet a místa odběru zkušebních vzorků určí osoba pověřená výkonem technického dozoru stavebníka.

(6) Pokud se při zkouškách předepsaných předpisem SŽDC S3, Díl X prokáže nevyhovující kamenivo znehodnocené soustředěním podsítných částic, drobných zrn a jemných částic ve skládce, nesmí být toto kamenivo v kolejovém loži použito. Pro odběr vzorků platí příslušné české technické normy uvedené v OTP.

(7) K doplnění profilu kolejového lože po pokládce kolejového roštu na tratích vybrané sítě musí být použito kamenivo z přímé dodávky z technologické linky výrobce bez meziskládky.

7.4.3 PROKÁZÁNÍ KVALITY NOVÉHO KAMENIVA

(1) Zhotovitel kolejového lože eviduje použití konkrétního kameniva do stavby v úsecích podle výrobce (lomu), druhu, třídy a frakce jako podklad pro kontrolu v průběhu stavby, přejímku a řešení případné reklamace v záruční době.

(2) Zhotovitel musí být schopen v průběhu stavby prokázat, že kamenivo dodal výrobce s "Osvědčením" platným v době plnění dodávek, a že má ke všem dodávkám stanovené doklady. V případě podezření na nedostatečnou kvalitu dodávky musí zhotovitel osobě pověřené výkonem technického dozoru stavebníka prokázat kvalitu kameniva konkrétní dodávky podle OTP.

(3) Deklarace kvality dodávaného kameniva musí být v místě převzetí a v místě ukládání kameniva (na skládku nebo do kolejového lože) k dispozici zhotoviteli i osobě pověřené výkonem technického dozoru stavebníka bezprostředně při přejímce dodávky, respektive před začátkem vykládání kameniva z přepravních prostředků. Kamenivo, u kterého není deklarována kvalita v souladu s OTP, nesmí být vyloženo v obvodu staveniště.

(4) Zhotovitel je povinen provádět zkoušky zrnitosti u kameniva vkládaného do kolejového lože a v případě sporné kvality kameniva i další zkoušky podle OTP

- u technologie se snesením kolejového roštu na kamenivu pro spodní vrstvu kolejového lože při vkládání do koleje před jeho rozprostřením, a to 1 zkoušku na každých 250 m koleje;
- při doplňování kameniva do kolejového roštu a při technologii bez snesení kolejového roštu na kamenivu před jeho nakládáním do železničních vozů, a to 1 zkoušku na každých 500 t kameniva.

(5) Při používání kameniva třídy B0 a BI ze skládky do kolejového lože je zhotovitel povinen navíc prokazovat jeho kvalitu kontrolními zkouškami v rozsahu

- podsítné, tj. propad na sítu 22,4 mm – min. 1 zkouška na každých 1000 t;
- drobná zrna, jemné částice, cizorodé, popřípadě rozlišné částice (břidličnatá zrna, struska) - min. 1 zkouška na každých 1000 t;
- tvarový index 3, index plochosti a délka zrn - min. 1 zkouška na každých 1000 t.

(6) Pokud výsledky i jen jednoho z uvedených parametrů neodpovídají hodnotám uvedeným v OTP pro příslušnou třídu kameniva, musí být kamenivo zařazeno do nižší třídy, které příslušná hodnota odpovídá, takto označeno a použito v souladu s touto třídou nebo odstraněno ze stavby. Před odstraněním skládky nevyhovujícího kameniva ze staveniště musí být skládka označena tabulí „Nevyhovuje pro kolejové lože".

(7) Odběr vzorků a zkoušení vlastností kameniva se provádí podle ČSN EN 13450 a příslušných zkušebních českých technických norem uvedených v OTP. Osoba pověřená výkonem technického dozoru stavebníka si vyhrazuje právo být vždy a včas informována a přizvána zhotovitelem k odběru vzorků, případně určit konkrétní místa odběru.

(8) Zhotovitel je povinen na vlastní náklady prokázat petrografickým rozborem původ kameniva, pokud má osoba pověřená výkonem technického dozoru stavebníka sama nebo na základě upozornění jiného pověřeného zástupce SŽ důvodné podezření, že kamenivo na skládce nebo ve stavbě nepochází od výrobce (lomu) s platným "Osvědčením" nebo pokud není dodržena kvalita kameniva a zhotovitel nezpochybnitelně neprokáže výrobce kameniva.

(9) Osoba pověřená výkonem technického dozoru stavebníka má právo požadovat na zhotoviteli prokázání kvality kameniva ve zřizovaném kolejovém loži podle OTP, a to kdykoli v průběhu stavby. Kvalitu kameniva je v tomto případě zhotovitel povinen prokázat zkouškami na vzorcích odebraných z dopravních prostředků, ze skládky, z kolejového lože, případně z jeho jednotlivých vrstev v místech určených osobou pověřenou výkonem technického dozoru stavebníka. Rozsah a druh zkoušek určí osoba pověřená výkonem technického dozoru stavebníka v souladu s OTP. Zpravidla se ověří křivka zrnitosti, podsítné částice – propad na sítu 22,4 mm, drobná zrna a jemné částice, tvarové vlastnosti, cizorodé, popřípadě rozlišné částice. Náklady na tyto zkoušky jdou k tíži toho, v jehož neprospěch zní výsledek zkoušky.

(10) Odběr vzorků pro ověření kameniva kolejového lože není důvodem k odstoupení od záruky na dílo ze strany zhotovitele.

(11) Po konečné úpravě kolejového lože musí být zřetelné rozhraní mezi plání tělesa železničního spodku a kolejovým ložem. Zachování tohoto rozhraní se zjišťuje v sondách kopaných v mezipražcovém prostoru pod kolejnicí. Na žádost osoby pověřené výkonem technického dozoru stavebníka může být ve stejném místě odebrán vzorek kameniva z homogenizované vrstvy kolejového lože podle normy ČSN EN 13450 na provedení zkoušek zrnitosti, tvaru zrn, případně dalších vlastností podle OTP.

7.4.4 PROKAZOVÁNÍ KVALITY RECYKLOVANÉHO MATERIÁLU

(1) Základní podmínkou pro opětovné využití starého kameniva v kolejovém loži je jeho nezávadnost z hlediska ochrany životního prostředí.

(2) Zhotovitel recyklace musí prokázat způsobilost „Osvědčením" vydaným O13. Recyklační základna musí splňovat podmínky stanovené obecně platnými právními předpisy. Zřízení recyklační základny oznámí zhotovitel recyklace neprodleně kontrolorovi kvality SŽ Centra telematiky a diagnostiky (dále jen CTD).

(3) Pro opětovné použití kameniva do kolejového lože platí předpis SŽDC S3, díl X a OTP.

(4) Před použitím tohoto kameniva musí zhotovitel prokázat vlastnosti předepsané v OTP. Pro zkoušení, skladování, manipulaci, použití a převzetí platí stejné zásady jako pro kamenivo nové, není-li stanoveno jinak.

7.5 ODBĚR VZORKŮ A KONTROLNÍ ZKOUŠKY

(1) Podmínky pro předběžné posouzení materiálu kolejového lože, který bude vyzískáván, stanovují OTP.

(2) Rozsah a způsob provádění zkoušek nového a recyklovaného kameniva se řídí ustanoveními ostatních částí této kapitoly TKP a OTP.

(3) Pro zkoušení kameniva platí ČSN EN 13450 a zkušební technické normy ČSN uvedené v této normě nebo v OTP a dále zkušební postupy definované v OTP.

7.6 PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY, MÍRA OPOTŘEBENÍ, ZÁRUKY

7.6.1 ODCHYLKY TVARU A ROZMĚRŮ KOLEJOVÉHO LOŽE

(1) Osoba pověřená výkonem technického dozoru stavebníka kontroluje odchylky příčného a podélného sklonu povrchu vrstvy homogenizovaného kolejového lože před pokládkou kolejového roštu při technologii zřizování kolejového lože se snesením kolejového roštu podle předpisu SŽ S3/1.

(2) Kolejové lože musí být před pokládkou pražců upraveno tak, aby ložná plocha pražce byla podepřena v oblasti pod kolejnicemi. Pražce nesmí být podepřeny ve střední části mezi kolejnicovými pásy jedné koleje. Správné uložení pražců musí být zajištěno před prvním

pojezdem koleje, výhybky nebo výhybkové konstrukce, a to i před prvním pojezdem stavebními či manipulačními prostředky při pokládce nebo montáži kolejových polí, výhybek a výhybkových konstrukcí.

(3) Záporné odchylky rozměrů kolejového lože vůči stanoveným rozměrům (viz článek 2.2 této kapitoly TKP) nejsou povoleny. Musí být dodržena rovněž tloušťka kolejového lože a úprava jejích vzájemných přechodů v místech změn druhu pražců. Tloušťka se kontroluje na třech místech příčného profilu. Kladná tolerance je stanovena předpisem SŽDC S3, Díl X. Kontrolní měření profilu lože se provádí na každých 100 m.

7.6.2 ODCHYLKY SLOŽENÍ MATERIÁLU KOLEJOVÉHO LOŽE

(1) Kamenivo kolejového lože musí splňovat požadavky uvedené v OTP pro vybraný druh v dané třídě.

(2) Zrnitost kameniva ve vzorcích odebraných z homogenizované vrstvy kolejového lože (pro odběr vzorku platí ČSN EN 13450) musí odpovídat křivkám určeným pro příslušnou třídu kameniva s tím, že na sítě 22,4 mm OTP připouštějí hodnotu pro částečný rozpad během dopravy. Kamenivo recyklované mimo kolej musí odpovídat příslušným OTP. Kamenivo získané strojním čištění v koleji musí odpovídat podmínkám stanoveným předpisem SŽ S3/1.

(3) Zhotovitel je povinen neprodleně oznámit osobě pověřené výkonem technického dozoru stavebníka uplatnění reklamace kameniva a předat kopie dokladů o způsobu jejího vyřízení včetně protokolů o odběru a výsledcích případných zkoušek prováděných v rámci reklamace. V případě sporu přizve osoba pověřená výkonem technického dozoru stavebníka k řešení věcně příslušného kontrolora kvality z CTD.

7.6.3 ZÁRUKY

(1) Předmětem záruky jsou vlastnosti kameniva, rozměry a úprava kolejového lože a jeho stabilita. Záruční doby všeobecně stanoví kapitola 1 TKP a ve vztahu ke stabilitě prostorové polohy a geometrických parametrů koleje kapitola 8 TKP.

(2) Záruka na dodávky kameniva je výrobcem deklarována podpisem Technických podmínek dodacích a vychází z OTP. Výrobce poskytuje na výrobky záruku v délce trvání 5 let od dodání prvnímu odběrateli.

(3) Podmínky záručního plnění a řešení reklamací jsou uvedeny v OTP.

(4) Údržbu v záruční době zajišťuje správce DLHM podle ustanovení v kapitole 1 TKP.

7.7 KLIMATICKÁ OMEZENÍ

(1) Pokud není odsouhlasená zemní pláň přes zimní období překryta konstrukční vrstvou, provádí se po zimním období její dohutnění s novým odsouhlasením včetně nových zkoušek únosnosti nebo odběru vzorků pro zjištění míry zhutnění (viz kapitola 6 TKP).

(2) Podmínky pro úpravu prostorové polohy, směrového a výškového uspořádání kolejí a výhybek stanovuje předpis SŽ S3/1.

(3) Podmínky pro zřizování a práce v bezstykové koleji stanovuje předpis SŽDC S3/2.

(4) Dojde-li během stavby k živelné pohromě, zejména průtrži mračen či dlouhotrvajícím dešťům, jejichž následkem je výrazné snížení kvality pláně tělesa železničního spodku, nesmí se ve zřizování kolejového lože pokračovat. V takových případech je nutné projednání a odsouhlasení dalšího postupu prací mezi zhotovitelem a osobou pověřenou výkonem technického dozoru stavebníka.

7.8 ODSOUHLASENÍ A PŘEVZETÍ PRACÍ

7.8.1 OBECNĚ

(1) Osoba pověřená výkonem technického dozoru stavebníka průběžně ověřuje podmínky zřizování kolejového lože a v případě, že nejsou podmínky zajišťovány, vyzve zhotovitele k přerušení práce a nápravě.

(2) Kolejové lože musí být odsouhlaseno osobou pověřenou výkonem technického dozoru stavebníka před pokládkou kolejového roštu a po konečné úpravě koleje při technologii se snesením kolejového roštu. Při technologii bez snesení kolejového roštu se přebírá kolejové lože po konečné úpravě koleje. Převzetí kolejového lože je spojeno s převzetím prostorové polohy, geometrie a konstrukce železničního svršku podle kapitoly 8 TKP.

(3) Předání, odsouhlasení a převzetí provádějí vždy zhotovitel a osoba pověřená výkonem technického dozoru stavebníka. Pro potřebná měření, případně odběry vzorků a zkoušení zajistí zhotovitel měřicí prostředky, způsobilé pracovníky nebo organizaci, pokud není smlouvou stanoveno jinak.

(4) Součástí podkladů pro odsouhlasení jsou:

a) doklady o původu, druhu, třídě a kvalitě použitého kameniva;

b) výsledky zkoušek, které byly v průběhu zřizování kolejového lože provedeny;

c) záznamy ze záznamového zařízení automatické strojní podbíječky registrujícího zdvihy a posuny koleje;

d) měření konečné prostorové polohy APK a geometrie koleje měřicím vozem pro železniční svršek nebo jiným odpovídajícím zařízením podle vnitřních předpisů SŽ;

e) doklady o odstranění všech vad a nedostatků zjištěných v průběhu zřizování;

f) doklady o použitém množství kameniva.

7.8.2 ODSOUHLASENÍ KOLEJOVÉHO LOŽE PŘI SNESENÉM KOLEJOVÉM ROŠTU

(1) Odsouhlasení části kolejového lože pod ložnou plochou pražců se provádí při sneseném kolejovém roštu na základě:

a) ověření pláně tělesa železničního spodku;

b) ověření kvality kameniva prokázané podle oddílu 4 a 5 této kapitoly TKP;

c) odsouhlasení nivelety homogenizované vrstvy kolejového lože podle čl. 6.1 této kapitoly TKP (kontrolní měření každých 100 m);

d) odsouhlasení šířky pražcového podloží a jeho sklonu a rovinatosti podle dokumentace (kontrolní měření min. každých 100 m).

7.8.3 ODSOUHLASENÍ KOLEJOVÉHO LOŽE PŘI TECHNOLOGII BEZ SNESENÍ KOLEJOVÉHO ROŠTU

(1) Odsouhlasení podkladní vrstvy zřizované sanační soupravou nebo strojem pro zvýšení únosnosti pražcového podloží stanoví kapitola 6 TKP. V případě, kdy je kolejové lože jen čištěno strojní čističkou, provádí se odsouhlasení podle dokumentace průběžnou kontrolou:

a) hloubky těžení strojní čističkou;

b) sklonu zemní pláně (sklonu lišty těžícího zařízení čističky);

c) znečištění podsítnými částicemi (propadu na sítě 22,4 mm, max. 7 % podsítných částic).

Zhotovitel musí volit takovou technologii, která umožní uvedené kontrolní zkoušky a měření.

7.8.4 PŘEVZETÍ KOLEJOVÉHO LOŽE

(1) Převzetí kolejového lože se provádí současně s převzetím prostorové polohy, geometrie a konstrukce železničního svršku podle kapitoly 8 TKP. Podklady pro převzetí kolejového lože jsou:

a) zápisy o odsouhlasení kolejového lože podle čl. 8.1, 8.2 nebo 8.3 této kapitoly TKP;

b) prokázaná i vizuálně ověřená kvalita kameniva;

c) výsledky měření tloušťky, rozměrů a úpravy příčného profilu kolejového lože, vizuálního posouzení povrchové úpravy - kontrolní měření nejméně každých 100 m podle čl. 6.1 této kapitoly TKP;

d) výsledky vizuální kontroly očistění všech součástí železničního svršku a zabezpečovacího zařízení a dalších součástí dráhy od kameniva a jiného znečištění;

e) množství spotřebovaného kameniva zhotovitel doloží výpočtem podle skutečných profilů kolejového lože pro úseky koleje v přímé a v jednotlivých obloucích s využitím údajů o sypné objemové hmotnosti volně sypaného a setřeseného kameniva deklarované jeho výrobcem.

7.9 KONTROLNÍ MĚŘENÍ, MĚŘENÍ POSUNŮ A PŘETVOŘENÍ

(1) Měření poklesů a přetvoření kolejového lože se zjišťuje na základě kontrolního měření prostorové polohy koleje a geometrických parametrů železničního svršku, o kterém pojednává kapitola 8 TKP.

7.10 EKOLOGIE

(1) Pro zřizování kolejového lože smí být použit pouze bezpečný stavební výrobek ověřený podle zákona č. 22/1997 Sb. a souvisejících nařízení vlády. Tyto požadavky jsou zapracovány v OTP.

(2) Opětovné použití a úpravu vyzískaného materiálu řeší projektová dokumentace v souladu se zákonem č. 541/2020 Sb. a prováděcími předpisy.

(3) Projektová dokumentace stanovuje využití vyzískaného kameniva s cílem předcházet vzniku odpadů a přednostně využívat vyzískaný stavební materiál zpět do stavby dráhy.

(4) Provozovatel recyklační linky musí mít

a) platné „Osvědčení" vydané pověřeným útvarem SŽ;

b) souhlas pověřeného orgánu státní správy (KÚ) podle zákona 2001/2012 Sb. k provozování zařízení recyklační linky stavebních hmot a souhlas s jeho provozním řádem.

(5) Zhotovitel vede o recyklaci a použití, resp. likvidaci materiálu veškerou potřebnou dokumentaci v souladu s právními předpisy, českými technickými normami, OTP a těmito TKP.

(6) Orgánem státní správy v oblasti odpadového hospodářství je pro stavbu místně příslušný referát životního prostředí. Tato oblast se řídí zákony č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody, č. 17/1992 Sb. o životním prostředí, č. 541/2020 Sb. o odpadech a souvisejícími vyhláškami. Ve smyslu těchto zákonů je nutný souhlas orgánů státní správy pro nakládání s odpadem, tj. pro manipulaci, skladování, úpravu, přepravu a zřízení zařízení k zneškodňování odpadů. Kategorii zařazení odpadů a způsob jejich likvidace či skládkování stanovuje projektová dokumentace.

7.11 BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ, POŽÁRNÍ OCHRANA

(1) Požadavky na bezpečnost práce a technických zařízení jakož i na požární ochranu obecně stanoví kapitola 1 TKP.

7.12 SOUVISEJÍCÍ NORMY A PŘEDPISY

(1) Seznam souvisejících právních předpisů, českých technických norem a vnitřních předpisů SŽ je uveden v příloze A Kapitoly 1 TKP.

Ověřovací doložka konverze dokumentu

Ověřuji pod pořadovým číslem **2030952**, že tento dokument, který vznikl převedením vstupu v listinné podobě do podoby elektronické, skládající se z **14** listů, se doslovně shoduje s obsahem vstupu.

Ověřující osoba: **Jan ČIHÁK**

Vystavil: **Správa železnic, státní organizace**

Datum: **21.10.2021 11:06:19**



Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1, Nové Město



TECHNICKÉ KVALITATIVNÍ PODMÍNKY STAVEB STÁTNÍCH DRAH

Kapitola 8
KONSTRUKCE KOLEJE A VÝHYBEK

Třetí - aktualizované vydání

změna č. 8

Schváleno generálním ředitelem SŽDC
dne: 27.3.2013
č.j.: S 3916/2012-TÚDC

Účinnost od: 1.5.2013

Počet stran :	35
Počet příloh:	0
Počet stran příloh:	0

Praha 2013

Všechna práva vyhrazena.

Tato publikace ani žádná její část nesmí být reprodukována, uložena ve vyhledávacím systému nebo přenášena, a to v žádné formě a žádnými prostředky elektronickými, fotokopírovacími či jinými, bez předchozího písemného svolení vydavatele.

Výhradní distributor: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Technická ústředna dopravní cesty
ÚATT - oddělení typové dokumentace
772 58 Olomouc, Nerudova 1

Obsah

8.1	**ÚVOD**	**4**
8.1.1	**Všeobecně**	**4**
8.1.2	**Geodetické zajištění prostorové polohy koleje**	**4**
8.2	**POPIS A KVALITA STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ**	**5**
8.2.1	**Kolejnice**	**6**
8.2.2	**Kolejnicové podpory - příčné pražce**	**6**
8.2.2.1	Pražce betonové	6
8.2.2.2	Dřevěné pražce a mostnice	7
8.2.2.3	Ocelové pražce, včetně pražců Y	7
8.2.3	**Systémy upevnění a spojení**	**7**
8.2.4	**Nekovový materiál železničního svršku (plasty, pryž)**	**7**
8.2.5	**Zvláštní konstrukce železničního svršku a speciální zařízení dopravní cesty**	**8**
8.2.6	**Konstrukce železničního svršku**	**8**
8.2.6.1	Kolejový rošt	8
8.2.6.2	Výhybky a výhybkové konstrukce	8
8.2.7	**Zabezpečení výhybek**	**9**
8.2.8	**Ohřev výhybek**	**10**
8.2.9	**Mazání a zařízení k odstranění mazání výhybek**	**10**
8.2.10	**Hospodaření s vyzískaným materiálem ze stavební činnosti a jeho použití při stavbě železničního svršku**	**10**
8.2.11	**Regenerovaný a užitý materiál, podmínky pro použití**	**11**
8.2.12	**Zajišťovací značky**	**11**
8.3	**TECHNOLOGICKÉ POSTUPY PRACÍ**	**11**
8.3.1	**Dílčí celky, jejich montáž mimo staveniště, manipulace a doprava**	**11**
8.3.1.1	Kolejová pole, vystrojování pražců	11
8.3.1.2	Kolejnicové pásy	11
8.3.1.3	Části výhybek a výhybkových konstrukcí	12
8.3.1.4	Spojovací a přípojná pole ve výhybkovém uspořádání	13
8.3.2	**Podmínky práce na staveništi**	**14**
8.3.2.1	Způsobilost zhotovitele	14
8.3.2.2	Práce strojů v kolejišti	14
8.3.2.3	Výluky	14
8.3.3	**Podmínky pro snesení staré konstrukce železničního svršku**	**15**
8.3.4	**Podmínky pro pokládku nové konstrukce železničního svršku**	**15**
8.3.4.1	Podmínky pro pokládku koleje	15
8.3.4.2	Podmínky pro pokládku výhybkových konstrukcí	15
8.3.5	**Úprava směrového a výškového uspořádání kolejí a výhybek, úprava kolejového lože**	**15**
8.3.6	**Svařování kolejnic v kolejích a výhybkách a podmínky pro zřizování bezstykové koleje**	**16**
8.3.7	**Podmínky pro zřízení zvláštních konstrukcí železničního svršku a speciálních zařízení dopravní cesty**	**16**
8.3.8	**Úprava pojížděných ploch kolejnic a výhybek**	**17**
8.3.8.1	Úprava pojížděných ploch nově vložených kolejnic	17
8.3.8.2	Broušení výhybek	17
8.3.9	**Zajištění prostorové polohy koleje**	**17**
8.4	**DODÁVKA, SKLADOVÁNÍ, PRŮKAZNÍ ZKOUŠKY**	**18**
8.4.1	**Definice kvality, systém zabezpečení kvality**	**18**
8.4.2	**Odběr zásilky, přejímka množství a kvality**	**18**
8.4.3	**Uskladnění materiálů**	**19**
8.5	**ODEBÍRÁNÍ VZORKŮ A KONTROLNÍ ZKOUŠKY**	**19**
8.5.1	**Druhy zkoušek**	**19**
8.5.1.1	Elektrický odpor kolejových polí, měrná svodová admitance	19
8.5.1.2	Dotažení upevňovadel	19
8.5.1.3	Defektoskopická kontrola	19

8.5.1.4 Kontrola geometrie svarů kolejnic a dovolených odchylek návarů kolejnic, srdcovek 19
8.5.1.5 Izolační stav izolovaných styků 20

8.6 PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY, MÍRA OPOTŘEBENÍ, ZÁRUKY 20
8.6.1 Dovolené tolerance uspořádání železničního svršku 20
8.6.2 Dovolené tolerance hodnot elektrických veličin železničního svršku 21
8.6.3 Dovolené odchylky geodetických měření a hodnocení prostorové polohy koleje 21
8.6.4 Hodnocení geometrické kvality koleje diagnostickými prostředky 21
8.6.5 Hodnocení prostorové průchodnosti 22
8.6.6 Záruky, údržba v záruční době 23

8.7 KLIMATICKÁ OMEZENÍ 23

8.8 ODSOUHLASENÍ A PŘEVZETÍ PRACÍ 24
8.8.1 Předání a převzetí prací 24
8.8.2 Technicko-bezpečnostní zkouška a zkušební provoz 25
8.8.3 Ukončení zkušebního provozu 25
8.8.4 Odstranění závad 26

8.9 KONTROLNÍ MĚŘENÍ, MĚŘENÍ POSUNŮ A PŘETVOŘENÍ 26
8.9.1 Kontinuální měření geometrické kvality koleje 26
8.9.2 Sledování prostorové polohy koleje 26

8.10 VLIV STAVBY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ 27

8.11 BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ, POŽÁRNÍ OCHRANA 27

8.12 SOUVISEJÍCÍ NORMY A PŘEDPISY 28
8.12.1 Obecně závazné právní předpisy 29
8.12.2 Technické normy 30
8.12.3 Dokumenty vnitropodnikové legislativy SŽDC 32
8.12.4 Přístupy k dokumentům, seznamům a pomůckám SŽDC 35
8.12.5 Související kapitoly TKP 35

Seznam zkratek

AL	Mez sledování
ASP	Automatická strojní podbíječka
A-LIS	Ambulantní lepený izolovaný styk
BK	Bezstyková kolej
CZK	Celková známka kvality geometrických parametrů koleje ve smyslu SŽDC SR 103/4(S)
GNSS	Globální navigační satelitní systém
GŘ	Generální ředitel
GPK	Geometrické parametry koleje (výklad ve smyslu ČSN 73 6360-1)
HZS	Hasičský záchranný sbor
IAL	Mez bezodkladného zásahu
IL	Mez zásahu – opravy
LIS	Lepený izolovaný styk
MD	Měřicí drezína pro železniční svršek
MIB	Magnetický informační bod
MV	Měřicí vůz pro železniční svršek
OTP	Obecné technické podmínky
PPK	Prostorová poloha koleje
OŘ	Oblastní ředitelství (organizační složka SŽDC)
SPPK	Správce prostorové polohy koleje
ST	Správa trati (místně příslušná organizační jednotka provozovatele dráhy zajišťující správu trati)
SW	Software
SŽDC	Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
SŽDC OP	Odbor provozuschopnosti Generálního ředitelství SŽDC
SŽDC OTH	Odbor traťového hospodářství Generálního ředitelství SŽDC
TBZ	Technicko-bezpečnostní zkouška
TPD	Technické podmínky dodací
TTP	Tabulky traťových poměrů
TÚDC	Technická ústředna dopravní cesty
UTZ	Určené technické zařízení trati
ZKV	Známka kvality geometrických parametrů koleje ve smyslu SŽDC SR 103/4(S)
ŽBP	Železniční bodové pole

8.1 ÚVOD

Pro tuto kapitolu platí všechny pojmy, ustanovení, požadavky a údaje uvedené v kapitole 1 TKP.

8.1.1 Všeobecně

Kapitola určuje podmínky pro konstrukci a zřízení kolejí a výhybek železničních drah v majetku České republiky, se kterými má právo hospodařit Správa železniční dopravní cesty, státní organizace (dále jen „železničních drah ČR“) s maximální projektovanou rychlostí do 200 $km.h^{-1}$.

Pro údržbu a opravné práce se tyto podmínky použijí v souladu s ustanovením kapitoly 1 TKP, čl. 1.1.1 a 1.1.2.

Pojmem „výhybka“ se obecně rozumí rovněž výhybková konstrukce ve smyslu předpisu SŽDC S3, díl IX.

Tato kapitola neřeší plně podmínky pro koleje a výhybky tratí s maximální projektovanou rychlostí nad 200 $km.h^{-1}$, pro pevnou jízdní dráhu a pro koleje a výhybky bez kolejového lože (mostní konstrukce a tunely bez kolejového lože, kolejové váhy, dezinfekční koleje, prohlížecí jámy, točny, přesuvny, křížení s tramvajovou dopravou a další speciální konstrukce). Odlišné podmínky pro takové konstrukce a zařízení musí být řešeny vypracováním zvláštních technických kvalitativních podmínek (dále jen „ZTKP“).

Podmínky pro zřízení kolejového lože jsou uvedeny v kapitole 7 TKP.

Pojem „technický dozor stavebníka“ (dále i „TDS“) nově na základě aktuálního znění stavebního zákona nahrazuje dříve zaužívaný pojem „stavební dozor“ dle výkladu pojmů kapitoly 1. TKP, Třetího - aktualizovaného vydání, ve znění změny č.6.

8.1.2 Geodetické zajištění prostorové polohy koleje

Geodetická dokumentace pro stavby železničních drah ČR musí vyhovovat všeobecným zásadám a legislativním dokumentům uvedeným pro zeměměřickou činnost v kapitole 1 tohoto dokumentu (dále jen „TKP 1“) a dále v předpisu SŽDC S3, díl III.

Metody a přesnost geodetického zaměření, způsob výpočtů, zpracování dat a formu předávaných výsledků prostorové polohy koleje, včetně jejího zajištění stanovuje a upřesňuje správce prostorové polohy koleje (dále i „SPPK“).

Prostorová poloha koleje (dále i „PPK“) ve smyslu ČSN 73 6360-2, se zajišťuje a kontroluje metodami stanovenými v předpisu SŽDC S3, díl III.

Rozsah a technologii zajištění projektované prostorové polohy kolejí a výhybek stanoví objednatel v zadávacích podmínkách. Návrh rozmístění zajišťovacích značek vypracovaný zhotovitelem projektu zajištění prostorové polohy odsouhlasí místně příslušná organizační jednotka provozovatele dráhy zajišťující správu trati (ST) a SPPK. Použití zajišťovacích značek musí odpovídat předpisu SŽDC S3, díl III a technologie geodetického kontinuálního měření jsou uskutečněny v souladu s provozně – technickými předpisy SŽDC pro oblast železniční geodézie.

Obsah předávané geodetické dokumentace pro provizorní i definitivní zajištění prostorové polohy koleje a uvedení stavby do zkušebního provozu je uveden v předpisu SŽDC S3, díl III. Objednatel stavby zajistí vyhotovení, příp. dopracování a předání dokumentace pro zajištění prostorové polohy koleje (definitivní i provizorní) podle tohoto předpisu. Za dokumentaci provizorního zajištění prostorové polohy koleje je nutno považovat pouze tu dokumentaci, která vychází ze zaměření hřebových značek pro účely provedení stavby v nových základech stožárů trakčního vedení před dosažením stabilní polohy stožárů ve smyslu předpisu SŽDC S3, díl III.

Při osazení zajišťovacích značek na stavbách, kde stožáry trakčního vedení nejsou předmětem rekonstrukce (tj. zůstávání stávající) se provede definitivní zajištění koleje nejpozději v přípravné fázi stavby. Musí být součástí projektové dokumentace stavby.

Před zahájením prací na zřízení železničního svršku (včetně kolejového lože) vyzve zástupce objednatele SPPK k posouzení homogenity vytyčovací sítě a zajišťovacích značek. Pro zajištění prostorové polohy koleje mohou být použity jako výchozí jen ověřené a správcem prostorové polohy koleje schválené body železničního bodového pole (dále jen „ŽBP“) – viz TKP 1.

Za tím účelem bude zhotovitelem stavby předložena ke kontrole dokumentace v minimálním rozsahu stanoveném pro provizorní zajištění prostorové polohy koleje (podle vzorů předpisu SŽDC S3, díl III).

Tato dokumentace musí být zpracována a kontrolována i v případě, že se jedná o provizorní zajištění prostorové polohy koleje pro účely stavby.

Při stavbě jsou využívány metody stanovené předpisem SŽDC S3, pro úpravy směrového a výškového uspořádání koleje podle předpisu SŽDC (ČD) S3/1. Uvedené vytyčení podrobných bodů projektované polohy koleje zabezpečí zhotovitel.

8.2 POPIS A KVALITA STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ

Ve smyslu těchto TKP smějí být používány pouze takové materiály, konstrukční celky a součásti železničního svršku, jejichž používání bylo schváleno SŽDC (do roku 2005 ČD) a jsou doloženy posouzením shody dle Nařízením vlády č. 163/2002 Sb. ve znění NV č.312/2005 Sb,. Pro užitý a regenerovaný materiál vyzískaný při stavební činnosti z tratí železničních drah ČR platí čl. 8.2.10 a 8.2.11 těchto TKP.

Při volbě soustavy železničního svršku musí být dodržena směrnice GŘ SŽDC č. 28/2005 „Koncepce používání jednotlivých tvarů kolejnic a typů upevnění v kolejích železničních drah ve vlastnictví ČR“ a ustanovení předpisu SŽDC S3, díl VII.

Materiál musí odpovídat:

- obecným technickým podmínkám a technickým podmínkám dodacím,
- vzorovým listům a technickým normáliím SŽDC (dále jen vzorové listy) podle seznamu ve služební rukověti SŽDC (ČD) SR103/1(S) a podle SŽDC SR103/3(S), SŽDC (ČD) SR103/6(S) a SŽDC SR103/6-2(S), případně výkresům ověřovaných konstrukcí (dále jen „VOK“),
- projektové dokumentaci schválené SŽDC.

Obecné technické podmínky (dále i „OTP“) vydané SŽDC (do roku 2005 ČD) obsahují údaje a zásady nutné pro funkčnost daného výrobku a jsou závazné.

Konkrétní technické podmínky dodací (dále jen „TPD“) jsou zpracovávány jednotlivými výrobci a schvalovány SŽDC jako smluvně závazné technické specifikace budoucích kupních smluv. Na jejich základě jsou uzavírány smlouvy na dodávky a prováděno ověřování kvality výrobků.

Provozní ověřování nových materiálů nebo výrobků v konstrukci kolejí a výhybek se smí provádět pouze se souhlasem SŽDC OTH v souladu se systémem péče o kvalitu uplatňovaným SŽDC. Souhlas s provozním ověřováním však musí být již součástí zadávací dokumentace stavby.

Materiál objednává zhotovitel podle dokumentace stavby a v souladu s těmito TKP, vždy s odkazem na konkrétní TPD.

Kvalita určených výrobků, které mají bezprostřední vliv na kvalitu konstrukce železničního svršku a provozuschopnost železniční dopravní cesty, musí být vždy ověřena pro každou dodávku SŽDC pověřeným orgánem (pověřeným kontrolorem jakosti SŽDC) tak, jak je uvedeno v příslušných TPD. Takto ověřené dodávky musí být doloženy originálem nebo řízenou kopií „Protokolu o ověření jakosti“. Jsou to:

- výhybky a výhybkové konstrukce (včetně náhradních dílů),
- dilatační zařízení,
- kolejnice,
- podkladnice,
- upevňovadla a vybrané drobné kolejivo (vrtule a pražcové šrouby, VP šrouby, svěrkové a spojkové šrouby, matice, pružné kroužky, distanční kroužky, svěrky tuhé),
- pryžové podložky pod patu kolejnice,
- kolejnicové spojky ocelové,
- LIS,
- pražce příčné a výhybkové,
- mostnice.

Způsob ověření kvality je stanoven v TPD.

U konstrukcí (sestav součástí), které se vzhledem k jejich specifikaci kompletují až ve stavbě („in-situ“), jako např. konstrukce A-LIS, se v rámci kontroly kvality jejich zřízení, provádí i kontrola kvality jednotlivých komponentů podle dokladů dodávaných příslušnými výrobci dle příslušných TPD. O zřízení A-LIS vede zhotovitel montážní deník A-LIS.

V TPD jsou rovněž stanoveny příslušné doklady vydávané výrobcem na každou dodávku, které nesou své specifické označení podle uzavřené dohody jako např.: prohlášení o shodě s objednávkou, inspekční certifikát, protokol o výstupní jakostní kontrole, osvědčení o jakosti a kompletnosti, hutní atest, atest výrobku apod. Pro účely této kapitoly TKP se nadále používá obecný název tohoto dokladu, tj. „Prohlášení výrobce o kvalitě a kompletnosti dodávky“.

Aktuální přehled schválených TPD a související technické dokumentace je k dispozici v elektronické podobě na internetu na adrese: http://typdok.tudc.cz nebo www.szdc.cz (odkaz: Provozuschopnost dráhy/Technické požadavky na výrobky, zařízení a technologie pro ŽDC/Železniční svršek).

8.2.1 Kolejnice

Ve smyslu těchto TKP se jedná o Vignolovy kolejnice (symetrické širokopatní), srdcovkové kolejnice, asymetrické kolejnice (jazykové) a žlábkové kolejnice, jejichž žlábek vyhovuje průjezdu kol železničních vozidel a pro které platí předpis SŽDC S3, díl IV.

Použití příslušného tvaru a třídy oceli nových nebo regenerovaných kolejnic určuje dokumentace ve smyslu předpisu SŽDC S3, díl IV a VII, a směrnice GŘ SŽDC č. 28/2005.

Objednávka kolejnic musí z hlediska kvality materiálu a jeho použitelnosti kromě jiného obsahovat:

- číslo TPD,
- tvar a délky kolejnic včetně požadavků na případné vrtání otvorů pro spojkové šrouby; (viz však čl. 8.3.1.2)
- třídu oceli,
- případně další speciální požadavky.

Kolejnice musí být vyrobeny, ověřeny a dodány podle TPD schválených SŽDC. Dodávky musí být doloženy originálem nebo řízenou kopií „Protokolu o ověření jakosti“ a všechny kolejnice musí být na čele označeny razidlem pověřeného kontrolora jakosti SŽDC. Každá dodávka musí být doložena prohlášením výrobce o kvalitě a kompletnosti dodávky.

Kolejnice nesmí mít v žádném místě profilu defekty vzniklé např. nedodržením technologie přepravy, montáže atd. a nesmí vykazovat deformace vzniklé např. nesprávnou manipulací. Povrchová vrstva temene hlavy kolejnice nesmí být narušena případným nevhodným doplňováním materiálu kolejového lože (drcení kameniva na temenu hlavy kolejnice kolejovými vozidly) nebo hloubkovou korozí.

8.2.2 Kolejnicové podpory - příčné pražce

Použití nových, zánovních, užitých nebo regenerovaných pražců včetně druhů jejich materiálů, typů a kvality řeší dokumentace v souladu s předpisy SŽDC S3, díl V, VII, XI, XV a SŽDC (ČD) S68.

Do koleje nesmí být vloženy pražce, u nichž nesprávnou technologií, skladováním, manipulací či montáží došlo ke vzniku vad nebo k porušení či ohrožení jejich funkčnosti (např. obnažení předpínací výztuže, poškození hmoždinek apod.) – viz předpis SŽDC (ČD) S68.

Každá dodávka nových pražců musí být opatřena doklady podle příslušných TPD.

8.2.2.1 Pražce betonové

Tvary, rozměry a požadavky na betonové příčné a výhybkové pražce stanovují OTP **„**Betonové pražce pro železniční dráhy“ č.j. 14503/07-OP (platnost od 1.6.2007), příslušné TPD a jsou uvedeny v předpisu SŽDC S3, díl V a služební rukověti SŽDC SR103/3(S) a na příslušných vzorových listech.

Při objednávce pražců je nutno uvést, zda jsou požadovány pražce s předmontovaným upevněním nebo bez upevnění. Pražce pro bezpodkladnicové upevnění se dodají zpravidla předmontované včetně pryžových podložek pod patu kolejnice (tzv. vystrojené pražce).

Každá dodávka musí být doložena originálem nebo řízenou kopií „Protokolu o ověření jakosti“ a všechny pražce musí být označeny značkou pověřeného kontrolora jakosti SŽDC. Každá dodávka musí být doložena prohlášením výrobce o kvalitě a kompletnosti dodávky.

8.2.2.2 Dřevěné pražce a mostnice

Tvary, rozměry i kvalita dřevěných pražců a mostnic jsou uvedeny v OTP „Dřevěné kolejnicové podpory pro železniční dráhy“ č.j. 22693/06-OP, TPD, ČSN EN 13145 „Železniční aplikace – Tratě – Dřevěné příčné a výhybkové pražce“ a dále v předpisu SŽDC S3, díl V a služební rukověti SŽDC SR103/3(S). Na mostech s mostnicemi se použijí mostnice podle OTP č.j. 22693/06-OP, TPD a TNŽ 736261.

Do kolejí železničních drah ČR se nesmějí vložit pražce či mostnice, jejichž způsob impregnace nevyhovuje ustanovením OTP č.j. 22693/06-OP, TPD, ČSN EN 13145, ČSN 49 0609, ČSN 49 0616-2 a ČSN 65 8050.

Každá dodávka musí být doložena originálem nebo řízenou kopií „Protokolu o ověření jakosti“ a všechny pražce a mostnice musí být označeny dvěma hřeby (značkou výrobce a značkou pověřeného kontrolora jakosti SŽDC). Každá dodávka musí být doložena prohlášením výrobce o kvalitě a kompletnosti dodávky.

8.2.2.3 Ocelové pražce, včetně pražců Y

Tvary, rozměry a požadavky na ocelové pražce Y stanovují příslušné TPD a jsou uvedeny v předpisu SŽDC S3, díl V a služební rukověti SŽDC SR103/3(S) a na příslušných vzorových listech.

Podmínky použití ocelových pražců jsou stanoveny předpisem SŽDC S3, díl V, XI a předpisem SŽDC S3/2.

Při objednávce pražců je nutno uvést, zda jsou požadovány pražce s předmontovaným upevněním (tzv. vystrojené) nebo bez upevnění (nevystrojené). Ocelové pražce Y se zpravidla dodávají vystrojené.

Každá dodávka musí být doložena originálem nebo řízenou kopií „Protokolu o ověření jakosti“. Každá dodávka musí být doložena prohlášením výrobce o kvalitě a kompletnosti dodávky.

8.2.3 Systémy upevnění a spojení

Způsob upevnění a spojení součástí železničního svršku stanoví dokumentace v souladu se vzorovými listy a předpisem SŽDC S3, díl VI, VII a směrnice GŘ ČD 28/2005. Jednotlivé komponenty šroubových spojení musí být ošetřeny ekologicky nezávadnými prostředky schválenými SŽDC (do roku 2005 ČD).

Pro jednotlivé kovové součásti upevnění platí.

Obecné technické podmínky č.j. 60 555/99-O13 - pro upevnění kolejnic

Obecné technické podmínky č.j. 60 788/99-O13 - pro pružné svěrky a spony

Obecné technické podmínky č.j. 58 961/2002-O13 - Vrtule pro železniční svršek

Obecné technické podmínky č.j. 58 960/02-O13 - pro ocelové šrouby a matice pro železniční svršek

Každá dodávka nových součástí upevnění a spojení musí být opatřena originálními doklady podle příslušných TPD včetně originálu nebo řízené kopie „Protokolu o ověření jakosti“, není-li v TPD stanoveno jinak. Každá dodávka musí být doložena prohlášením výrobce o kvalitě a kompletnosti dodávky.

8.2.4 Nekovový materiál železničního svršku (plasty, pryž)

Nekovovým materiálem železničního svršku se zde rozumějí prvky vyrobené z elastomerů a polymerních materiálů, tj. z pryže, neplněných konstrukčních plastů a polymerních kompozitů. Podmínky pro:

- plastové izolační kolejnicové spojky stanovují OTP č.j. 55 498/95-S7/STAV,
- pružné podložky pod patu kolejnice v bezpodkladnicovém upevnění stanovují OTP č.j. 57045/96-S13,
- pružné podložky pod patu kolejnice v podkladnicovém upevnění stanovují OTP č.j. 60789/99-O13,
- regenerační vložky do dřevěných i betonových pražců stanovují OTP č.j. 55 497/95-S7/STAV,
- plastové vložky do betonových pražců stanovují OTP č.j. 55 496/95-S7/STAV,
- upevnění kolejnic stanovují OTP č.j. 60 555/99-O13,
- pružné podložky pod podkladnice stanovují OTP č.j. 56 710/2001-O13.

Používání nekovových prvků v konstrukci železničního svršku se řídí podmínkami a ustanoveními předpisu SŽDC S3, díl VI a služební rukověti SŽDC SR103/3(S) a technologickými postupy montáže jednotlivých typů upevnění stanovenými výrobcem a schválenými SŽDC (do roku 2005 ČD).

Dodávky nekovových součástí železničního svršku musí být opatřeny originálními doklady podle příslušných TPD včetně „Protokolu o ověření jakosti“ nebo jejich řízenými kopiemi, není-li v TPD stanoveno jinak. Každá dodávka musí být doložena prohlášením výrobce o kvalitě a kompletnosti dodávky.

8.2.5 Zvláštní konstrukce železničního svršku a speciální zařízení dopravní cesty

Zvláštní konstrukce železničního svršku jsou uvedeny v předpisu SŽDC S3, díl VIII. Konkrétně se jedná o:

- konstrukční úpravy na železničních přejezdech a přechodech,
- pražcové kotvy,
- přídržné a ochranné kolejnice,
- kolejnicová dilatační zařízení,
- konstrukční úpravy na čisticích a prohlížecích jámách, dezinfekčních kolejích a myčkách kolejových vozidel
- konstrukční úpravy na točnicích, přesuvnách a kolejových váhách,
- ozubnicové dráhy.

Konstrukční úpravy železničního svršku na mostech jsou uvedeny v předpisu SŽDC S3, díl XII.

Speciální zařízení dopravní cesty montovaná na konstrukci železničního svršku jsou uvedena v předpisu SŽDC S3, následovně:

- zařízení spádovišť, kolejové brzdy včetně měřičů hmotnosti v dílu XIII,
- indikátory horkoběžnosti a indikátory plochých kol v dílu XIII,
- propojky (stykové, jazykové a srdcovkové), lanová propojení (kosá, výhybková, příčná, středová, mezikolejová, zkratovací, obcházecí a přípojná) a ukolejnění, v dílu XIV,
- kolejnicové mazníky v dílu XIII,
- magnetické značky (pro měřicí vůz železničního svršku a MIB pro automatické vedení vlaků-AVV) v dílu XIII,
- prvky sdělovacího a zabezpečovacího zařízení umístěné na železničním svršku v dílu XIII,
- ohřev výhybek elektrický i plynový a profukovače výhybek, v dílu IX.

Izolované styky kolejnic (LIS dílenské a ambulantní, izolované styky se spojkami z plastických hmot) jsou uvedeny v předpisu SŽDC S3, díl XIV včetně podmínek pro používání.

Obecně platí, že veškeré použité výrobky pro zvláštní konstrukce železničního svršku a speciální zařízení dopravní cesty musí být vyráběny, zkoušeny, dodávány a používány v souladu s platnými vzorovými listy, výrobní technickou dokumentací schválenou SŽDC (do roku 2005 ČD) a podle TPD schválených SŽDC.

8.2.6 Konstrukce železničního svršku

8.2.6.1 Kolejový rošt

Kolejový rošt musí být smontován v souladu s ustanoveními předpisů SŽDC S3, díl VI, VII, IX, SŽDC (ČD) S3/1 a ČSN 73 6360-2.

Kolejový rošt se zhotovuje buď technologií odděleného kladení, nebo kladením předmontovaných kolejových polí v délkách podle dokumentace, resp. konstrukčních celků v případě výhybek a výhybkových konstrukcí.

Výstroj trati jako kolejnicové propojky a lanová propojení kolejnic jsou součástí určeného technického zařízení trati (dále i UTZ) a podmínky jejich dodávek a montáž se řídí kapitolami 27 a 31 TKP.

8.2.6.2 Výhybky a výhybkové konstrukce

Všechny výhybky a výhybkové konstrukce musí být vyrobeny, ověřeny a dodány podle TPD nebo výrobní dokumentace odsouhlasené SŽDC (do roku 2005 ČD) a v souladu se směrnicí SŽDC č. 77 „Technická specifikace nových výhybek a výhybkových konstrukcí soustav UIC 60 a S 49 2. generace“ č.j. S 36645/10-OTH s účinností od 1.10.2010 (dále jen „směrnice SŽDC č. 77“). Dodávky musí být doloženy originálem „Protokolu o ověření jakosti“ nebo jeho řízenou kopií a každá výhybka nebo výhybková konstrukce musí být označena na štítku razidlem pověřeného kontrolora jakosti SŽDC (do 06/2008 ČD).

Konstrukční a materiálové uspořádání výhybek a výhybkových konstrukcí je uvedeno v předpisu SŽDC S3, díl IX, služební rukověti SŽDC (ČD) SR103/6(S) a SŽDC SR103/6-2(S). Geometrické uspořádání ve výhybkách a výhybkových konstrukcích, musí vyhovovat ustanovením normy ČSN 73 6360-1,2. Pro stavby mohou být použity pouze konstrukce schválené SŽDC (do roku 2005 ČD) nebo pro něž byl vydán souhlas s ověřováním nových konstrukcí - viz oddíl 8.2 této kapitoly TKP.

Pro výhybkové betonové pražce platí ustanovení předpisu SŽDC S3, díl V a příslušná OTP.

Pro výhybkové žlabové pražce platí výnos č.j. 58 310/99-O13 z 15.12.1999 „Schválení žlabového pražce pro výhybky soustavy UIC 60 a S 49 2. generace"; rozsah použití žlabových pražců se řídí směrnicí SŽDC č. 77.

Pro výrobu, zkoušení, dodávání a provoz čelisťových a hákových závěrů platí příslušné TPD.

Demontáž a montáž čelisťového závěru mohou provádět jen pracovníci s platným „Osvědčením způsobilosti k provádění částečné demontáže a zpětné montáže čelisťových závěrů" a výrobce čelisťových závěrů ve smyslu ustanovení předpisu SŽDC (ČD) S3/1.

Obloukové výhybky jsou vytvářeny transformací základního tvaru jednoduchých výhybek. Poloměry transformace stanoví projektová dokumentace. V objednávce se uvedou poloměry jednotlivých větví a jejich orientace (jednostranná, oboustranná).

Obloukové výhybky soustav S 49 1. generace a R 65 se dodávají s kolejnicemi střední části jednostranně děrovanými a o 50 mm delšími, než je jejich jmenovitá největší délka. Obloukové výhybky UIC 60 a S 49 2. generace jsou vyráběny a dodávány v požadovaných poloměrech podle objednávky s vrtáním kolejnic pro jeden, vzdálenější otvor.

Pro regenerované výhybky musí průběh trajektorie přechodu kola z křídlové kolejnice na klín srdcovky a naopak odpovídat přechodu průměrně opotřebovaných kol. Kontrola se provádí prostorovou šablonou PŠR - 1 podle výnosu č.j. 92/98-O13. Hodnocení stavu výměnové části se provádí šablonou PŠR – 3 podle výnosu č.j. 59 654/2002-O13 a obecně dle výnosu č.j 55 474/03-O13.

Pro regeneraci výhybek platí OTP č.j. 21 240/07-OP ze dne 25.7.2007.

Výhybkové konstrukce jsou zásadně dodávány včetně přestavného zařízení a žlabových pražců (pokud jsou navrženy) a s přechodovými podkladnicemi 1:80 a/nebo 1:40, popřípadě s upraveným profilem hlavy kolejnice, pokud není objednatelem požadováno jinak. Výhybky na betonových pražcích jsou zásadně dodávány s již předmontovanou smontovanou výměnovou a střední částí, nebo výjimečně jen s vystrojenými pražci v celé výhybce, s ohledem na předchozí schválení technologie stavby objednatelem (viz oddíl 8.3 této kapitoly TKP).

Pro jednoznačnost objednávky musí být v dokumentaci stanovena přesná specifikace pro každý tvar a typ výhybky podle předpisu SŽDC S3, díl IX a směrnice SŽDC č. 77 včetně požadavku na vrtání pro spojkové otvory, vodivá propojení a montáže LIS, druh a počet přechodových podkladnic, typ srdcovky, závěru, případně další požadavky. Pro výhybky které budou svařeny, musí být objednávány kolejnicové části s vrtáním otvorů pouze pro vzdálenější spojkový šroub od čela kolejnice (pokud není možné použít pro montáž nevrtané kolejnice).

Pro přechod z jednoho tvaru kolejnice na jiný tvar v hlavních a předjízdných kolejích se provádí v souladu s předpisem SŽDC S3 díl IV. Přípustnost použití přechodových aluminotermických svarů a přechodových spojek definuje předpis S3, díl IV. V nově vkládaných výhybkách a výhybkových konstrukcích nesmějí být použity přechodové kolejnice nebo přechodové styky. Vlastní úprava přechodu na jinou soustavu železničního svršku musí být provedena v přípojném poli mimo oblast s dlouhými společnými pražci.

Pro dočasné ovládání výhybky s čelisťovým závěrem během stavby (před zapnutím výhybky do ústředního stavění) vybavené mechanickým výměníkem se připevní k pražci (délky 2,6 m) ocelový díl sloužící k prodloužení výměníkového pražce, na který lze upevnit mechanický výměník obvyklým způsobem. Pro tento způsob ovládání je nutno doplnit závorovací tyč o stavitelné dorazy, kterými se seřídí rozevření jazyků.

8.2.7 Zabezpečení výhybek

Zabezpečení výhybek stanovuje kapitola 27 TKP.

V železničních drahách ČR mohou být použity pouze výhybky se schválenými typy závěrů. Jsou-li ve výhybce použity systémy kontroly polohy jazyka a/nebo pohyblivého hrotu srdcovky smějí být namontovány pouze v místech určených vzorovými listy a seřízeny na předepsané krajní polohy. Výhybky při zapojení zabezpečovacího zařízení musí splňovat všechny mechanické parametry předepsané předpisem SŽDC S3, díl IX.

8.2.8 Ohřev výhybek

Ve výhybkách může být použity elektrický ohřev; plynový může být použit jen jako náhrada stávajícího ohřevu stejného typu. Zařízení musí být provedena podle schválených DAP SŽDC. Montáž, obsluha a údržba ohřevů výhybek jsou řešeny schválenými TPD a předpisem SŽDC E2. Pro zařízení ohřevu výhybek v místech provozu kolejových obvodů musí být v dokumentaci stavby předepsány a při jejím provádění dodrženy podmínky, které vylučují ovlivnění jejich funkce. Pro elektrizovanou trať platí též čl. 31.3.10 TKP.

8.2.9 Mazání a zařízení k odstranění mazání výhybek

Ošetřování kluzných ploch kluzných stoliček a pohyblivých součástí přestavného zařízení ve výměnové a/nebo srdcovkové části výhybky je třeba provádět dle pokynů výrobce mazacího prostředku a dle provozní potřeby výhybky. Je možné používat pouze mazací prostředky schválené SŽDC OTH. Zhotovitel zajistí předepsané ošetření kluzných ploch pouze při zřizování; periodické ošetřování kluzných ploch není předmětem záruky na dílo.

V případě osazení výměnové části výhybky a/nebo srdcovky s pohyblivým hrotem zařízením k odstranění mazání, tj. válečkovými stoličkami, kdy jazyk a/nebo PHS při přestavování není v kontaktu s kluznou plochou kluzné stoličky, ošetřují se mazacím prostředkem pouze pohyblivé součásti přestavného zařízení. Kluzné stoličky je v tomto případě třeba ošetřovat pouze pro zajištění jejich odolnosti proti korozi, a to dle provozní potřeby výhybky.

Ve výhybkách mohou být použity pouze válečkové stoličky schválené SŽDC OTH. Rozsah použití jednotlivých typů válečkových stoliček a další náležitosti jsou uvedeny v příslušných TPD. Montáž, seřízení a údržbu válečkových stoliček smí provádět pouze oprávněná osoba (oprávnění vydává výrobce válečkových stoliček na základě proškolení), a to v souladu s návodem vydaným výrobcem válečkových stoliček a při respektování ustanovení předpisu SŽDC S3, díl IX a XIII.

8.2.10 Hospodaření s vyzískaným materiálem ze stavební činnosti a jeho použití při stavbě železničního svršku

Nakládání s vyzískaným materiálem železničního svršku se řídí předpisem SŽDC S3, díl XV. Organizační a ekonomické zásady pro další využití vyzískaného materiálu železničního svršku při stavební činnosti na základním prostředku SŽDC stanovuje směrnice SŽDC č. 42 „Hospodaření s vyzískaným materiálem“. Veškerý materiál vyzískávaný zhotovitelem při stavbě zůstává vždy majetkem SŽDC.

Jednotlivé součásti konstrukce vyzískávaného kolejového roštu musí být kategorizovány SŽDC pověřeným odborným specialistou (kategorizátorem). Samotné kategorizaci, resp. konečné kategorizaci musí předcházet předběžná kategorizace, tzv. předkategorizace, která slouží k posouzení využitelnosti vyzískaného materiálu a je nezbytná pro účely zpracování projektové dokumentace stavby.

Materiál vyjímaný při stavební činnosti z trati musí být vyzískáván, tříděn, značen, ukládán, veden v evidenci a následně druhotně využit:

a) přímo - jako materiál zánovní nebo užitý,
b) pro regeneraci,
c) k prodeji, případně k sešrotování či likvidaci - materiál nepoužitelný.

Způsob dělení a vyjmutí materiálu železničního svršku odsouhlasuje místně příslušná organizační jednotka provozovatele dráhy zajišťující správu trati v souladu s předpisem SŽDC (ČD) S3/1.

Pokyny pro další využití vyzískaného materiálu stanoví dokumentace stavby, která vychází z předběžné kategorizace (předkategorizace) v souladu s předpisem SŽDC S3, díl VII a XV. Tato může být doplněna zápisy z jednání Komise pro hospodaření s vyzískaným materiálem z majetku SŽDC. Pokud druhotné využití materiálu dokumentace neřeší, musí zhotovitel vypracovat návrh, který odsouhlasí objednatel po dohodě se správcem železničního svršku. Návrh musí obsahovat:

- způsob demontáže, místa dělení kolejnic s ohledem na jejich další použití, způsob kategorizace, roztřídění, naložení nebo uložení na místo určené objednatelem,
- ochranu před znehodnocením a krádeží.

8.2.11 Regenerovaný a užitý materiál, podmínky pro použití

Použití zánovního, užitého nebo regenerovaného materiálu řeší dokumentace v souladu s předpisem SŽDC S3, díl IV, VII a XV.

8.2.12 Zajišťovací značky

Prostorová poloha koleje se zajišťuje značkami podle předpisu SŽDC S3, díl III.

Zřizování zajišťovacích značek probíhá v závislosti na technologii stavby dle zásad kapitoly 8 čl. 8.1.2.

Výroba, osazování a ošetřování zajišťovacích značek je stanoveno příslušnými TPD a schválenými technologickými postupy.

8.3 TECHNOLOGICKÉ POSTUPY PRACÍ

V případě, že zhotovitel použije jinou technologii montáže, manipulace, dopravy, snesení či pokládky konstrukcí kolejí a výhybek v důsledku použití jiných strojů či zařízení, než obsahuje oddíl 8.3 této kapitoly TKP, musí být tato technologie předem zhotovitelem zpracována a odsouhlasena SŽDC TÚDC, nebo v určených případech SŽDC OTH a objednatelem (technickým dozorem stavebníka).

8.3.1 Dílčí celky, jejich montáž mimo staveniště, manipulace a doprava

8.3.1.1 Kolejová pole, vystrojování pražců

Montáž kolejových polí musí být prováděna v souladu s předpisem SŽDC (ČD) S3/1 a služební rukovětí SŽDC (ČD) SR103/2(S), se vzorovými listy, případně podle pokynů výrobce jednotlivých součástí schválených SŽDC (do roku 2005 ČD) a podle dokumentace tak, aby kolejová pole svými rozměry i vlastnostmi vyhověla podmínkám stanoveným ČSN 73 6360-2 a předpisem SŽDC S3, díl VI, VII, XI a XIV.

Při montáži je nutno dbát na:

- dodržení předepsaného rozdělení pražců a kolmost pražců k ose koleje podle předpisu SŽDC S3, díl XI,
- správný sled kolejnic podle dokumentace,
- správnou polohu součástí upevnění kolejnic podle předpisu SŽDC S3, díl VI a VII,
- dodržení projektovaného rozšíření rozchodu koleje v obloucích o poloměru $R < 275$ m včetně předepsaných výběhů,
- dodržení výrobcem předepsaného technologického postupu montáže upevňovadel.

Při manipulaci musí být kolejová pole zavěšena takovým způsobem, aby nemohlo vlivem vlastní hmotnosti pole dojít k trvalé deformaci kolejnic či upevňovadel nebo jinému poškození součástí kolejového roštu.

Přeprava kolejových polí smí být prováděna jen způsobem určeným technologickým postupem zpracovaným zhotovitelem, který podléhá odsouhlasení SŽDC OP a zástupcem objednatele (technickým dozorem stavebníka). Způsob naložení kolejových polí, upevnění nákladu a přepravy naložených vozidel stanoví předpisy SŽDC (ČD) D2/81 a S8/3.

Vystrojování pražců (předmontáž) pro pokládku obnovovacím strojem se provádí analogicky jako část montáže kolejových polí. Jednotlivé vrstvy pražců na vozech nebo skládkách musí být odděleny dřevěnými proklady v souladu s ustanoveními předpisu SŽDC S3, díl V.

8.3.1.2 Kolejnicové pásy

Kolejnice se svařují do kolejnicových pásů ve stabilních svařovnách, postupným přivařováním kolejnic v ose koleje a výjimečně na roštu. Přitom musí být dodržena ustanovení předpisů SŽDC S3, SŽDC S3/2 a SŽDC (ČD) S3/5. Zhotovitel svarů musí mít platné „Osvědčení způsobilosti ke svařování“ vydané SŽDC OTH. Volba technologie a metody svařování musí být předem projednány s místně příslušnou organizační jednotkou provozovatele dráhy zajišťující správu trati.

Nové kolejnice pro bezstykovou kolej musí být neděrované. Smějí mít pouze otvory pro připojení propojek a lanových propojení, jejichž velikost a umístění odpovídá předpisu SŽDC S3, díl XIV.

Boční manipulace s kolejnicovými pásy ve stabilních svařovnách musí být prováděna manipulačními a vázacími prostředky tak, aby nedošlo k poškození těchto kolejnicových pásů a to v souladu s technologickým postupem zpracovaným zhotovitelem, který podléhá odsouhlasení SŽDC TÚDC. Práce jeřábů musí být synchronizována tak, aby nemohlo dojít k deformaci kolejnicových pásů.

Manipulace s kolejnicovými pásy na stavbě musí být prováděna v souladu s ustanoveními předpisu SŽDC (ČD) S3/1.

Způsoby ložení, zajištění nákladu a přepravy kolejnicových pásů určují předpisy SŽDC (ČD) S3/1, SŽDC (ČD) S8/3, SŽDC (ČD) D2 a SŽDC (ČD) D2/81.

8.3.1.3 Části výhybek a výhybkových konstrukcí

Zásady konstrukčního uspořádání výhybek a výhybkových konstrukcí jsou uvedeny v předpisu SŽDC S3, díl IX.

Montáž výhybek a výhybkových konstrukcí je stanovena předpisem SŽDC (ČD) S3/1, služební rukovětí SŽDC (ČD) SR103/6(S), služební rukovětí SŽDC SR103/6-2(S) a technickou dokumentací:

a) dispozičním plánem,

b) montážním plánem,

c) podrobným výkresem výměnové části,

d) podrobným výkresem srdcovkové části,

e) výkresem stavěcího zařízení.

Uspořádání pražců v mezipolích jednoduchých kolejových spojek o osových vzdálenostech kolejí menších než 4,75 m určuje dokumentace výrobce výhybky. V jednostranných obloukových výhybkách je třeba zachovat vějířovité uspořádání pražců s přihlédnutím ke změnám délek kolejnic střední části výhybky.

Montáž žlabových pražců se řídí pokyny vydanými výrobcem výhybek.

Zřízení izolovaných styků a vyvrtání otvorů pro připojení propojek v nových výhybkách musí být přednostně uplatněno u výrobce. Druh a provedení izolovaných styků (LIS kalený - nekalený, A-LIS), průměr a počet otvorů v jednotlivých místech připojení propojek musí být uvedeny ve specifikaci k objednávce výhybky v souladu s projektovou dokumentací. Pokud nebudou izolované styky součástí dodávky výhybky, musí postup jejich zřízení odsouhlasit TDS, který zajistí projednání postupu u místně příslušného OŘ.

Při montáži výhybek všeobecně je nutno dbát zejména na:

- správné rozdělení pražců podle dispozičního plánu (zvláště důležité u výhybek na betonových pražcích a v oblasti závěrů),
- včasné ošetření kluzných ploch kluzných stoliček a spodních ploch jazyků podle technologie schválené SŽDC OTH,
- správnou manipulaci s dlouhými jazyky - aby nedošlo k jejich deformaci nevhodným zavěšením,
- přesnou polohu začátku jazyka vzhledem k otvoru v neutrální ose opornice s ohledem na teplotu jazyka (viz SŽDC S3, díl IX, čl.39),
- správnou polohu pružných spon pružného vnitřního upevnění opornic v dutině kluzné stoličky a u paty opornice,
- dotažení pružných svěrek na vnější straně opornice do předepsané polohy, případně nasazení pružných spon, které musí být provedeno až po nasazení vnitřního pružného upevnění opornic,
- dodržení minimální šířky žlábku mezi hlavou opornice a hlavou odlehlého jazyka po celé volné délce jazyka – min. 60 mm, přičemž hodnota tohoto žlábku nemá překročit 75 mm u jednozávěrových a 70 mm u vícezávěrových výhybek,
- doléhání jazyka ke všem jazykovým opěrkám; vůle mezi stojinou jazyka a jazykovou opěrkou musí vyhovět předpisu SŽDC S3, díl IX,
- přiléhání jazyka k hlavě opornice; vůle mezi jazykem a hlavou opornice musí vyhovět předpisu SŽDC S3, díl IX,
- správnou polohu žebrových plochých podkladnic u betonových výhybkových pražců uvedenou ve vzorových listech,

- dodržení mezních stavebních odchylek rozchodu koleje ve výhybce včetně vzájemných vzdáleností pracovní hrany přídržnice a pojížděné hrany klínu srdcovky nebo odpovídající křídlové kolejnice podle přílohy A ČSN 736360-2,
- správnou polohu hrotu klínu srdcovky; při úpravách délek kolejnicových součástí a/nebo svařování výhybky nesmí dojít k porušení jejího geometrického uspořádání,
- vložení polyetylenových podložek pod všechny kluzné stoličky, abnormální podkladnice i běžné žebrové podkladnice,
- to, aby příslušné pryžové podložky byly vloženy pod paty opornic, pojížděných kolejnic ve střední a srdcovkové části výhybky a pod srdcovkou,
- to, aby nebyly elektricky propojeny ocelové pražce s kolejnicemi
- použití dvojitých pružných kroužků pod hlavy vrtulí a pražcových šroubů,
- to, aby přechod svislé polohy kolejnice na úklon běžné koleje pomocí přechodových podkladnic byl vždy mimo výhybku podle předpisu SŽDC S3, díl IX. Přechod stanoví dispoziční plán konkrétní konstrukce. Přechodové podkladnice jsou součástí dodávky výhybky,
- výhybky nesmějí být jakkoliv kráceny, s výjimkou středových kolejnic obloukových výhybek,
- osazení topných tyčí elektrického ohřevu výhybky musí být v souladu s předpisem SŽDC S3, díl IX, Kap. III, nesmí narušit funkci pohyblivých částí výhybky a při montáži topných tyčí musí být dodržena jejich přesná poloha daná příslušným vzorovým listem EOV,
- udržování kluzných ploch kluzných stoliček ve výměně a případně srdcovce s PHS v čistotě,

v případě osazení výměny a/nebo PHS válečkovými stoličkami dbát na jejich montáž a seřízení oprávněnou osobou (oprávnění vydává výrobce válečkových stoliček na základě proškolení) a v souladu s návodem vydaným výrobcem válečkových stoliček.

V nově vkládaných výhybkách a výhybkových konstrukcích nesmějí být použity přechodové kolejnice nebo přechodové styky (a to ani ve výměnových ani koncových stycích). Vlastní úprava přechodu na jinou soustavu železničního svršku musí být provedena v přípojném poli mimo oblast s dlouhými společnými pražci. U stávajících konstrukcích může být odchylná úprava ponechána do doby nejbližší rekonstrukce.

Pro manipulace se smontovanými částmi prováděné jeřáby musí zhotovitel vypracovat technologický postup ve smyslu SŽDC (ČD) SR103/2(S) a SŽDC (ČD) S111 a předložit ho objednateli ke schválení předem. Při manipulaci s výhybkami na betonových pražcích musí být tyto zavěšeny podle pokynů výrobce výhybky uvedených v TPD schválených SŽDC (do roku 2005 ČD) a vyhovět předpisu SŽDC (ČD) S3/1, kde jsou uvedeny i zásady pro vypracování technologického postupu.

Obloukové výhybky a výhybkové konstrukce se montují podle výrobní dokumentace výrobce, kterou obdrží zhotovitel současně s výhybkou (výhybkovou konstrukcí). Tuto dokumentaci následně při přejímce prací zhotovitel předává místně příslušné organizační jednotce provozovatele dráhy zajišťující správu trati.

Zvláštní pozornost musí být věnována zejména:

- předepsanému rozšíření rozchodu koleje odchylnému od základního tvaru výhybky,
- úpravě délky kolejnic střední části pro daný poloměr oblouku, pokud nejsou dodány již v délkách stanovených dokumentací,
- změně rozdělení pražců ve střední části výhybky,
- tvaru oblouků s dodržením předepsaného vzepětí v obou větvích.

Výhybky určené k vybavení čelisťovým závěrem musí být před jeho montáží:

- vyrovnány a podbity v celé své délce do projektované polohy,
- s roztečí pražců odpovídající vzorovým listům a předpisu SŽDC S3, díl IX,
- s mezipražcovými prostory určenými pro montáž výměnových závěrů s odstraněným přebytečným štěrkem.

8.3.1.4 Spojovací a přípojná pole ve výhybkovém uspořádání

U výhybek na dřevěných pražcích musí zhotovitel zpracovat a předložit na místně příslušné OŘ k odsouhlasení dispoziční plán spojovacích a přípojných polí s rozdělením pražců, pokud není řešen v dokumentaci. V návrhu nesmí dojít k přesahu hlav pražců, délka hlavy pražce musí být nejméně 150 mm od osy vnější vrtule. Pokud budou dřevěné pražce kráceny, musí být znovu zajištěny protištěpnými destičkami a řez ošetřen proti hnilobě.

Pro výhybky na betonových pražcích musí být dispoziční plán součástí dokumentace výrobce.

8.3.2 Podmínky práce na staveništi

8.3.2.1 Způsobilost zhotovitele

Zaměstnanci zhotovitele pracující v kolejišti železničních drah ČR musí splňovat podmínky zdravotní způsobilosti podle vyhlášky č. 101/1995 Sb.

Odborná způsobilost zaměstnanců je stanovena směrnicí SŽDC č. 50 „Požadavky na odbornou způsobilost dodavatelů při činnostech na dráhách provozovaných státní organizací Správa železniční dopravní cesty“ v aktuálním znění. V této směrnici jsou stanoveny rozsahy znalostí k vykonání příslušných odborných zkoušek pro jednotlivé pracovní činnosti.

Pro některé další činnosti SŽDC dále vyžaduje zvláštní odbornou způsobilost:

- zeměměřičskou činnost ve výstavbě podle zákona č. 200/1994 Sb. a vyhlášky č. 31/1995 Sb. mohou provádět nebo její výsledky ověřovat pouze úředně oprávnění zeměměřičští inženýři (§ 13÷18 výše uvedené vyhlášky),
- svářečské práce na železničním svršku mohou vykonávat jen právnické a fyzické osoby, které jsou držiteli platného „Osvědčení způsobilosti ke svařování“ vydaného SŽDC OTH,
- montáž A-LIS mohou provádět jen právnické a fyzické osoby, které jsou držiteli platného „Osvědčení způsobilosti k montáži A-LIS“ vydaného SŽDC,
- broušení pojížděných částí výhybek mohou vykonávat jen právnické a fyzické osoby, které jsou držiteli platného „Osvědčením způsobilosti k broušení výhybkových součástí“ vydaného SŽDC TÚDC,
- demontáž a zpětnou montáž čelisťových závěrů výhybek smějí vykonávat pouze fyzické a právnické osoby, které jsou držiteli platného „Osvědčení způsobilosti k provádění částečné demontáže a zpětné montáže čelisťových závěrů“ vydaného SŽDC TÚDC,
- nedestruktivní zkoušení kolejnic, srdcovek, svarů kolejnic a návarů mohou provádět jen právnické a fyzické osoby, které jsou držiteli platného dokladu „Osvědčení způsobilosti k nedestruktivnímu zkoušení“ vydaného SŽDC OTH.
- Montáž konzolových zajišťovacích značek mohou vykonávat jen právnické a fyzické osoby, které jsou držiteli platného „Osvědčení způsobilosti k montáži konzolových zajišťovacích značek“ vydaného SŽDC OTH,
- Měření a vyhodnocování kvality geometrie koleje měřicím vozíkem KRAB mohou vykonávat jen právnické a fyzické osoby, které jsou držiteli platného „Osvědčení způsobilosti k měření měřicím vozíkem KRAB“ vydaného SŽDC TÚDC (do 31.7.2012 SŽDC OTH).

8.3.2.2 Práce strojů v kolejišti

Na kolejích železničních drah ČR mohou být provozována pouze speciální vozidla schválená pro provoz na tratích v ČR ve smyslu vyhlášky č. 173/1995 Sb.

Speciální vozidla neschválená pro provoz na tratích železničních drah ČR ve smyslu vyhlášky č. 173/1995 Sb. mohou být na železničních drahách ČR provozována pouze se souhlasem Drážního úřadu a po splnění jím stanovených podmínek.

Na stavbách v kolejišti a v jeho bezprostřední blízkosti mohou být použity stavební stroje, jejichž specifické podmínky a parametry pro provoz, technologické využití a opravy jednotlivých typů speciálních vozidel na tratích ve správě SŽDC stanoví předpis SŽDC (ČD) S8/3. Podmínky pro technologické využití speciálních vozidel na tratích provozovaných SŽDC, pokud tyto nejsou v ČR typově schválena, stanoví SŽDC na základě návrhu zpracovaného zhotovitelem prací. Schválením technologie práce strojů je pověřená SŽDC TÚDC dle ustanovení směrnice SŽDC č. 67.

Za technický stav použité mechanizace je plně odpovědný zhotovitel stavby. V případě, že technický dozor stavebníka zjistí závadu na technickém stavu použité mechanizace, je oprávněn požadovat okamžitou nápravu. Odstávka takových mechanismů, jejich důsledky a vyvolané náklady jdou v tomto případě na vrub zhotovitele stavby.

Bezpečnostní opatření pro práci těchto strojů stanoví kapitola 1 TKP.

8.3.2.3 Výluky

Organizování výluk řeší kapitola 1 TKP.

8.3.3 Podmínky pro snesení staré konstrukce železničního svršku

Pro snesení staré konstrukce železničního svršku platí ustanovení předpisu SŽDC (ČD) S3/1.

Použitá technologie (pracovní postup) musí umožnit další využití vyzískávaného svrškového materiálu, v co největším rozsahu; zásady pro dělení kolejnicového materiálu stanoví předpis SŽDC (ČD) S3/1. Hospodaření s vyzískaným materiálem železničního svršku viz čl. 8.2.10 TKP.

Při zpracování technologie pro manipulaci s výhybkami musí být dodrženy zásady uvedené v předpisu SŽDC (ČD) S3/1.

Při práci na tratích s malými poloměry, případně na velkých sklonech překračujících hodnoty stanovené pro příslušné stroje v předpisu SŽDC (ČD) S8/3, musí být zejména pro kladecí a trhací stroje vypracována zhotovitelem zvláštní opatření, která musí být schválena odpovědným orgánem provozovatele dráhy.

Při demontáži kolejového roštu se postupuje podle předpisu SŽDC (ČD) S3/1.

8.3.4 Podmínky pro pokládku nové konstrukce železničního svršku

Základní podmínkou zahájení pokládky kolejového roštu je odsouhlasení pláně tělesa železničního spodku podle kapitoly 6 TKP a kolejového lože podle kapitoly 7 TKP.

Technologie pokládky železničního svršku pro použití na stavbách železničních drah ČR musí být v souladu s předpisem SŽDC (ČD) S3/1. Využití odlišné technologie musí být odsouhlaseno odpovědným orgánem provozovatele dráhy SŽDC TÚDC a objednatelem (technickým dozorem stavebníka).

8.3.4.1 Podmínky pro pokládku koleje

Zásady pokládky koleje jsou uvedeny v předpisu SŽDC (ČD) S3/1.

8.3.4.2 Podmínky pro pokládku výhybkových konstrukcí

Zásady pokládky výhybkových konstrukcí jsou uvedeny v předpisu SŽDC (ČD) S3/1.

Při pokládce výhybkových konstrukcí s průběžně svařenými kolejnicovými pásy o délce větší než 35 m, resp. 50 m je nutné dodržet předpis SŽDC S3, díl XI, kap. 7.

8.3.5 Úprava směrového a výškového uspořádání kolejí a výhybek, úprava kolejového lože

Podmínky a zásady platné pro úpravu směrového a výškového uspořádání kolejí a výhybek a úpravu kolejového lože jsou uvedeny v předpisu SŽDC (ČD) S3/1 a v kapitole 7 TKP. Profil kolejového lože musí být upraven v souladu s předpisem SŽDC S3, díl X a XII a v souladu s předpisem SŽDC S3/2.

Postup prací a jejich přejímek při směrové a výškové úpravě kolejí a výhybek jsou SŽDC zpracovány do přehledové tabulky, která je k dispozici na internetu:
http://www.szdc.cz/provozuschopnost-drahy/technicke-pozadavky/zeleznicni-svrsek/soubory-ke-stazeni/ppp.html
včetně odkazů na související dokumenty a předpisy a jejich znění, kde jsou průběžně aktualizovány.

Po novostavbě či rekonstrukci koleje nebo výhybky musí zhotovitel provést následnou úpravu směrového a výškového uspořádání koleje (výhybky) ve smyslu předpisu SŽDC (ČD) S3/1. Tato úprava je součástí zhotovení stavby.

Při každé směrové a výškové úpravě koleje ASP, resp. výhybek ASPv (dále jen „ASP“) musí být pořízen záznam technologických veličin stroje provádějící tuto úpravu; tj. nastavený zdvih (pro každý kolejový pás samostatně, umožní-li to SW ASP) a směr, event. doba svírání a hloubka podbíjení (dle možností SW ASP). Tento doklad je nezbytnou součástí dokumentace pro přejímku prací v koleji, resp. výhybkách a slouží pro ověření kontroly práce ASP ve smyslu SŽDC (ČD) S3/1, zejména pro ověření dodržování povolených zdvihů a posunů ASP a návazně dosaženou kvalitu geometrie koleje. Záznam technologických veličin musí být pořízen i při práci dynamického stabilizátoru v kterémkoli technologickém kroku. Digitální záznam technologických veličin archivuje zhotovitel min. po dobu trvání záruky provedeného díla.

Technický dozor stavebníka potvrzuje zhotoviteli doklad, že práce ASP byla prováděna přesnou metodou, pokud je tato na základě ustanovení předpisu SŽDC (ČD) S3/1 vyžadována.

8.3.6 Svařování kolejnic v kolejích a výhybkách a podmínky pro zřizování bezstykové koleje

Svařování kolejnic v kolejích a výhybkách je pouze technickým prostředkem pro zřizování bezstykové koleje (dále i „BK“). Za výběr zhotovitele svarů a ověření jeho způsobilosti ke svařování odpovídá zhotovitel BK. Zhotovitel BK zabezpečuje a řídí práce zhotovitele svarů ve smyslu předpisu SŽDC S3/2, do vlastních technologických postupů svařování však není oprávněn zasahovat.

Svařovat mohou jen zhotovitelé (podzhotovitelé) způsobilí ve smyslu části 8.3.2.1 TKP. Práce smějí vykonávat jen v rozsahu v osvědčení uvedeném a jen podle technologických postupů svařování schválených SŽDC (do roku 2005 ČD) při respektování podmínek požární bezpečnosti stanovených v Pokynu k plnění „Směrnice SŽDC č. 56 o požární bezpečnosti při svařování ve státní organizaci Správa železniční dopravní cesty“ při svářečských pracích na železničním svršku, č.j. 33674/09-OTH ze dne 29.6.2009.

Zřizování bezstykové koleje a svařování výhybek se řídí předpisem SŽDC S3/2.

Zřízení bezstykové koleje je podmíněno provedením směrové a výškové úpravy koleje při dodržení následujících ustanovení. Vytýčení pro tuto úpravu se provádí přesnou metodou ve smyslu předpisu SŽDC (ČD) S3/1. SPPK musí před zřízením bezstykové koleje ověřit prostorovou polohu koleje a současně s ní provádí ověření zajišťovacích značek. Zhotovitel musí organizačně zajistit dostatečný časový prostor pro provedení tohoto ověření SPPK před zřízením bezstykové koleje. Výsledek ověření PPK a zajišťovacích značek musí obdržet objednatel, TDS a místně příslušná organizační jednotka provozovatele dráhy zajišťující správu trati. Před obdržením kladného výsledku ověření PPK od SPPK nesmí zhotovitel zahájit zřizování BK. Příslušná dokumentace musí být zpracována a tato kontrola provedena i v případě, že se jedná o prozatímní zajištění prostorové polohy koleje pro účely stavby.

8.3.7 Podmínky pro zřízení zvláštních konstrukcí železničního svršku a speciálních zařízení dopravní cesty

Dilatační zařízení se zřídí podle vzorových listů v místech určených projektovou (prováděcí) dokumentací.

Při montáži dilatačních zařízení se musí dodržet vzájemné nastavení dilatujících částí v závislosti na teplotě podle údajů uvedených v tabulce na vzorových listech.

Propojky a lanová propojení se ke kolejnicím připojují pouze způsobem schváleným SŽDC (do roku 2005 ČD) v souladu se schválenou dokumentací stavby, předpisem SŽDC S3, díl XIV, technickou dokumentací určeného technického elektrického zařízení a předpisem SŽDC (ČD) T 120. Propojky a lanová propojení nesmí zasahovat do prostoru činnosti podbíjecích pěchů strojních podbíječek ve smyslu předpisu SŽDC S3, díl XIII. Vedeny musí být v kolejišti tak, aby v co nejmenší míře omezovaly práci s upevňovadly. Vodiče lanových propojení musí být vhodným způsobem upevněny k pražcům (např. třmeny schváleného typu). Propojky ani lanová propojení nesmí být připojeny k jazyku výhybky v jeho pohyblivé části. Při poruše vodivého propojení smí být použito náhradní vodivé propojení schváleného typu podle schválených podmínek.

Způsob ukolejnění stožárů trakčního vedení a ostatních součástí dopravní cesty nacházejících se v prostoru ohrožení trakčním vedením musí odpovídat schválené dokumentaci stavby, předpisu SŽDC S3, díl XIV, technické dokumentaci určeného technického elektrického zařízení, předpisu SŽDC (ČD) T120 a zásadám uvedeným v kap. 31 TKP.

Práce na železničním svršku a spodku na elektrizovaných tratích, na tratích s kolejovými obvody železničního zabezpečovacího zařízení a s provozem elektrických zařízení (např. elektrický ohřev výhybek, zařízení pro předtápění souprav, zabezpečovací zařízení, ústřední a dálkové ovládání, indikátory horkoběžnosti aj.) napájených přes transformátory nebo měniče připojené na trakční vedení musí být předem projednány s místně příslušnou organizační složkou provozovatele elektrického zařízení, který stanoví technické a technologické podmínky. Zápis o projednání a odsouhlasení postupu prací musí být nedílnou součástí smlouvy o dílo (viz předpis SŽDC (ČD) S3/1).

8.3.8 Úprava pojížděných ploch kolejnic a výhybek

8.3.8.1 Úprava pojížděných ploch nově vložených kolejnic

Úprava pojížděných ploch kolejnic se provádí broušením nebo frézováním. Zásady úpravy pojížděných ploch kolejnic jsou stanoveny předpisem SŽDC (ČD) S3/1 a kvalitativní požadavky normou ČSN EN 13231-3.

Při novostavbě či rekonstrukci

- koridorových tratí bez ohledu na traťovou rychlost a
- ostatních celostátních tratí v úsecích s traťovou rychlostí vyšší než 80 km/h

je nutno u nově vložených kolejnic v hlavních kolejích upravit pojížděnou plochu brousicími vlaky nebo frézovacími stroji.

Tato základní (první, tzv. preventivní) úprava pojížděných ploch kolejnic je jako výkon součástí zhotovení stavby. Provádí se přednostně při nejbližší „brousicí“ kampani po dokončení směrové a výškové úpravy koleje vyhovující pro rychlost vyšší než 80 km/h a po zřízení bezstykové koleje, a to do jednoho roku od zahájení zkušebního provozu. Organizátor „brousící“ kampaně nebo specializovaná firma provádějící broušení nebo frézování mimo „brousicí“ kampaň si u SŽDC OTH vždy vyžádá pokyny pro úpravu pojížděných ploch kolejnic. V pokynech SŽDC OTH upřesní kvalitativní požadavky na úpravu pojížděných ploch a stanoví předepsané výsledné profily kolejnic. Kampaň smí podle potřeby organizovat i SŽDC prostřednictvím pověřené stavební správy nebo jiné organizační jednotky.

Úpravu pojížděných ploch kolejnic broušením nebo frézováním zajišťují zhotovitelé jednotlivých staveb. Tito zhotovitelé rovněž uzavírají smlouvy s organizátorem „brousicí“ kampaně nebo se specializovanou firmou provádějící broušení nebo frézování a odpovídají za hladký průběh práce brousicího vlaku nebo frézovacího stroje ve vztahu k provozování drážní dopravy a související legislativě. Zhotovitelé musí při zajišťování úpravy pojížděných ploch kolejnic dodržet nasmlouvané termíny staveb.

Zapracování povinnosti základní úpravy pojížděných ploch kolejnic do smluvního vztahu se zhotovitelem zajišťuje místně příslušná Stavební správa SŽDC nebo dotčený objednatel stavby, který rovněž sjednotí požadavky zhotovitelů na úpravu pojížděných ploch kolejnic tak, aby byly vytvořeny podmínky pro ucelenou kampaň. Dohled na kvalitu prací brousícího vlaku nebo frézovacího stroje zajišťuje místně příslušné OŘ ve spolupráci se SŽDC OTH. Protipožární opatření při práci brousícího vlaku nebo frézovacího stroje jsou uvedena v oddíle 8.11 TKP.

8.3.8.2 Broušení výhybek

Zásady broušení pojížděných částí výhybek a kvalitativní požadavky jsou stanoveny předpisem SŽDC (ČD) S3/1.

Základní broušení výhybek je součástí zhotovení stavby. Termín a podmínky provádění základního broušení stanoví předpis SŽDC (ČD) S3/1.

Broušení opravné a po navařování prováděné v rámci stavby na užitých a regenerovaných, případně i na stávajících výhybkách se rovněž řídí podmínkami stanovenými předpisem SŽDC (ČD) S3/1.

8.3.9 Zajištění prostorové polohy koleje

Způsob zajištění musí vyhovět předpisu SŽDC S3, díl III.

V případě, kdy podpěry trakčního vedení, a tedy i zajišťovací značky osazuje zhotovitel před zřízením koleje, musí zajišťovací značky po osazení zaměřit a zajistit doplnění geodetické dokumentace o projektovaný vztah osy koleje a nivelety temene kolejnicového pásu k zajišťovacím značkám.

Případný jiný postup osazení zajišťovacích značek či rozsah a způsob doplnění odpovídající části dokumentace stavby stanoví smlouva.

Součástí dokumentace zajištění prostorové polohy koleje musí být i technologie kontroly a údržby systému zajištění PPK, umožňující splnění kritérií přesnosti stanovených ČSN 73 6360-2 – viz předpis SŽDC S3, díl III.

Zástupce místně příslušné organizační jednotky provozovatele dráhy zajišťující správu trati provádí kontrolu osazení ZZ, zda jsou umístěny v souladu s ustanovením předpisu SŽDC S3, díl III. Doklad o výsledku kontroly osazení ZZ musí obdržet objednatel a daný doklad se následně stává součástí dokladů o kontrole PPK.

Kontrolu osazení ZZ provádí rovněž SPPK současně při ověřování PPK před zřízením bezstykové koleje dle čl. 8.3.6.

Místně příslušná organizační jednotka provozovatele dráhy zajišťující správu trati má na stavbách převzatých do provozu povinnost zajišťovat kontrolní měření prostorové polohy koleje v termínech stanovených předpisem SŽDC (ČD) S 2/3.

Za účelem dodržení požadovaného zajištění prostorové polohy koleje je SŽDC zpracován souhrnný přehled postupu prací, jejich přejímek a ověřovacích měření SPPK při směrové a výškové úpravě kolejí a výhybek v návaznosti na související dokumenty a předpisy, včetně jejich znění do přehledové tabulky, která je k dispozici na internetu:
http://www.szdc.cz/provozuschopnost-drahy/technicke-pozadavky/zeleznicni-svrsek/soubory-ke-stazeni/ppp.html,
kde jsou veškeré uvedené údaje průběžně aktualizovány.

8.4 DODÁVKA, SKLADOVÁNÍ, PRŮKAZNÍ ZKOUŠKY

8.4.1 Definice kvality, systém zabezpečení kvality

Kvalita stavebního díla je definována souvisejícími technickými normami a interními předpisy a dokumenty SŽDC (ČSN, OTP) a kapitolou 1 TKP.

Zhotovitel musí pro stavbu použít jen výrobky stanovené dokumentací. Technologii stavby železničního svršku musí zhotovitel předem odsouhlasit s technickým dozorem stavebníka a při realizaci ji dodržet. Technologie musí respektovat specifika drážního provozu a minimalizovat jeho narušení. Technologie nesmí ohrozit bezpečnost železniční dopravy. Musí také vyhovovat požadavkům ekologickým. Případné změny v technologii musí předem odsouhlasit technický dozor stavebníka.

8.4.2 Odběr zásilky, přejímka množství a kvality

Odběrem zásilky se rozumí její převzetí zhotovitelem ve výrobně, ve skladech obchodníků s materiálem nebo od přepravce podle zásad uvedených v příslušné smlouvě o dílo. U vyjmenovaných dílů a celků (viz oddíl 8.2 této kapitoly TKP) ověřuje kvalitu přímo u výrobce uživatelem pověřený orgán (tj. kontrolor jakosti SŽDC) podle parametrů stanovených v příslušných schválených TPD a označí je stanoveným způsobem. Originál nebo řízená kopie „Protokolu o ověření jakosti“ výrobku pověřeným kontrolorem jakosti SŽDC je součástí dokladů zásilky. Toto ověření kvality nezbavuje dodavatele odpovědnosti za kvalitní plnění dodávek a poskytnuté záruky a nenahrazuje přejímku odběratelem. Minimální rozsah přejímky dodávky je stanoven příslušnými TPD.

Od přepravce přebírá zhotovitel zásilku na základě průvodního dokladu a zjišťuje přitom, zda je zásilka nepoškozená, úplná a zda souhlasí dodané množství. Součástí dodávky jsou doklady, které musí obsahovat číslo příslušných TPD, případně odkaz na schválenou výrobní dokumentaci součástí železničního svršku a dále uvedené náležitosti. Zhotovitel je povinen provádět průběžnou kontrolu kvality a parametrů materiálů a výrobků určených pro zhotovení stavby minimálně v rozsahu stanoveném ve schválených TPD. Souběžně provádí kontrolu podle smluvních podmínek technický dozor stavebníka.

Průvodní doklady ke každé dodávce musí obsahovat tyto údaje:

a) číslo a datum vyhotovení,
b) plný nebo zkrácený název výrobce, provozovny, expedičního místa,
c) název a sídlo odběratele,
d) místo určení dodávky,
e) množství dodávaného materiálu,
f) název, druh, třída,
g) datum odeslání,
h) označení „Technických podmínek dodacích“,
i) „Protokol o ověření jakosti“ výrobku pověřeným kontrolorem jakosti SŽDC, pokud to stanovují TPD,
j) osvědčení výrobce o kvalitě a kompletnosti dodávky.

Každý materiál nebo konstrukční prvek, který není z hlediska kvalitativních parametrů přesněji specifikován nebo má odlišné vlastnosti od požadavků specifikovaných v příslušných TPD, smí být zabudován nebo použit jen na základě písemného souhlasu SŽDC OTH.

8.4.3 Uskladnění materiálů

Způsob zacházení s materiálem železničního svršku včetně uložení na úložištích před zabudováním stanoví obecně předpisy SŽDC S3 v příslušných dílech, SŽDC (ČD) S3/1, OTP a TPD výrobce, případně se postupuje podle pokynů objednatele. Způsoby dopravy, manipulace a skladování musí být zásadně takové, aby nedošlo k poškození nebo jinému znehodnocení materiálu.

Materiál železničního svršku musí být uložen mimo průjezdný průřez tak, aby se jeho poloha nemohla účinky provozu měnit.

Veškerý materiál je třeba zabezpečit před poškozením, znečištěním a krádeží.

Zhotovitel je povinen použít při manipulaci s pražci, kolejnicemi a výhybkovými součástmi vázací, závěsné nebo transportní prostředky, které zajistí jejich nepoškození.

Při uskladnění nového i vyzískaného materiálu musí zhotovitel dodržet ekologická hlediska (viz oddíl 8.10 této kapitoly TKP).

8.5 ODEBÍRÁNÍ VZORKŮ A KONTROLNÍ ZKOUŠKY

Odebírání vzorků se železničního svršku netýká. Výjimku tvoří odběr zabudovaného materiálu zhotovitelem pro reklamační řízení v době stavby nebo záruky.

Kontrolou kvality staveb železničního svršku se rozumí kromě kvality materiálu i kontrola dodržování odsouhlasené technologie práce a kvality jízdní dráhy, zejména GPK.

8.5.1 Druhy zkoušek

8.5.1.1 Elektrický odpor kolejových polí, měrná svodová admitance

Velikost měrné svodové admitance je dána vyhláškou č. 177/1995 Sb. Stav jednotlivých součástí železničního svršku musí v místech provozu kolejových obvodů trvale vykazovat nejvýše hodnoty uvedené v § 18 odst. 4 výše uvedené vyhlášky, předpise SŽDC S3, díl XIV a příslušných OTP a TPD. Parametry, tolerance a způsob měření obsahuje ČSN 34 2613 ed.2 a předpis SŽDC (ČD) T 120. Výsledky měření musí zhotovitel předložit při přejímacím řízení.

8.5.1.2 Dotažení upevňovadel

Správnost montáže upevňovadel se kontroluje postupem, stanoveným předpisem SŽDC S3, díl VI, OTP, TPD, případně dokumentací výrobce pro příslušný typ upevnění. Podmínky funkčnosti jednotlivých typů upevnění kolejnic, poloha upevňovadel včetně doporučených a limitních hodnot utahovacích momentů jsou uvedeny v předpisu SŽDC S3, díl VI.

8.5.1.3 Defektoskopická kontrola

Defektoskopická kontrola nových kolejnic a jazyků je součástí výstupní kontroly u výrobce kolejnic.

Defektoskopickou kontrolu kolejnic a výhybek vyjímaných z koleje, které jsou určeny k dalšímu použití, zajišťuje místně příslušná organizační jednotka provozovatele dráhy zajišťující správu trati. Doklad o poslední defektoskopické kontrole přitom nesmí být starší než 3 měsíce. Tento doklad musí být předložen technickému dozoru stavebníka za účelem ověření. Kontrola musí být prováděna podle předpisu SŽDC (ČD) S3/4, vady jsou vyhodnocovány podle předpisu SŽDC (ČD) S67.

Kontrolu mohou vykonávat jen právnické nebo fyzické osoby, které splňují podmínky uvedené v čl. 8.3.2.1 této kapitoly TKP.

8.5.1.4 Kontrola geometrie svarů kolejnic a dovolených odchylek návarů kolejnic, srdcovek

Na tratích vybrané sítě bez ohledu na rychlost a na ostatních tratích s rychlostí vyšší než 80 km/h (dle údajů TTP či nejvyšší projektované rychlosti), musí zhotovitel v průběžných traťových kolejích, v dopravních kolejích hlavních a prvních předjízdných provádět a dokladovat kontrolu geometrie všech svarů elektronickým měřidlem se záznamovým zařízením, na ostatních tratích, resp. v ostatních staničních kolejích je postačující měření

elektronickým, případně mechanickým měřidlem nebo ocelovým pravítkem a klínovou nebo listovou měrkou se čtením po 0,1 mm. Pro kontrolu mohou být používána jen měřidla schválená SŽDC (do 30.6.2008 ČD). Délka měřicí základny měřidla je 1000 mm. Výsledky měření se uvedou do zápisu nebo se zaznamenají do deníku svařování a předloží k přejímacímu řízení.

Kontrolu geometrie všech návarů musí zhotovitel provádět prostorovou šablonou nebo ocelovým pravítkem (v případech stanovených technologickým postupem navařování odsouhlaseným SŽDC) a klínovou nebo listovou měrkou se čtením po 0,1 mm. Pro kontrolu mohou být používány jen šablony schválené SŽDC (do 30.6.2008 ČD). Výsledek měření se uvede do deníku o opravě srdcovky (jazyka) navařováním a předloží k přejímacímu řízení.

Povolené odchylky jsou uvedeny v čl. 8.6.1 této kapitoly TKP.

8.5.1.5 Izolační stav izolovaných styků

Zkoušku izolačního stavu všech izolovaných styků kolejnic zřizovaných v koleji zajišťuje zhotovitel podle předpisu SŽDC (ČD) T120, zkoušku izolačního stavu dílensky vyráběných izolovaných styků jejich výrobce. Povolené odchylky - viz čl. 8.6.2 této kapitoly TKP.

8.6 PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY, MÍRA OPOTŘEBENÍ, ZÁRUKY

8.6.1 Dovolené tolerance uspořádání železničního svršku

Železniční svršek musí při převzetí prací vyhovovat stavebním odchylkám v závislosti na rychlostním pásmu a použitém materiálu, uvedeným v ČSN 73 6360-2 a v příslušných dílech předpisu SŽDC S3. Ostatní dovolené tolerance:

a) u konstrukce styků ve stykované koleji jsou stanoveny předpisem SŽDC S3, díl XI,
u bezstykové koleje jsou stanoveny předpisem SŽDC S3/2,

b) u svarů se geometrie měří na délce 1000 mm, svar je uprostřed měřené délky. Mohou být použita jen měřidla schválená SŽDC. Níže uvedené hodnoty platí pro svary provedené v koleji, na roštu a ve stabilní svařovně. Hlava kolejnice musí být opracována v plném profilu.

b1) u svarů kolejnic nových:

- dovolené odchylky geometrie svarů ve svislém směru od 0,0 mm do + 0,5 mm,
- dovolená směrová odchylka na pojížděné hraně:

  pro kolej v přímé a ve směrovém oblouku poloměru $R \geq 310$ m může být svar přímý, nebo odchylka vzepětí může dosahovat až + 0,3 mm,

  pro kolej ve směrovém oblouku o poloměru $180 \text{ m} \leq R < 310$ m může odchylka vzepětí dosahovat - 0,4 mm až + 0,4 mm,

  pro kolej ve směrovém oblouku o poloměru $R < 180$ m může odchylka vzepětí dosahovat - 0,6 mm až + 0,6 mm,
- změny průběhu geometrie svaru na pojížděných plochách musí být obroušeny do plynulého přechodu.

Pokud budou kolejnicové pásy svařované na roštu vloženy do směrového oblouku, bude zkontrolována směrová odchylka svaru pro daný poloměr oblouku.

b2) u svarů kolejnic zánovních nebo regenerovaných platí dovolené odchylky jako u kolejnic nových.

b3) u svarů kolejnic užitých stanoví odchylky od přímosti ve svislém a vodorovném směru odpovědný zástupce místně příslušné OŘ s přihlédnutím ke stavu kolejnic a záměru pro další použití kolejnic. Požadované tolerance musí být uvedeny ve smlouvě o dílo, ve které jsou definovány požadavky na svářečské práce. U smluv, ve kterých požadavky na svářečské práce definovány nejsou, musí být tolerance prokazatelně dohodnuty před zahájením svářečských prací.

Geometrie svislého směru se dokladuje výstupem z elektronického měřidla.
Hodnoty naměřených vzepětí a hodnocení směrových odchylek na pojížděné nebo nepojížděné hraně se dokladuje formou tabulky.

c) u návarů kolejnic:

- dovolené odchylky v příčném profilu a podélné výšce smí být ± 0,5 mm, návar na pojížděných plochách musí být plynule obroušen do profilu nepoškozených částí. V případě požadavku odstranění lokálních defektoskopických vad (bez navaření celé srdcovky do profilu), musí být dovolené odchylky mimo stanovený rámec předem a prokazatelně dohodnuty mezi správcem trati a zhotovitelem opravy a uvedeny v deníku o navaření do kolonky „Popis vad k opravě, poznámky“.

8.6.2 Dovolené tolerance hodnot elektrických veličin železničního svršku

Prostor, ve kterém je umístěna výstroj kolejových obvodů, musí být řádně odvodněn.

U dílensky vyrobených izolovaných styků kolejnic (LIS a A-LIS) musí výrobce (zhotovitel) měřit izolační odpor podle TNŽ 34 6570. Izolační odpor musí být nejméně 50 kΩ při napětí 500 V. Dodávka dílensky vyrobených izolovaných styků musí být doložena „Protokolem o ověření jakosti“ SŽDC pověřeným orgánem.

U všech izolovaných styků (IS, LIS a A-LIS) v kolejích a výhybkách musí zhotovitel technickému dozoru stavebníka předložit potvrzení o jejich funkčnosti. Funkčnost ověřuje kvalifikovaný zaměstnanec místně příslušné organizační jednotky provozovatele dráhy zajišťující správu sdělovací a zabezpečovací techniky. Zhotovitel předává objednateli ve smyslu předpisu SŽDC S3:

- soupis izolovaných styků s identifikačními údaji (může být nahrazen situačním schématem s uvedenými údaji),

- doklady o kvalitě

- montážní deník A-LIS,

- potvrzení o funkčnosti zabudovaných izolovaných styků,

- grafické záznamy měření geometrie LIS, A-LIS.

8.6.3 Dovolené odchylky geodetických měření a hodnocení prostorové polohy koleje

Přesnost geodetických prací při zřizování železničního svršku stanoví vyhláška č. 31/1995 Sb. a ČSN 73 0415, ČSN 73 0420-1, ČSN 73 0420-2.

Přesnost geodetických bodů pro potřebu staveb železničních drah ČR, pokud SPPK nestanoví jinak, je dána výše uvedenými předpisy a normami. Poloha zajišťovacích značek musí odpovídat zásadám stanovených předpisu SŽDC S3, díl III.

Odchylky ve vytýčení prostorové polohy koleje nesmí překročit hodnoty stanovené ČSN 73 0420-2.

Skutečná prostorová poloha koleje se kontroluje určením podrobných bodů pomocí metod stanovených v předpisu SŽDC S3, díl III. Při převzetí stavby se porovnávají hodnoty projektovaných parametrů s hodnotami změřenými kontinuální geodetickou metodou.

Hodnoty mezních stavebních odchylek v prostorové poloze koleje pro přejímku dokončených prací podle použitého materiálu (nový, užitý, resp. druhu prací) jsou stanoveny ČSN 73 6360 – 2, kapitola 6.4 „Stavební odchylky prostorové polohy koleje“.

Překročení příslušných mezních stavebních odchylek v prostorové poloze je klasifikováno jako závada při přejímce prací - viz čl. 8.8.4 této kapitoly TKP.

Využití posouzení záporné odchylky příčné vzdálenosti osy koleje a hrany nástupiště (dle ČSN 73 6360 – 2, kapitola 6.4) ve vztahu k její jmenovité hodnotě lze provést pouze se souhlasem SŽDC OTH. Standardně se odchylka příčné vzdálenosti osy koleje a hrany nástupiště (kladná i záporná) posuzuje pouze ve vztahu k projektované hodnotě.

8.6.4 Hodnocení geometrické kvality koleje diagnostickými prostředky

Před uvedením stavby do provozu je nezbytné uskutečnit kontinuální měření a hodnocení geometrické kvality koleje v předepsaných parametrech konstrukčního a geometrického uspořádání koleje stanovených normou ČSN 73 6360 – 2, kapitola 5. Hodnoty mezních stavebních odchylek v koleji i ve výhybkách a výhybkových konstrukcích pro vyjmenované geometrické veličiny - *RK, ZR, VK (VL, VP), SK (SL, SP), PK a ZK* jsou dle rychlostních pásem (RP) a použitého materiálu (nový, užitý, resp. ostatních prací) stanoveny normou ČSN 736360-2, kapitola 6. K danému hodnocení geometrické kvality koleje musí být předložen grafický záznam

měřícího zařízení schváleného SŽDC pořízený po provedení poslední úpravy koleje (např. grafický záznam ze záznamového zařízení ASP, dynamického stabilizátoru, nebo měřícího zařízení KRAB, obsahující vyjmenované geometrické parametry a technologické veličiny dle přílohy 3 předpisu S3/1.). Tento vyhodnocený doklad slouží jak pro účely TBZ k prokázání způsobilosti k zahájení zkušebního provozu, tak také pro účely předání i převzetí prací v koleji. Ve výhybkách a výhybkových konstrukcích pak musí být tento záznam doplněný o podrobné měření ve smyslu článku 3.6 směrnice GŘ SŽDC č. 51.

Překročení příslušných mezních stavebních odchylek je klasifikováno jako závada při přejímce prací a musí být nejpozději před ukončením zkušebního provozu odstraněny - viz čl. 8.8.4 této kapitoly TKP.

Měření měřicím vozem pro železniční svršek (dále i „MV“) nebo měřicí drezínou (dále i „MD“) dle charakteru trati musí být provedeno nejdříve 3 dny po zahájení zkušebního provozu. V hlavních kolejích tratí vybrané železniční sítě (směrnice GŘ SŽDC č. 16/2005 č.j. 3790/05-OP ze 17.1.2006 „Zásady modernizace vybrané železniční sítě České republiky“) musí být měření pro přejímku provedeno vždy měřicím vozem pro železniční svršek. Toto měření slouží pro hodnocení geometrické kvality koleje ve smyslu služební rukověti SŽDC SR103/4(S), ČSN 73 6360-2 a této kapitoly TKP. Účastníkem měření je vždy zástupce místně příslušné organizační jednotky provozovatele dráhy zajišťující správu dopravní cesty. Měření koleje jiným měřicím zařízením (např. měřicím zařízením KRAB, záznamovým zařízením ASP nebo dynamického stabilizátoru) se používá pouze v rámci TBZ pro uvedení koleje do zkušebního provozu ve smyslu vyhlášky č. 177/1995 Sb. Viz výše.Tento vyhodnocený doklad slouží rovněž pro účely předání i převzetí prací.

Podmínkou pro přejímku (resp. kladný výsledek přejímky) rekonstrukce z hlediska kvality geometrie koleje se rozumí dodržení mezních stavebních odchylek geometrických veličin od projektovaných nebo předepsaných hodnot, stanovených ČSN 736360-2, kap. 6 a dodržení mezních hodnot známek kvality při měření MV (příp. MD) v režimu pro přejímku prací dle SŽDC SR103/4(S).

Rozchod koleje v srdcovkách s přídržnicemi při měření měřicím vozem se hodnotí podle výnosu č.j. 18 535/07-OP ze dne 11.6.2007.

Dále platí:

- pro dané rychlostní pásmo nesmí být překročeny mezní odchylky jednotlivých parametrů GPK pro přejímku prací podle ČSN 73 6360-2, kap. 6,
- mezní stavební odchylky pro přejímku prací u parametru *RK* v obloucích s projektovaným rozšířením rozchodu se kontrolují s využitím grafického záznamu diagnostického prostředku,
- pro dané RP nesmí být překročeny mezní hodnoty CZK a ZKV jednotlivých geometrických parametrů podle služební rukověti SŽDC SR103/4(S) v celém měřeném úseku ani v žádném z úseků při úsekovém hodnocení po 200 m. Pokud se v hodnoceném úseku koleje zařazené do RP 3 nacházejí výhybky nebo kolejové křižovatky, nesmí v nich známky kvality jednotlivých geometrických parametrů a celková známka kvality překročit hodnotu 3,7.

Jízdy měřicího vozu pro železniční svršek v traťových úsecích staveb koridorových tratí se vždy provádějí s nastavením rychlostního pásma (dále i „RP“) pro největší rychlost, pro kterou byla trať modernizovaná nebo optimalizovaná, tj. i pro rychlost při nasazení vlakových souprav umožňujících využití nedostatku převýšení 130 mm, 150 mm a pro rychlost jednotek s naklápěcími skříněmi.

Překročení příslušných mezních stavebních odchylek v geometrické kvalitě je klasifikováno jako závada při přejímce prací - viz čl. 8.8.4 této kapitoly TKP.

8.6.5 Hodnocení prostorové průchodnosti

Zaměření prostorové průchodnosti zajistí zhotovitel stavby a k TBZ doloží, že rekonstruované koleje jsou prostorově průchodné ve smyslu předpisu SŽDC (ČD) S65.

V době zkušebního provozu, a to nejpozději do 60 dnů po jeho zahájení, musí být provedeno na modernizovaných či optimalizovaných úsecích tratí vybrané železniční sítě ČR (viz směrnice GŘ SŽDC č. 16/2005) na náklady zhotovitele kontrolní měření a posouzení prostorové průchodnosti celého rekonstruovaného traťového úseku. Toto kontrolní měření může být požadováno i na stavbách na ostatních tratích, a to v závislosti na jejich charakteru (obtížně měřitelná místa apod.). Použité měřické zařízení a postupy musí odpovídat předpisu SŽDC (ČD) S65 (např. fotogammetrický stroj FS 3). Vykonávat toto měření smí pouze subjekt, kterému bylo vydáno osvědčení o způsobilosti k měření a hodnocení prostorové průchodnosti tratí železničních drah ČR. Toto osvědčení vydává SŽDC TÚDC (do 1.8.2012 SŽDC OTH).

Posouzení stavby, zařízení nebo přírodního objektu se provádí vždy v normálové rovině k ose koleje. Za nevyhovující se považuje takový objekt, jehož obrys se i jen dotýká projektovaného průjezdného průřezu (včetně postranních prostorů průjezdného průřezu Z-GC podle obrázku č. A1 normy ČSN 736320).

8.6.6 Záruky, údržba v záruční době

Záruční doby všeobecně stanoví kapitola 1 TKP.

Nedostatky a závady zjištěné na stavbě v průběhu předání a převzetí stavby, TBZ a zkušebního provozu musí být odstraněny zhotovitelem stavby nejpozději do ukončení zkušebního provozu. Zásady pro prokazování odstranění závad u geometrických parametrů koleje jsou uvedeny v čl. 8.8.4 této kapitoly TKP.

V záruční době je pak důvodem pro uplatnění reklamace u geometrických parametrů koleje překročení provozních odchylek ve stupni IL a mezních provozních odchylek ve stupni IAL stanovených v kapitole 7, normy ČSN 73 6360-2. Odstranění závad v záruční době (reklamovaných) musí zhotovitel prokázat dodržením mezních stavebních odchylek pro přejímku prací v koleji ostatních prací v koleji podle ČSN 73 6360-2, kap. 6 (např. výpis ze záznamového zařízení ASP). Odstranění závad v podélné výšce a směru koleje v RP3 a vyšším musí být doloženo hodnocením geometrických veličin *VK* a *SK* ve vlnovém pásmu *D2* (např. výpis MV), rovněž v režimu hodnocení pro přejímku prací v koleji s vložením užitého materiálu, resp. ostatních prací v koleji podle ČSN 73 6360-2, kap. 6.

Před ukončením záruční doby v případě překročení provozních odchylek ve stupni AL podle ČSN 73 6360-2 nebo mezních hladin CZK či ZKV za provozu podle SŽDC SR103/4(S) u geometrických parametrů:

- *SK*, *VK* a *PK* provede zhotovitel směrovou a výškovou úpravu koleje. Přitom v hodnocených úsecích, v nichž se nacházejí výhybky nebo kolejové křižovatky, se za mezní hladinu CZK a ZKV geometrických parametrů *SK*, *VK* a *PK* v rychlostním pásmu RP 3 uvažuje hodnota 4,5. Podmínky úpravy musí být dohodnuty mezi objednatelem a zhotovitelem,
- *RK* a *ZR* zajistí zhotovitel odstranění závad u rekonstrukcí materiálem novým i užitým. Provozní odchylky veličin *RK* a *ZR* jsou definovány ČSN 73 6360-2. Ve výhybkách se změří skutečné hodnoty rozchodu koleje ruční rozchodkou a zhotovitel odstraní závady překračující odchylky ve stupni AL podle ČSN 73 6360-2, přílohy B.

Pokud byly zjištěny závady v prostorové průchodnosti, předloží zhotovitel stavby před ukončením zkušebního provozu doklady o jejich odstranění a zápis o kontrole prostorové průchodnosti v místech zjištěných závad. Zástupce objednavatele stavby může podle množství, závažnosti a charakteru závad rozhodnout o opakovaném kontrolním měření a posouzení prostorové průchodnosti podle č. 8.6.5.

U jednotlivých materiálů (součástí železničního svršku) je záruční doba stanovena v TPD schválených SŽDC (do roku 2005 ČD).

Záruční doba u materiálu užitého (tj. záruka za provedené opravné nebo regenerační práce - navařování, svařování apod.) je 2 roky. Údržbu v záruční době zajišťuje provozovatel dráhy podle ustanovení v kapitole 1 TKP.

Údržba tratí v záruční době zahrnuje:

- dohled (pochůzky, prohlídky, kontrolní jízdy, měření kolejí a výhybek),
- ošetřování (ošetření a seřízení součástí výhybek, údržba izolovaných styků, propojek a vodivých lanových propojení, hubení plevelů včetně chemického ošetření, odstraňování náletových dřevin, mazání výhybek, čištění odvodňovacích zařízení).

8.7 KLIMATICKÁ OMEZENÍ

Práce na železničním svršku (kromě prací na BK) jsou obecně dle předpisu SŽDC (ČD) S3/1 omezeny dolní hranicí -5°C. Výjimku tvoří pouze údržba, případně práce na odstraňování následků přírodních katastrof a nehodových událostí (tj. nouzové opravy pro zajištění provozuschopnosti).

Klimatické omezení jsou rovněž stanoveny technologickými přepisy a postupy příslušných prací.

Práce na bezstykové koleje musí být prováděny v souladu ustanoveními předpisu SŽDC S3/2.

8.8 ODSOUHLASENÍ A PŘEVZETÍ PRACÍ

Předání a převzetí železničního svršku a posouzení způsobilosti železničního svršku k zahájení zkušebního provozu (také u případů, kde se TBZ neprovádí, např. po opravných pracích) je zpravidla spojeno s posouzením způsobilosti nebo převzetím kolejového lože, železničního spodku, úrovňových přejezdů, zabezpečovacího zařízení, trakčního vedení apod.

8.8.1 Předání a převzetí prací

Po dokončení prací předmětné stavby vyzve zhotovitel v souladu s harmonogramem objednatele k předání a převzetí prací a je stanoven termín předání a převzetí prací. Zároveň objednatel vyzve zástupce místně příslušné organizační jednotky provozovatele dráhy zajišťující správu trati k účasti na aktu předání a převzetí díla.

Ve stanoveném termínu se provede pochůzka po předávaném díle, při níž zhotovitel předkládá ke kontrole a vyhodnocení následující doklady, pro konstrukci koleje a výhybek zejména:

- doklady o ověření kvality použitých materiálů železničního svršku, doklady o kontrole výrobků, dílů a montáži dílčích celků,
- doklad o únosnosti pláně tělesa železničního spodku (eventuelně zápis o odsouhlasení pláně tělesa železničního spodku),
- záznam technologických veličin ASP z každé směrové a výškové úpravy koleje, příp. dynamického stabilizátoru ve smyslu čl. 8.3.5 této kapitoly TKP,
- doklad potvrzený technickým dozorem stavebníka, že práce ASP byla prováděna přesnou metodou (pokud byla tato pro danou práci ASP byla na základě ustanovení předpisu SŽDC (ČD) S3/1 vyžadována),
- zápis o převzetí výhybky před montáží čelisťového závěru včetně dokladu dle ustanovení směrnice SŽDC č. 51 pro provádění prohlídek a měření výhybek,
- montážní deník A-LIS, včetně potvrzení o funkčnosti a grafický záznam o měření geometrie A-LIS,
- doklad o kontrole prostorové polohy koleje ve smyslu čl. 8.3.6. této kapitoly TKP (tj. před zřízením BK),
- prohlášení zhotovitele svarů o dodržení technologického postupu svařování,
- doklady o zřízení bezstykové koleje a svaření výhybek stanové předpisem SŽDC S3/2, vč. dokladu o měření upínací teploty,
- zápis o přejímce bezstykové koleje podle předpisu SŽDC S3/2,
- doklad o dosažené kvalitě geometrie koleje - vyhodnocený grafický záznam kontinuálního měření předepsaných parametrů konstrukčního a geometrického uspořádání koleje pro účely uvedení stavby do zkušebního provozu, resp. TBZ ve smyslu čl. 8.6.4 této kapitoly TKP,
- doklad o skutečné prostorové poloze koleje – vyhodnocené ověřovací měření prostorové polohy koleje po uvedení do zkušebního provozu ve smyslu čl. 8.6.3 této kapitoly TKP,
- zápis o kontrole prostorové průchodnosti (návěstidla, sloupy, zábradlí apod.),
- výsledky měření dle ustanovení čl. 8.5.1.1.,
- projektovou dokumentaci opravenou dle skutečnosti (min. podélné profily kolejí),
- podklady od kolejí výhybek dle předpisu SR 107, tj. pasportní údaje.

Dále zhotovitel připraví protokol o geodetické poloze stavby železničního svršku a objektů v jejím okolí, který zahrnuje:

a) zápis o předání geodetických bodů ŽBP v prostoru stavby správci prostorové polohy koleje,
b) seznam geodetických bodů ŽBP, kterých bylo využito pro kontrolní měření,
c) geodetickou dokumentaci opravenou podle skutečného provedení stavby,
d) seznam geodetických souřadnic identických bodů stavby a jejího projektu,
e) doklad o vyhodnocení PPK kontinuální metodou ověřený správcem prostorové polohy koleje,
f) zápis o vyhodnocení geodetické polohy stavby a jejího projektu potvrzený úředně oprávněnými zástupci objednatele a zhotovitele,
g) dokumentaci pro definitivní zajištění prostorové polohy koleje podle předpisu SŽDC S3, díl III ověřenou správcem prostorové polohy koleje,

Součástí předání a převzetí železničního svršku musí být rovněž podklady pro aktualizaci pasportní evidence podle předpisu SŽDC S3, služební rukověti SŽDC (ČD) SR103/7(S) a Opatření k vedení pasportní evidence železničního svršku č.j. 4200/05-OP.

Na základě hodnocení pochůzky a dokladů se sepíší zjištěné závady či nedostatky, příp. stanoví termíny na jejich rychlé odstranění či doplnění. Zpravidla se v jednom zápise předávává železniční svršek i spodek.

Po kladném zhodnocení zúčastněnými proběhne vlastní akt předání a převzetí mezi zhotovitelem a objednatelem, následně pak předání a převzetí mezi objednatelem a správcem. Některé doklady z daného aktu slouží i jako doklady pro potřeby Drážního úřadu (dále i DÚ) k provedení technicko-bezpečnostní zkoušky (dále i TBZ) a zavedení zkušebního provozu dle kap. 8.8.2. Před provedením TBZ a rozhodnutím DÚ nesmí být zahájen provoz.

8.8.2 Technicko-bezpečnostní zkouška a zkušební provoz

Technicko-bezpečnostní zkouškou se ověřuje stavba nebo její část z hlediska dosažení projektovaných parametrů, funkce stavby a bezpečnosti provozování dráhy a drážní dopravy a její kladný výsledek je podmínkou povolení zahájení zkušebního provozu.

Dle vyhlášky č. 177/1995 Sb. §6, u tratí se TBZ provádí:

- ověření prostorové průchodnosti,
- ověření GPK záznamovým prostředkem s kontinuálním záznamem nebo jízdou hnacího vozidla,
- ověření únosnosti železničního spodku (pokud bylo předmětem stavby).

Pokud rekonstrukce koleje (stavba v profesi železniční svršek a spodek) zasáhne určitým způsobem i do jiných profesí (elektro, zabezpečovací a sdělovacích techniky, příp. mostní stavby a pod.) je nutné k vyhodnocení TBZ i od jiných profesí.

Potřebná měření v rámci TBZ zajistí zhotovitel.

Způsobilost stavby dráhy k užívání musí být ověřena zkušebním provozem. Zkušební provoz může být zahájen (u staveb, na něž bylo vydáno stavební povolení) až po souhlasu DÚ. Zkušební provoz se zavádí před vydáním kolaudačního rozhodnutí DÚ na danou stavbu zápisem podle vyhlášky č. 177/1995 Sb.

O způsobilosti železničního svršku k zahájení zkušebního provozu musí být vyhotoven zápis, ve kterém zúčastněné strany - objednatel, zhotovitel a provozovatel dráhy (místně příslušná organizační jednotka provozovatele dráhy zajišťující správu trati) vysloví se zahájením zkušebního provozu souhlas. Ten však může být vydán až po kladném výsledku technicko-bezpečnostní zkoušky (TBZ).

Zkušební provoz slouží k ověření funkce dokončené stavby dráhy jako celku nebo její samostatné části. Rozsah a podmínky zkušebního provozu stanovuje rovněž vyhláška č. 177/1995 Sb.

Nejdříve po 3 dnech od zahájení zkušebního provozu musí být na hlavních kolejích provedeno hodnocení kvality geometrie koleje v zatíženém stavu měřicím vozem pro železniční svršek, případně měřicí drezínou dle charakteru rekonstruované trati ve smyslu čl. 8.6.4. této kapitoly TKP.

Při zavedení zkušebního provozu se po nutné době konsolidace kolejového lože a po kladném vyhodnocení jízd MV pro železniční svršek (a MV trakčního vedení) zavádí návrhová rychlost a jde o běžný železniční provoz.

8.8.3 Ukončení zkušebního provozu

Před termínem ukončení zkušebního provozu správce provede vyhodnocení zkušebního provozu a výsledky dodá objednateli (investorovi). Objednatel provede souhrn nutných dokladů a požádá DÚ o kolaudaci. Pokud je dílo bez vad a nedodělků vydá Drážní úřad kolaudační souhlas (§ 122 zákona 183/2006 Sb.).. Zkolaudováním stavby a zavádí se tzv. trvalý provoz.

Stavba železničního svršku připravená k převzetí do trvalého provozu (Užívání dokončené stavby § 119 zákona 183/2006 Sb.) musí být bez vad a nedodělků a umožnit železniční provoz stanovenou traťovou rychlostí.

8.8.4 Odstranění závad

Popis a termíny pro odstranění závad a nedodělků a potvrzení o jejich odstranění v průběhu stavby musí být dokladovány ve stavebním deníku. Zápisy musí být odsouhlaseny zhotovitelem a technickým dozorem stavebníka.

Odstranění lokálních závad GPK zjištěných:

- při uvádění stavby do zkušebního provozu v rámci TBZ (hodnocení dle 8.6.4),
- při přejímce rekonstrukce; tj. jízda MV nebo MD (hodnocení dle 8.6.4),
- nebo při ověřovacím měření prostorové polohy koleje pro účely přejímky rekonstrukce (dle 8.6.3),

musí zhotovitel prokázat nejpozději do doby převzetí stavby do trvalého užívání. Při prokazování odstranění takových závad se pro hodnocení kvality koleje použijí stejná kritéria pro hodnocení jako pro přejímku prací, tj. mezní stavební odchylky dle ČSN 736360-2.

Odstranění závad v kvalitě geometrie zjištěných při přejímce prací musí být prokázáno opakovaným měřením MV (MD). Odstraňování závad v kvalitě geometrie koleje v záruční době se musí uskutečňovat v rozsahu odpovídajícímu nejvyšší projektované rychlosti (resp. RP), pro které byla stavba modernizace nebo optimalizace projektována.

V úsecích již provedených staveb modernizace a optimalizace, kde skutečná poloha koleje neodpovídá její projektované poloze, uplatní místně příslušná organizační jednotka provozovatele dráhy zajišťující správu trati u zástupce objednatele stavby v záruční době reklamaci.

V průběhu reklamačního řízení prostorové polohy koleje, jehož se spolu se zástupci místně příslušné organizační jednotky provozovatele dráhy zajišťující správu trati účastní i zástupce SPPK, se v závislosti na rozsahu a hodnotách odchylek stanoví způsob jejich odstranění.

Uvedený způsob zaměření aktuální polohy koleje musí být použit i při jiném způsobu odstranění reklamovaných odchylek.

Závady ohrožující bezpečnost železničního provozu musí být zhotovitelem odstraněny bezodkladně, jinak se vystavuje odpovědnosti za ztráty vzniklé přerušením nebo omezením provozu.

Závady zjištěné při převzetí do trvalého provozu se uvádějí do kolaudačního zápisu včetně termínů odstranění a finančních postihů podle zákona č. 513/1991 Sb. a smlouvy.

8.9 KONTROLNÍ MĚŘENÍ, MĚŘENÍ POSUNŮ A PŘETVOŘENÍ

8.9.1 Kontinuální měření geometrické kvality koleje

K hodnocení geometrické kvality koleje jak pro převzetí prací tak i pro průběžné hodnocení stavu v době záruky se využívá schválený měřicí prostředek ve smyslu vyhlášky č. 177/1995 Sb. a předpisu SŽDC (ČD) S2/3, zpravidla měřicí vůz pro železniční svršek, případně měřicí drezína podle charakteru trati. Hodnocení je uvedeno v čl. 8.6.4 této kapitoly.

8.9.2 Sledování prostorové polohy koleje

Prostorová poloha koleje vůči její projektované poloze se měří geodetickou kontinuální metodou:

- během stavby dle čl. 8.3.6; tj. vytýčení pro směrovou a výškovou úpravu koleje přesnou metodou ve smyslu předpisu SŽDC (ČD)S3/1,
- po dokončení stavby, jako k přejímce stavby,
- pro účely vytýčení pro následné podbití ve smyslu SŽDC (ČD)S3/1.

Hodnoty mezních stavebních odchylek prostorové polohy koleje stanovuje norma ČSN 736360-2, kap.6.4.

Po zahájení trvalého provozu se prostorová poloha koleje měří podle ustanovení předpisu SŽDC (ČD) S2/3. Pokud během záruční doby dojde k překročení provozních odchylek povolených pro provoz podle ČSN 73 6360-2, posuzuje se taková skutečnost jako vada dodávky.

Metody pro ověření prostorové polohy koleje jsou stanoveny předpisem SŽDC S3, díl III.

8.10 VLIV STAVBY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Orgánem státní správy v oblasti odpadového hospodářství je stavbě místně příslušný referát životního prostředí Tato oblast se řídí zákonem č. 185/2001 Sb. Ve smyslu těchto zákonů je nutný souhlas orgánů státní správy pro nakládání s odpadem, tj. pro manipulaci, skladování, úpravu, přepravu a zřízení zařízení k zneškodňování odpadů. Kategorii zařazení výzisků a způsob likvidace odpadů či jejich skládkování stanovuje dokumentace.

Skládky jak nových, tak i vyzískaných materiálů, výzisků, případně odpadů z hlediska ekologické nezávadnosti řeší dokumentace.

V oblasti železničního svršku se jedná zejména o dřevěné pražce, konzervační oleje či maziva pro šroubová spojení a materiály pro ošetření kluzných částí výhybek.

Materiály zabudované do železničního svršku musí splňovat ustanovení zákona č. 114/1992 Sb. a vyhlášky č. 395/1992 Sb., dále zákona 22/1997 Sb. Jejich nezávadnost musí být zhotovitelem prokázána.

Z mechanizačních prostředků a strojů nesmí unikat olej ani pohonné hmoty. Pokud nevyhoví těmto požadavkům, nemohou být na stavbě použity.

Při provádění prací musí zhotovitel zvolit takovou technologii, aby nebyly překročeny přípustné hodnoty hluku a vibrací. Ochrana před hlukem a vibracemi vyplývá z § 30 a § 31 zákona č. 258/2000 Sb., které ukládají vlastníku dráhy a provozovateli strojů a zařízení zajistit, aby hluk a vibrace nepřekračovaly hygienické limity stanovené prováděcím předpisem (nařízení vlády č. 148/2006 Sb.)

8.11 BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ, POŽÁRNÍ OCHRANA

Požadavky na bezpečnost práce a technických zařízení jakož i na požární ochranu obecně stanoví kapitola 1 TKP.

Požární zabezpečení při svařování a řezání kovů.

Svářečské práce (včetně řezání kovů kyslíkem) lze provádět pouze v souladu s vyhláškou č. 87/2000 Sb. v platném znění, předpisem SŽDC Ob14 pro stanovení organizace zabezpečení požární ochrany Správy železniční dopravní cesty, státní organizace, směrnicí SŽDC č. 56, s přihlédnutím k ČSN 05 0600, 05 0601, 05 0610, 05 0630, 05 0650, 07 8304 a rovněž Pokynu k plnění „Směrnice SŽDC č. 56 o požární bezpečnosti při svařování ve státní organizaci Správa železniční dopravní cesty“ při svářečských pracích na železničním svršku, č.j. 33674/09-OTH ze dne 29.6.2009.

Před svařováním termitem, elektrickým obloukem a řezáním kovů kyslíkem musí zhotovitel vyhodnotit podmínky požární bezpečnosti v daném prostředí, v němž se svařuje, včetně jeho okolí s přihlédnutím zejména k ČSN 05 0601 a přijmout taková opatření, aby se snížilo případné nebezpečí požáru. Vyhodnotí možné požární nebezpečí ve vztahu k druhu svařování, stavu svářečského pracoviště a přilehlých prostorů, použitých zařízení a materiálů a reaguje na ně v požárně bezpečnostních opatřeních s tím, že:

- vymezí oprávnění a povinnosti osob k zajištění požární bezpečnosti při zahájení svařování, v jeho průběhu, při přerušení a po jeho skončení,

- stanoví požadavky na účastníky svařování vyžadující zvláštní požárně bezpečnostní opatření a na osoby provádějící požární dohled při přerušení a po skončení svařování, pokud není požární dohled nepřetržitý,

- stanoví požadavky na bezpečný pohyb a pohyb osob včetně zákazů,

- zabezpečí volné únikové cesty včetně přístupu k nim,

- určí provozní podmínky technických zařízení a technologického procesu, včetně podmínek případných odstávek zařízení nebo omezení provozu,

- stanoví další opatření s ohledem na druh činnosti, případně specifické riziko svářečského pracoviště, zejména v období dlouhodobého sucha zohlední i ustanovení příslušného nařízení kraje.

Ve zvlášť specifických případech si vyžádá posouzení pracoviště odborně způsobilé osoby požární ochrany příslušné OŘ popř. odborně způsobilé osoby požární ochrany odboru krizového řízení.

Svařování nesmí být zahájeno, jestliže nejsou stanovena požárně bezpečnostní opatření s ohledem na druh a místo svářečských prací, svářeč a ostatní zúčastnění zaměstnanci nejsou prokazatelně seznámeni s místními podmínkami požární bezpečnosti nebo nejsou splněny podmínky pro bezpečné zahájení prací.

Svařovací pracoviště je třeba mít vybavené dostatečným počtem vhodných hasebních a ochranných prostředků, jako lopaty, hasicí přístroje, zásoby vody, písku, zástěny proti úletu jisker apod.

Požární dohled je vykonáván osobou k tomu předem určenou s písemně stanovenými úkoly. Osoby provádějící požární dohled musí být prokazatelně seznámeny s požárním nebezpečím provozované činnosti, se způsobem vyhlášení požárního poplachu, přivolání jednotky požární ochrany a s poskytnutím pomoci v souvislosti se zdoláváním požáru, s rozmístěním a použitím věcných prostředků požární ochrany a požárně bezpečnostního zařízení, se způsobem, podmínkami a možnosti hašení požárů, evakuace osob, zvířat nebo materiálu v místech provádění svařování v rozsahu tématického a časového plánu odborné přípravy pro preventivní požární hlídky. O provedeném seznámení musí být zhotoven záznam obsahující náležitosti uvedené v § 36 vyhlášky č. 246/2001 Sb.

Požární dohled je vykonáván v průběhu svařování nepřetržitě. V případě vzniku požáru musí být tato skutečnost ohlášena příslušné jednotky požární ochrany HZS SŽDC a to i v případě, že byl požár osobami provádějící požární dohled uhašen.

Pro požárně bezpečné používání aluminotermického svařování je třeba písemně stanovit zvláštní pokyny, které obsahují podmínky požární bezpečnosti. Stanovení a dodržování podmínek požární bezpečnosti zabezpečuje zhotovitel, který tyto činnosti vykonává.

Práce spojené se svařování (navařováním) kolejnic a kolejnicové části výhybek (včetně jazyků, opornic a srdcovek) mohou být vykonávány pouze při respektování příslušných ustanovení TNŽ 05 0715, přičemž stanovené podmínky požární bezpečnosti musí obsahovat příslušné pracovní a technologie postupy a zohledňovat příslušná ustanovení souvisejících normativních požadavků (např. ČSN 05 0705, ČSN EN 287-1+ A2).

Protipožární opatření při práci brousicího vlaku a frézovacího stroje

Brousící a frézovací práce na železničním svršku, prováděné soupravou pro broušení nebo frézování kolejnic, se provádí v souladu s předpisem SŽDC Ob14.

Pracovní vozy brousicího vlaku a frézovacího stroje musí být vybaveny kryty brousicích kotoučů pro zamezení úletu žhavých částic.

Rozsah protipožárních opatření je nutno přizpůsobit místním podmínkám, stavu okolního prostředí a ročnímu období.

Brousicí vlak musí být vybaven zásobou vody a hadicemi k hašení vznikajícího požáru. Před a za pracovištěm brousicího vlaku se zpravidla zdržuje mobilní samohybné kolejové vozidlo, vybavené zásobou vody, hasicími přístroji, lopatami a preventivní požární hlídkou určenou k případnému hašení.

Osoby zařazené do preventivní požární hlídky musí být prokazatelně seznámeny s požárním nebezpečím provozované činnosti, se způsobem vyhlášení požárního poplachu, přivolání jednotky požární ochrany a s poskytnutím pomoci v souvislosti se zdoláváním požáru, s rozmístěním a použitím věcných prostředků požární ochrany a požárně bezpečnostního zařízení, se způsobem, podmínkami a možnosti hašení požárů, evakuace osob, zvířat nebo materiálu v místech prováděné činnosti v rozsahu tématického a časového plánu odborné přípravy pro preventivní požární hlídky. O provedeném seznámení musí být zhotoven záznam obsahující náležitosti uvedené v § 36 vyhlášky č. 246/2001 Sb.

Pokyny pro činnost preventivní požární hlídky vždy musí obsahovat určení prostor nebo činností, pro které je preventivní požární hlídka zřízena, jmenný seznam, stanovení úkolů jednotlivých zaměstnanců zařazených do preventivní požární hlídky a potřebného vybavení k provedení prvotního zásahu, popřípadě další skutečnosti vyplývají z průvodní dokumentace výrobce vozů brousicího vlaku či frézovacího stroje.

Rozsah protipožárních opatření navrhne zhotovitel a odsouhlasí technickým dozorem stavebníka. Stanovení a dodržování protipožárních opatření zabezpečuje zhotovitel, který předmětné činnosti vykonává.

O nasazení brousicího vlaku nebo frézovacího stroje musí zhotovitel alespoň týden před zahájením prací informovat HZS SŽDC, a to především o místě a termínu broušení nebo frézování, o možných rizicích těchto prací z hlediska požární bezpečnosti a o způsobu zajištění požární bezpečnosti.

8.12 SOUVISEJÍCÍ NORMY A PŘEDPISY

Uvedené související normy a předpisy vycházejí z aktuálního stavu v době zpracování TKP, resp. jejich aktualizace. Uživatel TKP odpovídá za použití aktuální verze výchozích podkladů ve smyslu kap. 1.3 TKP, tj právních předpisů, technických norem a předpisů a předpisů SŽDC a ČD.

8.12.1 Obecně závazné právní předpisy

Zákon č. 22/1997 Sb.	o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů v platném znění
Zákon č. 114/1992 Sb.	o ochraně přírody a krajiny v platném znění
Zákon č. 185/2001 Sb.	o odpadech a o změně některých dalších zákonů v platném znění
Zákon č. 183/2006 Sb.	o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) v platném znění
Zákon č. 133/1985 Sb.	o požární ochraně v platném znění
Zákon č. 200/1994 Sb.	o zeměměřictví a o změně a doplnění některých zákonů souvisejících s jeho zavedením v platném znění
Zákon č. 266/1994 Sb.	o drahách v platném znění
Zákon č. 513/1991 Sb.	Obchodní zákoník v platném znění
Zákon č. 258/2000 Sb.	o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících předpisů v platném znění

Nařízení vlády č. 133/2005 Sb.	o technických požadavcích na provozní a technickou propojenost evropského železničního systému v platném znění
Nařízení vlády č. 148/2006 Sb.	o ochraně před nepříznivými účinky hluku a vibrací v platném znění
Nařízení vlády č. 163/2002 Sb.	kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky, v platném znění
Nařízení vlády č. 190/2002 Sb.	kterým se stanoví technické požadavky na stavební výrobky označované CE, v platném znění
Nařízení vlády č. 430/2006 Sb.	o stanovení geodetických referenčních systémů a státních mapových děl závazných na území státu a zásadách jejich používání v platném znění

Vyhláška č. 31/1995 Sb.	Českého úřadu zeměměřického a katastrálního, kterou se provádí zákon č. 200/1994 Sb., o zeměměřictví a o změně a doplnění některých zákonů souvisejících s jeho zavedením, v platném znění
Vyhláška č. 48/1982 Sb.	Českého úřadu bezpečnosti práce, kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, v platném znění
Vyhláška č. 87/2000 Sb.	Ministerstva vnitra, kterou se stanoví podmínky požární bezpečnosti při svařování a nahřívání živic v tavných nádobách, v platném znění
Vyhláška č. 100/1995 Sb.	Ministerstva dopravy, kterou se stanoví podmínky pro provoz, konstrukci a výrobu určených technických zařízení a jejich konkretizace (Řád určených technických zařízení), v platném znění
Vyhláška č. 101/1995 Sb.	Ministerstva dopravy, kterou se vydává Řád pro zdravotní a odbornou způsobilost osob při provozování dráhy a drážní dopravy, v platném znění
Vyhláška č. 173/1995 Sb.	Ministerstva dopravy, kterou se vydává dopravní řád drah, v platném znění
Vyhláška č. 177/1995 Sb.	Ministerstva dopravy, kterou se vydává stavební a technický řád drah, v platném znění
Vyhláška č. 246/2001 Sb.	Ministerstva vnitra o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci) v platném znění
Vyhláška č. 395/1992 Sb.	Ministerstva životního prostředí, kterou se provádějí některá ustanovení zákona České národní rady č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, v platném znění
Vyhláška č. 352/2004 Sb.	Ministerstva dopravy o provozní a technické propojenosti evropského železničního systému v platném znění

8.12.2 Technické normy

ČSN 05 0600	Zváranie. Bezpečnostné ustanovenia pre zváranie kovov. Projektovanie a príprava pracovísk
ČSN 05 0601	Zváranie. Bezpečnostné ustanovenia pre zváranie kovov. Prevádzka
ČSN 05 0610	Zváranie. Bezpečnostné ustanovenia pre plameňové zváranie kovov a rezanie kovov
ČSN 05 0630	Zváranie. Bezpečnostné ustanovenia pre oblúkové zváranie kovov
ČSN 05 0650	Zváranie. Bezpečnostné ustanovenia pre odporové zváranie kovov
ČSN 05 0705	Zaškolení pracovníků a základní kursy svářečů
ČSN EN 287-1 +A2 (05 0711)	Zkoušky svářečů - Tavné svařování - část 1: ocel
ČSN EN 14 730-1 +A1	Železniční aplikace - Kolej - Aluminotermické svařování kolejnic - Část 1: Schvalování svařovacích procesů
ČSN EN 14 730-2	Železniční aplikace - Kolej - Aluminotermické svařování kolejnic - Část 2: Kvalifikace svářečů pro aluminotermické svařování, způsobilost zhotovitelů a přejímka svarů
ČSN EN 14 587-1	Železniční aplikace - Kolej - Odtavovací stykové svařování kolejnic - Část 1: Nové kolejnice třídy R220, R260, R260Mn a R350HT svařované ve stabilní svařovně
ČSN EN 14 587-2	Železniční aplikace - Kolej - Odtavovací stykové svařování kolejnic - Část 2: Nové kolejnice třídy R220, R260, R260Mn a R350HT svařované mobilními svářečkami mimo stabilní svařovnu
ČSN EN 15 594	Železniční aplikace - Kolej – Oprava kolejnic navařováním elektrickým obloukem
ČSN 34 1500 ed.2	Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení – Předpisy pro elektrická trakční zařízení
ČSN 34 1530 ed.2	Drážní zařízení - Elektrická trakční vedení železničních drah celostátních, regionálních a vleček
ČSN 34 2613 ed.2	Železniční zabezpečovací zařízení - Kolejové obvody a vnější podmínky pro jejich činnost
ČSN 34 2614 ed.2	Železniční zabezpečovací zařízení - Předpisy pro projektování, provozování a používání kolejových obvodů
ČSN EN 50110-1 ed.2	Obsluha a práce na elektrických zařízeních
ČSN EN 50110-2 ed.2	Obsluha a práce na elektrických zařízeních - Část 2: Národní dodatky
ČSN 49 0000	Nazvoslovie v drevárskom priemysle. Všeobecné pojmy a vlastnosti dreva
ČSN 49 0609	Ochrana dreva. Skúšanie akosti ochrany dreva
ČSN 49 0616-2	Ochrana dreva. Impregnácia drevených podvalov. Dvojitý spôsob podľa Rüpinga. Modifikovaný spôsob
ČSN 64 0090	Plasty. Skladování výrobků z plastů.
ČSN 65 8050	Zkoušení černouhelných dehtových olejů
ČSN 73 0212-4	Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 4: Liniové stavební objekty
ČSN 73 0415	Geodetické body
ČSN 73 0420-1	Přesnost vytyčování staveb - Část 1: Základní požadavky
ČSN 73 0420-2	Přesnost vytyčování staveb - Část 2: Vytyčovací odchylky
ČSN 73 4959	Nástupiště a nástupištní přístřešky na drahách celostátních, regionálních a vlečkách
ČSN 73 6201	Projektování mostních objektů
ČSN 73 6301	Projektování železničních drah
ČSN 73 6310	Navrhování železničních stanic
ČSN 73 6320	Průjezdné průřezy na dráhách celostátních, dráhách regionálních a vlečkách normálního rozchodu

ČSN 73 6360 -1	Konstrukční a geometrické uspořádání koleje železničních drah a její prostorová poloha - Část 1: Projektování
ČSN 73 6360–2	Konstrukční a geometrické uspořádání koleje železničních drah a její prostorová poloha - Část 2: Stavba a přejímka, provoz a údržba
ČSN 73 6380	Železniční přejezdy a přechody
ČSN EN 1001-2 (490001)	Trvanlivost dřeva a materiálů na bázi dřeva - Terminologie - Část 2: Slovník 2
ČSN EN 13145 (49 1410)	Železniční aplikace - Tratě - Dřevěné příčné a výhybkové pražce
ČSN EN 13146-1	Železniční aplikace - Kolej - Metody zkoušení systémů upevnění - Část 1: Stanovení odporu proti podélnému posunutí kolejnice
ČSN EN 13146-2	Železniční aplikace - Kolej - Metody zkoušení systémů upevnění - Část 2: Stanovení odporu proti pootočení
ČSN EN 13146-3	Železniční aplikace - Kolej - Metody zkoušení systémů upevnění - Část 3: Stanovení útlumu rázového zatížení
ČSN EN 13146-4	Železniční aplikace - Kolej - Metody zkoušení systémů upevnění - Část 4: Účinek opakovaného zatěžování
ČSN EN 13146-5	Železniční aplikace - Kolej - Metody zkoušení systémů upevnění - Část 5: Stanovení elektrického odporu
ČSN EN 13146-6	Železniční aplikace - Kolej - Metody zkoušení systémů upevnění - Část 6: Vliv nepříznivých vnějších podmínek
ČSN EN 13146-7	Železniční aplikace - Kolej - Metody zkoušení systémů upevnění - Část 7: Stanovení svěrné síly
ČSN EN 13146-8	Železniční aplikace - Kolej - Metody zkoušení systémů upevnění - Část 8: Provozní ověřování
ČSN EN 13146-9 + A1	Železniční aplikace - Kolej - Metody zkoušení systémů upevnění - Část 9: Stanovení tuhosti
ČSN EN 13230-1	Železniční aplikace - Kolej - Betonové příčné a výhybkové pražce – Část 1: Všeobecné požadavky
ČSN EN 13230-2	Železniční aplikace - Kolej - Betonové příčné a výhybkové pražce – Část 2: Předpjaté monoblokové pražce
ČSN EN 13230-3	Železniční aplikace - Kolej - Betonové příčné a výhybkové pražce - Část 3: Dvoublokové železobetonové pražce
ČSN EN 13230-4	Železniční aplikace – Kolej - Betonové příčné a výhybkové pražce – Část 4: Předpjaté pražce pro výhybky a výhybkové konstrukce
ČSN EN 13230-5	Železniční aplikace - Kolej - Betonové příčné a výhybkové pražce - Část 5: Zvláštní prvky
ČSN EN 13231-3	Železniční aplikace- Kolej-Přejímka prací- Část 3: Přejímka broušení, frézování a hoblování kolejnic v koleji
ČSN EN 13232-1	Železniční aplikace - Kolej - Výhybky a výhybkové konstrukce - Část 1: Definice
ČSN EN 13232-2	Železniční aplikace - Kolej - Výhybky a výhybkové konstrukce - Část 2: Požadavky na návrh geometrie
ČSN EN 13232-3	Železniční aplikace - Kolej - Výhybky a výhybkové konstrukce - Část 3: Požadavky na interakci kolo/kolejnice
ČSN EN 13232-4	Železniční aplikace – Kolej - Výhybky a výhybkové konstrukce - Část 4: Přestavování, zajištění polohy a indikace
ČSN EN 13232-5	Železniční aplikace - Kolej - Výhybky a výhybkové konstrukce - Část 5: Výměny
ČSN EN 13232-6	Železniční aplikace - Kolej - Výhybky a výhybkové konstrukce - Část 6: Pevné jednoduché a dvojité srdcovky
ČSN EN 13232-7	Železniční aplikace - Kolej - Výhybky a výhybkové konstrukce - Část 7: Srdcovky s pohyblivými částmi
ČSN EN 13232-8	Železniční aplikace - Kolej - Výhybky a výhybkové konstrukce - Část 8: Dilatační zařízení

ČSN EN 13232-9	Železniční aplikace - Kolej - Výhybky a výhybkové konstrukce - Část 9: Návrh konstrukce, dokumentace a přejímka
ČSN EN 13450	Kamenivo pro kolejové lože
ČSN EN 15689	Železniční aplikace - Kolej - Výhybky a výhybkové konstrukce - srdcovky z lité austenitické manganové oceli
ČSN EN 13481-1	Železniční aplikace - Kolej - Požadavky na vlastnosti systémů upevnění - Část 1: Definice
ČSN EN 13481-2	Železniční aplikace - Kolej - Požadavky na vlastnosti systémů upevnění - Část 2: Systémy upevnění pro betonové pražce
ČSN EN 13481-3	Železniční aplikace - Kolej - Požadavky na vlastnosti systémů upevnění - Část 3: Systémy upevnění pro dřevěné pražce
ČSN EN 13481-4	Železniční aplikace - Kolej - Požadavky na vlastnosti systémů upevnění - Část 4: Systémy upevnění pro ocelové pražce
ČSN EN 13481-5	Železniční aplikace - Kolej - Požadavky na vlastnosti systémů upevnění - Část 5: Systémy upevnění pro pevnou jízdní dráhu s kolejnicí na jejím povrchu nebo zapuštěnou ve žlábku
ČSN EN 13481-7	Železniční aplikace - Kolej - Požadavky na vlastnosti systémů upevnění - Část 7: Speciální systémy upevnění pro výhybky a výhybkové konstrukce a přídržné kolejnice
ČSN EN 13674-1 (73 6361)	Železniční aplikace – Kolej – Kolejnice – Část 1: Vignolovy železniční kolejnice o hmotnosti 46 kg/m a větší
ČSN EN 13674-2 +A1 (73 6361)	Železniční aplikace – Kolej – Kolejnice – Část 2: Kolejnice pro výhybky a výhybkové konstrukce používané s Vignolovými železničními kolejnicemi o hmotnosti 46 kg/m a větší
ČSN EN 13848-2 (73 6359)	Železniční aplikace- Kolej-Geometrická kvalita koleje- Část 2: Měřicí zařízení- měřicí vozy
ČSN IEC 913 (34 1540)	Elektrotechnické předpisy. Elektrické trakční nadzemní vedení.
TNŽ 05 0715	Zkoušky svářečů. Svařování a navařování kolejnic
TNŽ 34 6570	Elektrické vlastnosti izolovaných kolejnicových styků
TNŽ 73 6334	Oplocení a zábradlí na drahách celostátních a regionálních

8.12.3 Dokumenty vnitropodnikové legislativy SŽDC

SŽDC (ČD) D2	Předpis pro organizování a provozování drážní dopravy
SŽDC (ČD) D2/81	Doprava speciálních vozidel podle typu
SŽDC (ČD) D3	Předpis pro zjednodušené řízení drážní dopravy
SŽDC D7/2	Předpis pro organizování výlukové činnosti na tratích provozovaných Správou železniční dopravní cesty, státní organizace
SŽDC E2	Předpis pro obsluhu a údržbu zařízení pro elektrický ohřev výhybek
SŽDC Zam1 (prozatímní)	Předpis o odborné způsobilosti zaměstnanců Správy železniční dopravní cesty, státní organizace
SŽDC Ob 14	Předpis pro stanovení organizace zabezpečení požární ochrany Správy železniční dopravní cesty, státní organizace
SŽDC (ČD) Op16	Pravidla o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci
SŽDC (ČD) S2/3	Organizace a provádění kontrol tratí Českých drah
SŽDC S3	Železniční svršek
SŽDC (ČD) S3/1	Práce na železničním svršku
SŽDC S3/2	Bezstyková kolej
SŽDC (ČD) S3/3	Železniční svršek úzkorozchodných drah
SŽDC (ČD) S3/4	Nedestruktivní zkoušení kolejnic
SŽDC (ČD) S3/5	Předpis pro svařování součástí železničního svršku v traťovém hospodářství

SŽDC S4	Železniční spodek
SŽDC S8	Provoz, udržování a opravy speciálních vozidel
SŽDC (ČD) S8/3	Předpis pro provoz speciálních vozidel podle typů
SŽDC S9	Pevná jízdní dráha
SŽDC (ČD) S65	Evidence překážek prostorové průchodnosti tratí Českých drah
SŽDC (ČD) S67	Vady a lomy kolejnic
SŽDC (ČD) S68	Vady betonových pražců
SŽDC (ČD) SR103/1(S)	Seznam vzorových listů železničního svršku
SŽDC (ČSD) SR103/2(S)	Pracovní postupy pro drobnou údržbu, souvislé propracování, střední opravy a komplexní rekonstrukce železničního svršku
SŽDC SR103/3(S)	Výkresy materiálu pro železniční svršek. Kolej
SŽDC SR103/4(S)	Využívání měřicích vozů pro železniční svršek s kontinuálním měřením tratě pod zatížením
SŽDC (ČSD) SR103/5(S)	Měření výhybek
SŽDC (ČD) SR103/6(S)	Výkresy materiálu železničního svršku. Výhybky soustavy R 65, S 49, T
SŽDC SR103/6-2(S)	Výkresy materiálu železničního svršku. Výhybky soustavy UIC 60 a S 49 2.generace
SŽDC (ČD) SR103/7(S)	Pasportní evidence železničního svršku
SŽDC SR 103/8(S)	Komentář ČSN 736360. Konstrukční a geometrické uspořádání koleje železničních drah a její prostorová poloha
SŽDC (ČD) T120	Předpis pro provozování a údržbu zařízení pro kontrolu volnosti nebo obsazenosti kolejových úseků
SŽDC (ČSD) T121	Údržba venkovního zabezpečovacího zařízení

Obecné technické podmínky č.j. 55 497/95-S7/STAV – pro plastové regenerační vložky do dřevěných a betonových pražců

Obecné technické podmínky č.j. 55 498/95-S7/STAV – pro plastové kolejnicové spojky

Obecné technické podmínky č.j. 22 693/06-OP – Dřevěné kolejnicové podpory pro železniční dráhy

Obecné technické podmínky č.j. 56 710/2001-O13 – pro pružné podložky pod podkladnice

Obecné technické podmínky č.j. 57 045/96-S13 – pro pružné podložky pod patu kolejnice v bezpodkladnicovém upevnění

Obecné technické podmínky č.j. 58 478/2001-O13 – pro ocelové distanční kroužky

Obecné technické podmínky č.j. 58 479/2001-O13 – pro izolační podložky pod ocelové distanční kroužky

Obecné technické podmínky č.j. 60 555/99-O13 – pro upevnění kolejnic

Obecné technické podmínky č.j. 14 503/07-OP – Betonové pražce pro železniční dráhy

Obecné technické podmínky č.j. 60 788/99-O13 – pro pružné svěrky a spony

Obecné technické podmínky č.j. 60 789/99-O13 – pro pružné podložky pod patu kolejnice v podkladnicovém upevnění

Obecné technické podmínky č.j. 58 961/2002-O13 – Vrtule pro železniční svršek

Obecné technické podmínky č.j. 58 960/02-O13 – pro ocelové šrouby a matice pro železniční svršek

Obecné technické podmínky č.j. 21 240/07-OP – pro opravy a regenerace železničních výhybek a výhybkových konstrukcí

Opatření VŘ DDC č. 106 „Metodický pokyn pro zřizování ohřevu výhybek v síti ČD“ č.j. 56 790/2001-O13

Opatření k vedení pasportní evidence železničního svršku č.j. 4 200/05-OP

Pokyn GŘ SŽDC č.6/2006 č.j. 27 168/06-OP	Svařování kolejnic elektrickým obloukem – vymezení podmínek pro použití technologií
Pokyn generálního ředitele č. 6/2012	Opatření k zavedení účinnosti Změny 1 ČSN 73 6320 (ČSN 73 6320:1997+Z1:2012)
Směrnice GŘ č. 11/2006	Dokumentace pro přípravu staveb na železničních drahách celostátních a regionálních, č.j. 13 511/06-OP

Směrnice GŘ SŽDC č. 16/2005	Zásady modernizace vybrané železniční sítě České republiky, č.j. 37 90/05-OP ze 17.1.2006
Směrnice GŘ SŽDC č. 28/2005	Koncepce používání jednotlivých tvarů kolejnic a typů upevnění v kolejích železničních drah ve vlastnictví České republiky, č.j. 6 037/05-OP
Směrnice SŽDC č. 42	Hospodaření s vyzískaným materiálem č.j. 45 731/2012-ONVZ/1, účinnost od 7.1.2013
Směrnice SŽDC č. 50	Požadavky na odbornou způsobilost dodavatelů při činnostech na dráhách provozovaných státní organizací Správa železniční dopravní cesty, č.j. 28 692/2012-OP, účinnost od 1.7.2012
Směrnice SŽDC č. 51	pro provádění prohlídek a měření výhybek, č.j. 31 124/08-OTH s účinností od 1.10.2008
Směrnice SŽDC č. 56	o požární bezpečnosti při svařování ve státní organizaci Správa železniční dopravní cesty, č.j. 40 870/08-OKŘ, účinnost od 1.6.2009
Pokyny k plnění „Směrnice SŽDC č.56	o požární bezpečnosti při svařování ve státní organizaci Správa železniční dopravní cesty“ při svářečských pracích na železničním svršku, č.j. 33 674/09-OTH ze dne 29.6.2009
Směrnice SŽDC č. 67	Systém péče o kvalitu v oblasti traťového hospodářství, č.j. S 35 410/11-OTH ze dne 8.8.2011, účinnost od 1.9.2011
Směrnice SŽDC č. 77	Technická specifikace nových výhybek a výhybkových konstrukcí soustav UIC 60 a S 49 2. generace, č.j. S 36 645/10-OTH, účinnost od 1.10.2010

Výcvikový řád pro řidiče a obsluhovatele speciálních vozidel na tratích ČD č.j. 59 598/95-S7/TK

Výnos ČD DDC č.j. 14 028/77-13	Směrnice pro navrhování a montáž obloukových výhybek
Výnos ČD DDC č.j. 58 208/95-S7/stav	Použití malého dilatačního zařízení (MDZ) pro ochranu výhybek před silami od BK
Výnos ČD DDC č.j. 1 044/96-13	Zajištění přesnosti měření nerovnosti povrchu svarů elektronickým měřidlem
Výnos ČD DDC č.j. 55 5420/96-S13	Podmínky pro nedestruktivní zkoušení ultrazvukem pro mimodrážní firmy u DDC a kvalifikační předpoklady pro defektoskopické pracovníky
Výnos ČD DDC č.j. 92/98-O13	Prostorová šablona PŠR – 1 z 28.1.1998
Výnos ČD DDC č.j. 58 310/99-O13	Schválení žlabového pražce pro výhybky UIC 60 a S 49 druhé generace z 15.12.1999
Výnos č.j.: 172/2002-O13	Nákup součástí železničního svršku po uplynutí jejich záruční doby ze dne z 19.02.2002
Výnos č.j. 59 654/2002-O13	Směrnice DDC O13 pro posuzování provozního stavu jazyků a opornic šablonou PŠR-3
Výnos č.j. 55 474/03-O13	Pokyny pro využívání měřidel a technologických pomůcek (šablon) pro posuzování pojížděných součástí výhybek
Výnos č.j.: 763/05-O13	Měření upínací teploty přístrojem RailScan (pozn.: výnos k zákazu používání daného zařízení) z 14.06.2005
Výnos SŽDC č.j. 62 38/07-OP z 16.3.2007	Opatření k zavedení účinnosti novelizované normy ČSN 73 6360-2:2007 (platí pro stavby se smlouvou o dílo uzavřené do 30.10.2009)
Výnos SŽDC č.j.50 673/09-OTH z 5.10.2009	Opatření k zavedení účinnosti novelizované normy ČSN 73 6360-2:2009
Výnos SŽDC č.j. 4 098/09-OTH z 2.2.2009	Opatření k zajištění jakosti svářečských prací

8.12.4 Přístupy k dokumentům, seznamům a pomůckám SŽDC

Schválená typová dokumentace:
http://typdok.tudc.cz

Seznam výrobků schválených pro železniční svršek a Směrnice SŽDC č. 67:
www.szdc.cz (odkaz: Provozuschopnost dráhy/Technické požadavky na výrobky, zařízení a technologie pro ŽDC/Železniční svršek)

Postup prací a jejich přejímek – směrové a výšková úprava koleje – ověřovací měření PPK, nutné doklady a kontroly:
www.szdc.cz/provozuschopnost-drahy/technicke-pozadavky/zeleznicni-svrsek/soubory-ke-stazeni/ppp.html

8.12.5 Související kapitoly TKP

Kapitola 1 - Všeobecně

Kapitola 4 - Odvodnění kolejiště

Kapitola 6 - Pražcové podloží

Kapitola 7 - Kolejové lože

Kapitola 9 - Úrovňové přejezdy a přechody

Kapitola 10 - Nástupiště, rampy a zpevněné plochy

Kapitola 18 - Betonové mosty

Kapitola 19 - Ocelové mosty

Kapitola 20 - Tunely

Kapitola 27 - Zabezpečovací zařízení

Kapitola 31 - Trakční vedení

TECHNICKÉ KVALITATIVNÍ PODMÍNKY STAVEB STÁTNÍCH DRAH

Kapitola 8

T ř e t í - aktualizované vydání se zapracovanou změnou č. 8 /z roku 2013/

Vydala Správa železniční dopravní cesty, státní organizace.

Zpracovatel: Ing. Vojtěch Langer,
Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Odbor traťového hospodářství

Odborný gestor: Ing. Vojtěch Langer,
Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Odbor traťového hospodářství

Vydal: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Generální ředitelství
Odbor traťového hospodářství
Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1, Nové Město
www.szdc.cz

Distribuce: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Technická ústředna dopravní cesty
ÚATT - oddělení typové dokumentace
772 58 Olomouc, Nerudova 1

tel.: +420 972 742 396, +420 972 741 769
fax: +420 972 741 290
e-mail: typdok@tudc.cz
http://typdok.tudc.cz

SPRÁVA ŽELEZNIC

Úroveň přístupu

A

Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah

Kapitola 9
ŽELEZNIČNÍ PŘEJEZDY A PŘECHODY

Vydání: listopad 2023

Účinnost od 1. ledna 2024

Nahrazení předchozího znění kapitoly

Datem účinností tohoto dokumentu se nahrazuje kapitola 9 - Úrovňové přejezdy a přechody schválená dne 7. 4. 2008 účinná od 1. 7. 2008.

Schváleno pod čj. 81098/2023-SŽ-GŘ-O13

Dne 15. 12. 2023

Bc. Jiří Svoboda, MBA v. r.
Generální ředitel

Technické kvalitativní podmínky
Kapitola 9 - Železniční přejezdy a přechody

Gestorský útvar:	Správa železnic, státní organizace Generální ředitelství Odbor traťového hospodářství (O13) Praha www.spravazeleznic.cz
Gestor:	Ing. Hana Bouberlová
Vydání:	listopad 2023
Náklad:	vydáno pouze v elektronické podobě (PDF), formát (A4)

© Správa železnic, státní organizace, rok 2023

Tento dokument je duševním vlastnictvím státní organizace Správa železnic, na které se vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů. Státní organizace Správa železnic je v uvedené souvislosti rovněž vykonavatelem majetkových práv. Tento dokument smí fyzická osoba použít pouze pro svou osobní potřebu, právnická osoba pro svou vlastní vnitřní potřebu. Poskytování tohoto dokumentu nebo jeho části v jakékoliv formě nebo jakýmkoliv způsobem třetí osobě je bez svolení státní organizace Správa železnic zakázáno.

OBSAH

Strana

SEZNAM ZKRATEK ... 5
9.1 ÚVOD ... 6
9.1.1 Předmět kapitoly 9 TKP ... 6
9.1.2 Související úpravy ... 6
9.2 POPIS A KVALITA STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ A ČÁSTÍ STAVBY ... 6
9.2.1 Všeobecně ... 6
9.2.2 Pryžové přejezdové konstrukce ... 6
9.2.3 Plastbetonové přejezdové konstrukce ... 7
9.2.4 Železobetonové přejezdové konstrukce ... 7
9.2.5 Železobetonové přejezdové konstrukce s velkoplošnými panely s integrovanými prostupy pro kontinuálně uložené kolejnice ... 7
9.2.6 Železobetonové panely ... 7
9.2.7 Přejezdový pražec ... 8
9.2.8 Živičné přejezdové vozovky ... 8
9.2.9 Nestmelené vozovkové kryty ... 8
9.3 TECHNOLOGICKÉ PŘEDPISY A POSTUPY ... 8
9.3.1 Pražcové podloží, odvodnění přejezdu, úprava inženýrských sítí v blízkosti přejezdu ... 8
9.3.2 Železniční svršek na přejezdu ... 9
9.3.3 Montáž přejezdových konstrukcí ... 9
9.3.3.1 Pryžové přejezdové konstrukce ... 9
9.3.3.2 Plastbetonové přejezdové konstrukce ... 10
9.3.3.3 Železobetonové přejezdové konstrukce ... 10
9.3.3.4 Železobetonové přejezdové konstrukce s velkoplošnými panely s integrovanými prostupy pro kontinuálně uložené kolejnice ... 10
9.3.3.5 Železobetonové panely ... 10
9.3.3.6 Živičné přejezdové vozovky ... 10
9.3.3.7 Nestmelené vozovkové kryty ... 11
9.3.4 Napojení přejezdu na pozemní komunikaci a úprava vozovky v mezikolejovém prostoru na vícekolejných přejezdech ... 11
9.3.4.1 Závěrné zídky, závěrné prahy nebo základové bloky ... 11
9.3.5 Zabezpečovací zařízení ... 11
9.3.6 Rozhledové poměry na přejezdu ... 11
9.3.7 Oplocení a ochranná zařízení ... 11
9.3.8 Dopravní značení ... 12
9.3.9 Osazení návěstidly ... 12
9.4 DODÁVKA, SKLADOVÁNÍ A POČÁTEČNÍ ZKOUŠKY ... 12
9.4.1 Dodávka a skladování ... 12
9.4.1.1 Pryžové přejezdové konstrukce ... 12
9.4.1.2 Plastbetonové přejezdové konstrukce ... 12
9.4.1.3 Železobetonové přejezdové konstrukce ... 13
9.4.1.4 Železobetonové přejezdové konstrukce s velkoplošnými panely s integrovanými prostupy pro kontinuálně uložené kolejnice ... 13
9.4.1.5 Železobetonové panely ... 13
9.4.1.6 Živičné přejezdové vozovky ... 13
9.4.1.7 Nestmelené vozovkové kryty ... 13
9.4.2 Počáteční zkoušky ... 13
9.4.2.1 Všeobecně ... 13
9.4.2.2 Živičné přejezdové vozovky ... 14
9.5 ODEBÍRÁNÍ VZORKŮ A KONTROLNÍ ZKOUŠKY ... 14
9.6 PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY, MÍRA OPOTŘEBENÍ, ZÁRUKY ... 14
9.6.1 Všeobecně ... 14
9.6.2 Požadavky podle druhu konstrukce ... 15
9.7 KLIMATICKÁ OMEZENÍ ... 15
9.8 ODSOUHLASENÍ A PŘEVZETÍ PRACÍ ... 16
9.9 KONTROLNÍ A OVĚŘOVACÍ MĚŘENÍ, MĚŘENÍ POSUNŮ A PŘETVOŘENÍ (DEFORMACÍ) ... 17
9.10 ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ ... 17
9.11 BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ, POŽÁRNÍ OCHRANA ... 17
9.11.1 Všeobecně ... 17

9.11.2 Práce bez výluky koleje 17
9.11.3 Práce za výluky koleje 17
9.11.4 Bezpečnost při práci s přejezdovými konstrukcemi 18
9.12 CITOVANÉ A SOUVISEJÍCÍ DOKUMENTY 18

SEZNAM ZKRATEK

ČR	Česká republika
ČSN	Česká technická norma
GŘ	Generální ředitelství
MZK	Mechanicky zpevněné kamenivo
PD	Projektová dokumentace
PK	Pozemní komunikace
PVC	Polyvinylchlorid
RP	Rychlostní pásmo
SŽ	Správa železnic, státní organizace
SŽDC	Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
TKP	Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah
TKP PK	Technické kvalitativní podmínky staveb pozemních komunikací (viz https://pjpk.rsd.cz)
TP číslo	Technické podmínky staveb pozemních komunikací (viz https://pjpk.rsd.cz)
TPD	Technické podmínky dodací
VŠ	Vibrovaný štěrk
ZTKP	Zvláštní technické kvalitativní podmínky

9.1 ÚVOD

Pro tuto kapitolu platí všechny pojmy, ustanovení, požadavky a údaje uvedené v kapitole 1 TKP Všeobecně. Od roku 2021 jsou Technické kvalitativní podmínky vydávány pouze elektronicky ve formátu *.PDF a jsou ke stažení na webových stránkách Správy železnic, státní organizace.

9.1.1 PŘEDMĚT KAPITOLY 9 TKP

(1) Kapitola 9 TKP předepisuje technické kvalitativní podmínky (dále jen „TKP“) pro přejezdové vozovky a přejezdové konstrukce v celé délce a šířce přejezdu.

(2) Řešení prostorového uspořádání přejezdu, optimalizace směrového a výškového vedení pozemní komunikace a dráhy v blízkosti přejezdu v souladu s ČSN 73 6101, ČSN 73 6102, ČSN 73 6108, ČSN 73 6109, ČSN 73 6110, ČSN 73 6360-1 a ČSN 73 6380 a stanovení vhodného typu (druhu materiálu) přejezdové konstrukce při současném dodržení zásad hospodárnosti je součástí projektové dokumentace (dále jen „PD“). Při jejím zpracování se přihlédne k dopravnímu významu, funkčnímu zatřídění a dopravnímu zatížení pozemní komunikace a k potřebám dráhy.

(3) Kvalita přejezdu bezprostředně závisí na stavu železničního spodku, železničního svršku a na stavu připojujícího se úseku pozemní komunikace.

9.1.2 SOUVISEJÍCÍ ÚPRAVY

(1) Kapitola nezahrnuje TKP pro provádění veškerých souvisejících prací, i když jsou prováděny při stavbě, rekonstrukci nebo údržbě přejezdu. TKP pro provádění zemních prací předepisuje kapitola 3 TKP, pro odvodnění kolejiště kapitola 4 TKP, pro konstrukční vrstvy tělesa železničního spodku kapitola 6 TKP, pro kolejové lože kapitola 7 TKP, pro konstrukce koleje a výhybek kapitola 8 TKP, pro nástupiště, rampy, zarážedla a účelové komunikace kapitola 10 TKP, pro oplocení kapitola 11 TKP, případně i další specializované kapitoly.

(2) Pokud se stavební úpravy přejezdů z technických nebo technologických důvodů dotýkají i přilehlé pozemní komunikace a jejího příslušenství, musí tato část stavby vyhovovat i požadavkům stanoveným Politikou jakosti v oboru pozemních komunikací (viz https://pjpk.rsd.cz) a PD musí být projednána s vlastníkem pozemní komunikace. Nájezdy z komunikace na přejezdovou vozovku a úseky přejezdové vozovky mezi přejezdovými konstrukcemi vloženými v jednotlivých kolejích vícekolejných přejezdů se obvykle opatří stejným druhem krytu vozovky, jaký má navazující komunikace.

9.2 POPIS A KVALITA STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ A ČÁSTÍ STAVBY

9.2.1 VŠEOBECNĚ

(1) Materiály, stavební dílce a konstrukce použité při stavbě přejezdů musí odpovídat požadavkům PD a musí zajistit správnou funkci, užitnou hodnotu, požadovanou životnost a konstrukční bezpečnost přejezdové vozovky.

(2) Pro konstrukci přejezdových vozovek může zhotovitel použít pouze takové přejezdové konstrukce, pro které byly Správou železnic, státní organizací (dále jen „SŽ“) schváleny Technické podmínky dodací (dále jen „TPD“).

(3) Výběr vhodného typu přejezdové konstrukce uvádějí Vzorové listy železničního spodku Ž11 Železniční přejezdy a přechody (dále jen „Ž11“).

9.2.2 PRYŽOVÉ PŘEJEZDOVÉ KONSTRUKCE

(1) Pryžové přejezdové konstrukce jsou konstrukce sestavené z pryžových přejezdových panelů a z dalších pryžových, ocelových nebo plastových dílců sloužících k jejich uložení,

spojení nebo k zajištění polohy v přejezdu proti účinkům provozních sil vyvolaných silniční nebo železniční dopravou (například spínací táhla, ocelové spojovací dílce nebo šroubové spoje ocelových přírub).

(2) Při výrobě přejezdových panelů se používají různé technologie z oblasti gumárenství nebo chemické výroby. Určení pryžové přejezdové vozovky pro daný typ konstrukce železničního svršku, možnost dodávky dílců specifických rozměrů nebo odlišného barevného provedení, možnost úpravy pryžových dílců opracováním a řezáním pro instalaci přejezdové vozovky do míst souběhů kolejí uvádí TPD dané přejezdové konstrukce a Ž11.

(3) Pokud jsou součástí konstrukce pryžové přejezdové vozovky i prefabrikované betonové dílce (například závěrné zídky), vztahuje se na ně kapitola 18 TKP Betonové mosty a konstrukce (dále jen „kapitola 18 TKP"). Základový beton pod tyto konstrukce se provede podle kapitoly 17 TKP Beton pro konstrukce (dále jen „kapitola 17 TKP").

9.2.3 PLASTBETONOVÉ PŘEJEZDOVÉ KONSTRUKCE

(1) Plastbetonové přejezdové konstrukce jsou konstrukce sestavené z vnitřních a vnějších plastbetonových přejezdových dílců uložených do průběžných pryžových podpor umístěných ve spojkové komoře kolejnic. Přejezdová konstrukce vně koleje je zakončena betonovou nebo plastbetonovou závěrnou zídkou; v mezikolejovém prostoru společnou úložnou zídkou pro vnější dílce.

(2) Na betonové součásti přejezdové konstrukce se vztahuje kapitola 17 TKP a kapitola 18 TKP.

9.2.4 ŽELEZOBETONOVÉ PŘEJEZDOVÉ KONSTRUKCE

(1) Železobetonové přejezdové konstrukce jsou konstrukce, u kterých je panel tvořící přejezdovou vozovku zároveň nosným prvkem konstrukce. Poloha panelu v koleji proti posunu účinkem provozních sil ze silniční a železniční dopravy je dána vymezovacími skladebnými prvky konstrukce, nosnými prvky konstrukce (kloubové nebo tuhé nosiče).

(2) Železobetonové přejezdové konstrukce jsou vně koleje zakončeny železobetonovou závěrnou zídkou nebo závěrným prahem; alternativně v mezikolejovém prostoru společným úložným prahem pro vnější panely.

(3) Na betonové součásti přejezdové konstrukce se vztahuje kapitola 17 TKP a kapitola 18 TKP.

9.2.5 ŽELEZOBETONOVÉ PŘEJEZDOVÉ KONSTRUKCE S VELKOPLOŠNÝMI PANELY S INTEGROVANÝMI PROSTUPY PRO KONTUNUÁLNĚ ULOŽENÉ KOLEJNICE

(1) Jedná se o železobetonové přejezdové konstrukce, které jsou tvořeny železobetonovými velkoplošnými panely s integrovanými průběžnými prostupy pro kontinuálně uložené kolejnice, které jsou ve své poloze a v požadovaném úklonu zajištěny pružným systémem komponent se zálivkou. Tyto přejezdové konstrukce neobsahují štěrkové kolejové lože a nemají závěrné zídky.

(2) Na betonové součásti přejezdové konstrukce se vztahuje kapitola 17 TKP a kapitola 18 TKP.

9.2.6 ŽELEZOBETONOVÉ PANELY

(1) Jedná se o železobetonové přejezdové konstrukce ze zádlažbových panelů, které nejsou vlastními nosnými prvky konstrukce a leží na zvlášť upraveném podkladu. Pro úpravu podkladu platí Ž11, odsouhlasené TPD, odsouhlasená PD (zadávací), nebo musí být stavební úprava uložení zádlažbových panelů odsouhlasena stavebním dozorem.

(2) Na betonové součásti přejezdové konstrukce se vztahuje kapitola 17 TKP a kapitola 18 TKP.

9.2.7 PŘEJEZDOVÝ PRAŽEC

(1) Jedná se o betonový přejezdový pražec VPS, který je vystrojen svařovanou dvojitou podkladnicí (dle Ž11) pro kolejnici tvaru 49E1 (S49) s úkonem 1 : 20 s tuhými svěrkami ŽS 4 (v žlábku je užita upravená svěrka ŽS 4 dle Ž11) a je součástí kolejového roštu ve štěrkovém loži.

9.2.8 ŽIVIČNÉ PŘEJEZDOVÉ VOZOVKY

(1) Jedná se o technologie silničního stavitelství. Popis a kvalita materiálu je dána TKP PK v kapitole 7 Hutněné asfaltové vrstvy a v kapitole 8 Litý asfalt. Skladba vozovky mimo kolej musí odpovídat TP 170 Navrhování vozovek pozemních komunikací a je specifikována v PD. Skladba přejezdové vozovky v koleji jakožto i konstrukce žlábku v přejezdové vozovce se provede podle Ž11 a předpisu SŽDC S3 Železniční svršek (dále jen „S3").

(2) Odolnost vozovky proti tvorbě trvalých deformací lze zvýšit podle TP 147 Užití asfaltových membrán a výztužných prvků v konstrukci vozovky.

(3) Pro použití modifikovaného asfaltového betonu, modifikovaného litého asfaltu anebo dalších technologii musí zhotovitel zpracovat a předložit k odsouhlasení Zvláštní technické kvalitativní podmínky (dále jen „ZTKP"). Pro modifikaci asfaltobetonu drcenou pryží TP 148 Hutněné asfaltové vrstvy s přídavkem drcené gumy z pneumatik.

9.2.9 NESTMELENÉ VOZOVKOVÉ KRYTY

(1) Nestmelené vrstvy jsou zhotoveny z nestmelených materiálů nebo zemin. Základním stavebním materiálem pro nestmelené vrstvy je směs drceného kameniva o zrnitosti od 0 mm do 32 mm (někdy až 45 mm). Nestmelená vrstva s dostatečným množstvím jemných částic má uzavřený povrch a je schopná odolávat dopravnímu zatížení o nízké intenzitě. Nestmelené vrstvy a požadavky na ně kladené jsou uvedeny v ČSN 73 6126-1 (MZK) a ČSN 73 6126-2 (VŠ), v případě použití technologie recyklace za studena též v TP 208.

9.3 TECHNOLOGICKÉ PŘEDPISY A POSTUPY

9.3.1 PRAŽCOVÉ PODLOŽÍ, ODVODNĚNÍ PŘEJEZDU, ÚPRAVA INŽENÝRSKÝCH SÍTÍ V BLÍZKOSTI PŘEJEZDU

(1) Skladba pražcového podloží a řešení odvodnění v blízkosti přejezdu je dáno PD a Vzorovým listem železničního spodku Ž4 Pražcové podloží (dále jen „Ž4"). Technologie provádění prací musí odpovídat technickým a kvalitním požadavkům na provádění zemních prací podle kapitoly 3 TKP Zemní práce (dále jen „kapitola 3 TKP"), na odvodnění kolejiště podle kapitoly 4 TKP Odvodnění tratí a stanic (dále jen „kapitola 4 TKP") a na konstrukční vrstvy tělesa železničního spodku podle kapitoly 6 TKP Konstrukční vrstvy tělesa železničního spodku (dále jen „kapitola 6 TKP"). Technologie prací ve vztahu k nástupištím, rampám, zarážedlům, účelovým komunikacím a zpevněným plochám musí odpovídat kapitole 10 TKP Nástupiště, rampy, zarážedla, účelové komunikace a zpevněné plochy (dále jen „kapitola 10 TKP"). V uvedených kapitolách jsou obsaženy požadavky na provádění zhotovovacích prací, které se vztahují i na oblast přejezdu.

(2) Dotýkají-li se práce i přilehlé části pozemní komunikace ve správě silničního správce, musí technologické postupy splňovat i požadavky na odvodnění pozemní komunikace podle kapitoly 3 TKP staveb PK Odvodnění a chráničky pro inženýrské sítě (dále jen „kapitola 3 TKP PK"), zemní práce podle kapitoly 4 TKP staveb PK Zemní práce (dále jen

„kapitola 4 TKP PK") a podkladní vrstvy pozemní komunikace podle kapitoly 5 TKP staveb PK Podkladní vrstvy (dále jen „kapitola 5 TKP PK").

(3) Srážková voda z pozemní komunikace nesmí být svedena do přejezdu. Toto je možno zajistit vhodnou kombinací výškového řešení a příčného sklonu pozemní komunikace v blízkosti přejezdu nebo osazením příčného odvodňovacího žlabu nebo prahové vpusti. Požadavky na odvodnění pozemních komunikací uvádí TP 83 Odvodnění pozemních komunikací.

(4) Požadavky na prefabrikované výrobky z betonu uvádí kapitola 18 TKP

9.3.2 ŽELEZNIČNÍ SVRŠEK NA PŘEJEZDU

(1) Technické a kvalitativní požadavky na provedení kolejového lože uvádí 7 TKP Kolejové lože (dále jen „kapitola 7 TKP"), na provedení konstrukce koleje a výhybek kapitola 8 TKP Konstrukce koleje a výhybek (dále jen „kapitola 8 TKP"). V uvedených kapitolách jsou obsaženy požadavky na provedení zhotovovacích prací na železničním svršku.

(2) Konstrukční úpravy na železničním svršku v prostoru přejezdů (tloušťka kolejového lože, použití pražců v místě přejezdu a jejich rozdělení, umístění kolejnicových styků a svarů, řešení ochranných náběhů, nutnost použití spojovacích a upevňovacích součástí železničního svršku se schválenou antikorozní úpravou, řešení požadavku na rozebíratelnost přejezdové konstrukce a zajištění volného prostoru kolejového roštu stanovuje předpis SŽDC S3, ČSN 73 6380 Železniční přejezdy a přechody (dále jen „ČSN 73 6380"), schválené TPD a Ž11.

(3) Na elektrizovaných tratích se stejnosměrnou trakční soustavou (DC 3 kV, popř. DC 1,5 kV) musí železniční svršek včetně přejezdové konstrukce trvale vykazovat nejvýše hodnoty měrné svodové vodivosti mezi kolejí a zemí dle ČSN EN 50122-2 ed. 3. Přejezdová konstrukce nesmí kolejnicové pásy strojeně nebo náhodně vodivě spojovat.

9.3.3 MONTÁŽ PŘEJEZDOVÝCH KONSTRUKCÍ

(1) Postup montáže jednotlivých přejezdových konstrukcí je stanoven v příslušných TPD, montážních pokynech výrobců přejezdových konstrukcí nebo v Ž11.

(2) Pro manipulaci a pro montáž některých přejezdových konstrukcí jsou předepsány speciální závěsné, manipulační nebo montážní přípravky, které dodává výrobce přejezdové konstrukce. Pokud je jejich použití předepsáno ve schválených TPD pro danou přejezdovou konstrukci, musí je zhotovitel stavebních prací na přejezdu použít.

(3) Pokud konstrukce přejezdové vozovky umožňuje montážní postup od středu přejezdu k jeho okrajům (tj. ze dvou pracovních čel), doporučuje se z důvodu urychlení prací a lepšího rozdělení chyby v přesnosti osazení dílců, přednostně použít tento postup.

(4) Kolejové lože musí být řádně zhutněno do roviny s úložnou plochou pražců. Zrna štěrku přečnívající úložnou plochu pražců znesnadňují montáž přejezdových dílců.

9.3.3.1 Pryžové přejezdové konstrukce

(1) Pryžové přejezdové konstrukce obsahují vnitřní nebo vnější pryžové dílce plošně nebo lokálně uložené a sepnuté pomocí spínacích táhel nebo VP šrouby. Přejezdová konstrukce vně koleje je zakončena betonovou nebo pryžovou závěrnou zídkou.

(2) Pro snadnější montáž a snadnější spínání panelů je vhodné styčné plochy na závěrných zídkách, pražcích, kolejových opěrkách apod. natřít montážní pastou případně tekutým mýdlem.

(3) Při spínání panelů pomocí spínacích táhel, je nutné dbát na rovnoměrné upnutí panelů bez mezer. Při dotahování spínacích táhel je nutno vzít v úvahu roztažnost pryže v závislosti na teplotě pryžových panelů a okolní teplotě.

(4) Při spínání panelů šroubovým spojem ocelových přírub v pryžových dílcích je nutné spojovací šrouby dotáhnout momentovým klíčem na předepsanou hodnotu. Spojování se provádí průběžně při pokládce panelů, ne když je již celý přejezd položen.

(5) Napojení živičné vozovky na pryžový přejezd se provede tak, aby obrusná vrstva vozovky byla o 5 mm níže než horní plocha krajního přejezdového dílce.

9.3.3.2 Plastbetonové přejezdové konstrukce

(1) Při pokládce přejezdové konstrukce se napřed roznesou a uloží na paty kolejnic spodní části vnitřních pryžových profilů a následuje osazení vnitřních panelů. Dále se roznesou a osadí vnější pryžové profily a poté se osadí vnější panely.

(2) Manipulace se provádí buď ručně, nebo pomocí zdvihacích zařízení při použití předepsaných závěsů.

9.3.3.3 Železobetonové přejezdové konstrukce

(1) Při montáži železobetonových přejezdových konstrukcí je nutno zajistit rovinnost uložení nosných konstrukčních prvků. Jakékoliv odchylky v jejich uložení mají za následek vyvolání nepřirozeného namáhání panelů, a tím i zkrácení životnosti díla. Pokud konstrukce obsahuje i závěrné zídky, nebo závěrné prahy, osadí se podle článku 9.3.4.1.

(2) Manipulace s jednotlivými přejezdovými panely musí být prováděna jeřábem při použití odpovídajících závěsů nebo vysokozdvižným vozíkem.

9.3.3.4 Železobetonové přejezdové konstrukce s velkoplošnými panely s integrovanými prostupy pro kontinuálně uložené kolejnice

(1) Každé použití tohoto typu přejezdové konstrukce musí být řešeno projektovou dokumentací s doplněním o technologický postup výstavby. Realizační projektová dokumentace musí být odsouhlasena dodavatelem systému.

(2) Před montáží této přejezdové konstrukce je nutné upravit únosnost pláně tělesa železničního spodku v místě přejezdu tak, aby hodnota modulu přetvárnosti byla minimálně 80 MPa.

(3) Manipulace s panely se provádí pomocí jeřábů při použití odpovídajících závěsů.

9.3.3.5 Železobetonové panely

(1) Při montáži železobetonových zádlažbových konstrukcí je nutno dbát na předepsanou přípravu podkladu pod zádlažbové dílce. Bez této úpravy by zádlažbové dílce byly namáhány v rozporu s jejich dimenzováním a výrazně by se zkrátila životnost přejezdové úpravy. Typizovaný podklad pro danou přejezdovou konstrukci je součástí schválených TPD.

(2) Manipulace s panely se provádí pomocí vysokozdvižných vozíků nebo jeřábů při použití odpovídajících závěsů.

9.3.3.6 Živičné přejezdové vozovky

(1) Při návrhu živičných vozovek nebo při návrhu konstrukčního uspořádání částí pozemních komunikací nacházejících se vně kolejového roštu nebo v mezikolejovém prostoru vícekolejných přejezdů se použije, je-li to technicky možné, ustanovení technických podmínek TP 170.

(2) V konstrukcích živičných vozovek přejezdů se nejčastěji používají hutněné asfaltové vrstvy a litý asfalt.

(3) Skladba konstrukčních vrstev živičných vozovek je vždy limitována výškou použité kolejnice a nehomogenitou podkladních vrstev v úrovni příčných pražců kolejového roštu.

9.3.3.7 Nestmelené vozovkové kryty

(1) Nestmelené vozovkové kryty vně koleje lze použít pro přejezdy polních a lesních cest tratí v rychlostním pásmu RP0 v kolejích 4. - 6. řádu a to jen v odůvodněných případech, kde nelze dosáhnout přiměřeného řešení přejezdovou konstrukcí nebo živičnou přejezdovou vozovkou. Například přejezdy polních a lesních cest, kde nenavazuje vně přejezdu konstrukce vozovky nebo je-li přejezd používán výlučně sezónně.

(2) Nestmelené vozovkové kryty lze použít do kolejí s dřevěnými pražci nebo do kolejí s betonovými pražci s podkladnicovým uložením kolejnice. Další podrobnosti řeší Ž11.

9.3.4 NAPOJENÍ PŘEJEZDU NA POZEMNÍ KOMUNIKACI A ÚPRAVA VOZOVKY V MEZIKOLEJOVÉM PROSTORU NA VÍCEKOLEJNÝCH PŘEJEZDECH

9.3.4.1 Závěrné zídky, závěrné prahy nebo základové bloky

(1) Součástí některých přejezdových konstrukcí jsou závěrné zídky, závěrné prahy respektive základové bloky. Jejich použití je nutné pro zajištění rovinnosti uložení vnějších přejezdových panelů. Osazení závěrných zídek, prahů nebo základových bloků musí být v souladu s Ž11.

(2) Při zřizování přejezdové konstrukce na vícekolejném přejezdu musí být použití závěrných zídek, prahů nebo základových bloků v mezikolejovém prostoru zvlášť posouzeno PD s ohledem na osovou vzdálenost kolejí a skladebnou délku prvků přejezdové konstrukce.

(3) Závěrné zídky a závěrné prahy vně koleje se osadí v souladu s požadavkem předpisu SŽDC S3.

(4) Úložná vrstva základových bloků musí být řádně navržena a provedena tak, aby zajistila odtok vody ze štěrkového lože příčným sklonem zemní pláně nebo subpláně s napojením na trativod.

(5) Betonová směs monolitických základových bloků musí být třídy C30/37 XF4 nebo vyšší.

9.3.5 ZABEZPEČOVACÍ ZAŘÍZENÍ

(1) Zásady pro provádění vnějších i vnitřních částí přejezdového zabezpečovacího zařízení stanoví kapitola 27 TKP Zabezpečovací zařízení.

(2) Pokud konstrukce přejezdového zabezpečovacího zařízení (staniční, traťové nebo přejezdové) využívá nebo bude využívat kolejové obvody, musí konstrukce železničního svršku umožnit vedení signálního proudu kolejových obvodů železničního zabezpečovacího zařízení. Tato funkce nesmí být negativně ovlivněna vložením přejezdové konstrukce.

(3) Při použití přejezdových konstrukcí není nutné, aby se PD zabývala úpravou zabezpečovacího zařízení, použije-li se přejezdová konstrukce, u které její dodavatel při schválení TPD prokáže a v TPD uvede, že v ochranných kmitočtových pásmech pro vysokofrekvenční kolejové obvody (10 kHz a 50 kHz) podle ČSN 34 2613 ed. 2 má hodnotu specifického odporu vyšší než $R_{o\,min}$ = 3000 Ωm.

(4) Základní požadavky na přejezdová zabezpečovací zařízení stanoví vyhláška č. 177/1995 Sb. a ČSN 34 2650 ed. 2.

9.3.6 ROZHLEDOVÉ POMĚRY NA PŘEJEZDU

(1) Kritéria pro posuzování rozhledových poměrů na přejezdech stanovuje ČSN 73 6380.

9.3.7 OPLOCENÍ A OCHRANNÁ ZAŘÍZENÍ

(1) Oplocení se provede podle PD a podle kapitoly 11 TKP.

(2) Na přejezdech s vyloučením silničního provozu se zabrání vjezdu vozidel osazením ochranných zařízení podle ČSN 73 6380. Základy ochranného zařízení se umístí v nezámrzné hloubce, povrchová úprava se provede podle pokynů vlastníka přejezdu.

9.3.8 DOPRAVNÍ ZNAČENÍ

(1) Místní a přechodná úprava provozu na pozemních komunikacích v místě přejezdu se stanoví v souladu se zákonem č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů (zákon o silničním provozu).

(2) Vlastnosti, provedení a způsob osazení svislých a vodorovných dopravních značek používaných k řízení provozu na pozemních komunikacích stanoví kapitola 14 TKP PK Dopravní značky a dopravní zařízení, TP 65, TP 66, TP 133, TP 169 a vzorové listy pozemních komunikací VL 6.1 Svislé dopravní značky a VL 6.2 Vodorovné dopravní značky.

9.3.9 OSAZENÍ NÁVĚSTIDLY

(1) Umístění výstražných návěstidel na trati v souvislosti s přejezdem musí být v souladu s předpisem SŽ D1 ČÁST PRVNÍ Dopravní a návěstní předpis pro tratě nevybavené evropských vlakovým zabezpečovačem. Kvalitativní požadavky na jejich provedení stanoví kapitola 32 TKP Zařízení tratí a traťové značky.

9.4 DODÁVKA, SKLADOVÁNÍ A POČÁTEČNÍ ZKOUŠKY

9.4.1 DODÁVKA A SKLADOVÁNÍ

(1) Jednu dodávku tvoří vždy kompletní osazení konstrukce přejezdu. Rámcový způsob označení jednotlivých dílců provede výrobce přejezdové konstrukce podle schválených TPD. Konkrétní specifikaci označení může výrobce dohodnout s objednatelem konstrukce.

(2) Podle schválených TPD se provádí:

- Manipulace (použití správného druhu palet, kontejnerů, manipulačních prostředků atp.),
- Identifikace (označení, štítkování atp.),
- Balení (čištění, konzervace, uložení součástí do beden atp.),
- Uskladnění (podmínky a způsob uskladnění, ošetřování atp.).

(3) Tato smluvní ujednání jsou pak závazná i pro zhotovitele prací na instalaci přejezdové konstrukce v rozsahu péče o zabudovaný materiál a manipulace s ním.

9.4.1.1 Pryžové přejezdové konstrukce

(1) Pryžové panely se dodávají na dřevěných paletách. Palety pryžových panelů je možné skladovat volně stohováním na zpevněné ploše maximálně ve dvou vrstvách s proložením dřevěnými hranoly. Ostatní části přejezdové konstrukce musí být expedovány ve skříňových paletách nebo v bednách. Při dopravě a skladování nesmí dojít k mechanickému poškození.

9.4.1.2 Plastbetonové přejezdové konstrukce

(1) Přejezdové panely se dodávají balené na jednorázových dřevěných paletách. Ocelové části jsou opatřeny ochranou proti korozi a jsou dodávány v samostatné bedně. Jednotlivé díly je možné skladovat na volném úložišti. Při uložení na sebe, je nutno je proložit dřevěnými proklady, přičemž je možné uložit nejvíce dvě palety na sebe.

9.4.1.3 Železobetonové přejezdové konstrukce

(1) Přejezdové panely se dodávají na otevřených dopravních prostředcích. Ocelové, pryžové a plastové díly jsou dopravovány volně nebo v samostatných PVC pytlích.

(2) Přejezdové panely lze skladovat na volném prostranství. Skládky výrobků musí být rovné, zpevněné, odvodněné a přístupné manipulačním prostředkům. Vnější a vnitřní panely se skladují ve stozích podloženy a proloženy dřevěnými proklady. Dílce závěrných zídek a prahových vpustí, se skladují na dřevěných podkladech v jedné vrstvě.

9.4.1.4 Železobetonové přejezdové konstrukce s velkoplošnými panely s integrovanými prostupy pro kontinuálně uložené kolejnice

(1) Přejezdové panely se dodávají nebalené na protiskluzové podložce na nákladním voze. V rámci dodávky panelů je současně v plastových a nerezových nádobách dodávána zálivka pro upevnění kolejnic, a to na jednorázových dřevěných paletách zabalených do plastové fólie.

(2) Jednotlivé panely je možné skladovat na volném rovném úložišti. Při uložení na sebe, je nutno je proložit dřevěnými proklady, nejvíce 2 až 3 panely na sebe. Palety s nádobami se zálivkou je možné skladovat mimo přímé sluneční záření na volném prostranství a v suchu. Předepsaná skladovací teplota pro zálivku je + 5 °C až 30 °C.

9.4.1.5 Železobetonové panely

(1) Přejezdové panely se dodávají v otevřených dopravních prostředcích. Výrobky jsou loženy do stohů, obvykle 5 vrstev, a to v poloze zabudování. Výrobcem je doporučeno prokládat jednotlivé vrstvy dřevěnými proklady.

(2) Skládky výrobků musí být rovné, zpevněné, odvodněné a přístupné manipulačním prostředkům.

(3) Podklady musí být uloženy na rovné ploše, aby nedocházelo ke kroucení panelů do vrtule.

9.4.1.6 Živičné přejezdové vozovky

(1) Dodávku a skladování materiálu pro zřízení asfaltových vrstev stanoví TKP PK v kapitole 5 TKP PK, v kapitole 7 TKP staveb PK Hutněné asfaltové vrstvy (dále jen „kapitola 7 TKP KP") a v kapitole 8 TKP staveb PK Litý asfalt (dále jen „kapitola 8 TKP PK").

(2) Odebranou asfaltovou směs je nutno zpracovat za podmínek a teplot uvedených v příslušných článcích TKP KP a není proto skladovatelná. V průběhu dopravy je nutno kontrolovat ztrátu teploty asfaltové směsi a zakrytí vozidel alespoň plachtami.

9.4.1.7 Nestmelené vozovkové kryty

(1) Pro dodávku a skladování kameniva nestmelených vozovkových krytů platí ustanovení kapitoly 5 TKP PK. Požadavky na kamenivo pro nestmelené směsi stanoví ČSN EN 13285 ed.2 Nestmelené směsi - Specifikace.

9.4.2 POČÁTEČNÍ ZKOUŠKY

9.4.2.1 Všeobecně

(1) Provedení počátečních zkoušek zajišťuje každý dodavatel materiálu, který vstupuje do výroby stavebních hmot a dílců spotřebovávaných při zhotovovacích pracích na přejezdové vozovce.

(2) Počátečními zkouškami autorizovaná odborná zkušebna potvrdí, že v daném zařízení dodavatele stavebního materiálu nebo stavebního výrobku, z daných surovin, příslušným technologickým postupem a na použitém výrobním zařízení je možné vyrábět výrobek s požadovanými vlastnostmi podle TKP a souvisejících norem.

(3) Počáteční zkoušky je nutno opakovat vždy, kdy se mění surovinová základna, technologický postup nebo výrobní zařízení. Provedením počátečních zkoušek dodavatel prokazuje svoji způsobilost poskytovat dodávky v požadované předepsané kvalitě.

(4) Za výsledek počátečních zkoušek materiálů pro výrobu jednotlivých přejezdových konstrukcí se považuje prohlášení shody se schválenými TKP a TPD (Prohlášení o shodě a Stavební technické osvědčení).

9.4.2.2 Živičné přejezdové vozovky

(1) Postup pro zajišťování počátečních zkoušek stanoví kapitola 5 TKP PK, kapitola 7 TKP PK a kapitola 8 TKP PK.

(2) Zhotovitel prokáže objednateli vlastnosti směsi doložením

- Výsledků počátečních zkoušek směsí a posouzením kvalitativních parametrů podle požadavků TKP PK a norem v nich citovaných,
- Prohlášení o shodě podle nařízení vlády č. 163/2002 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky (dále jen „Prohlášení o shodě").

9.5 ODEBÍRÁNÍ VZORKŮ A KONTROLNÍ ZKOUŠKY

(1) Kontrolními zkouškami se v průběhu hromadné výroby přejezdových konstrukcí průběžně ověřují vlastnosti předepsané technickými normami a jejich soulad s výsledkem počátečních zkoušek. Jsou podkladem pro Prohlášení o shodě. Na zpracovávané materiály a výrobky musí objednatel materiálu pro konstrukci přejezdu toto Prohlášení o shodě vyžadovat. Kontrolní zkoušky jsou soustavně prováděny podle používaného vnitřního kontrolního systému výrobce. Dokumentace výsledku kontrol musí být výrobcem archivována.

(2) Kontrolními zkouškami zhotovitele při provádění zhotovovacích prací podle kontrolního a zkušebního plánu zhotovitele se ověřuje a stavebnímu dozoru prokazuje dosažení parametrů předepsaných TKP (TKP, TKP PD, TPD a v technických normách).

(3) K provedení kontrolních zkoušek podle vlastního systému řízení jakosti je oprávněn i objednatel prací.

9.6 PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY, MÍRA OPOTŘEBENÍ, ZÁRUKY

9.6.1 VŠEOBECNĚ

(1) Přípustné odchylky, míru opotřebení a záruky pro práci, které jsou prováděny při stavbě nebo rekonstrukci přejezdů stanoví příslušné kapitoly TKP. Pro zemní práce kapitola 3 TKP, pro odvodnění kolejiště kapitola 4 TKP, pro konstrukční vrstvy tělesa železničního spodku kapitola 6 TKP, pro kolejové lože kapitola 7 TKP, pro konstrukce koleje a výhybek kapitola 8 TKP, pro nástupiště, rampy, zarážedla, účelové komunikace a zpevněné plochy kapitola 10 TKP, pro oplocení kapitola 11 TKP, pro podchody chrániček a kolektorů kapitola 12 TKP, pro podchody plynu a vody kapitola 13 TKP, pro podchody kanalizace kapitola 14 TKP, pro zabezpečovací zařízení kapitola 27 TKP, pro podchody sdělovacích kabelů kapitola 28 TKP, pro elektrické vedení kapitola 30 TKP a kapitola 31 TKP a pro zařízení trati a traťové značky kapitola 32 TKP.

(2) Pro úpravu napojení pozemní komunikace na přejezdovou vozovku v úseku správy správce pozemní komunikace se uplatní příslušná ustanovení TKP PK a to podle prací a materiálů použitých v konstrukci vozovky. Pro zemní práce kapitola 4 TKP PK, pro odvodnění a chráničky inženýrských sítí kapitola 3 TKP PK, pro podkladní vrstvy kapitola 5 TKP PK, pro hutněné asfaltové vrstvy kapitola 7 TKP PK, pro litý asfalt kapitola 8 TKP PK, pro dlažby kapitola 9 TKP PK, pro dopravní značky a dopravní zařízení kapitola 14 TKP PK, pro postřiky a nátěry vozovek kapitola 26 TKP PK, případně i další související kapitoly.

(3) Přípustné odchylky v rozdělení pražců v oblasti přejezdové konstrukce na přejezdu jsou uvedeny v předpisu SŽDC S3, případně v TPD jednotlivých přejezdových konstrukcí.

(4) Přípustné tolerance od předepsaných rozměrů žlábku pro okolek kola železničního vozidla jsou uvedeny v předpisu SŽDC S3. Pro zajištění požadavku bezbariérového přístupu k nástupišti lze použít přejezdové konstrukce, které umožňují pružné zakrytí žlábku pro okolek. Pružné zakrytí žlábku pro okolek bezbariérového přístupu k nástupišti lze použít pro rychlost $V \leq 80$ km.h^{-1} (viz ČSN EN 16587).

(5) Kontrola přesnosti nezabudovaných stavebních dílců bez ohledu na použité suroviny a materiály použité pro jejich výrobu se provede podle ČSN 73 0212-5 Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 5: Kontrola přesnosti stavebních dílců. Tato norma stanoví zásady pro stanovení míst měření nezabudovaných stavebních dílců, tj. předvyrobených částí stavebních objektů a konstrukcí, stanovuje přesnosti kontrolních měření a metody pro jejich vyhodnocení, to je porovnání mezi skutečným provedením dílce a mezními hodnotami stanovenými příslušnou technickou normou výrobce, výkresem dílce apod. (dále jen technickým podkladem).

9.6.2 POŽADAVKY PODLE DRUHU KONSTRUKCE

9.6.2.1 Pryžové přejezdové konstrukce

(1) Rozměrové tolerance a geometrické tolerance pro výrobky z pryže stanoví ČSN ISO 3302-1 a ČSN ISO 3302-2.

(2) Specifické požadavky na úpravu a hodnocení jiných vlastností se provedou podle schválených TPD příslušných přejezdových konstrukcí.

9.6.2.2 Plastbetonové přejezdové konstrukce

(1) Rozměrové tolerance musejí odpovídat schváleným TPD přejezdové konstrukce.

(2) Specifické požadavky na úpravu a hodnocení jiných vlastností se provedou podle schválených TPD příslušných přejezdových konstrukcí.

9.6.2.3 Železobetonové přejezdové konstrukce s velkoplošnými panely s integrovanými prostupy pro kontinuálně uložené kolejnice

(1) Rozměrové tolerance musejí odpovídat schváleným TPD přejezdové konstrukce.

(2) Specifické požadavky na úpravu a hodnocení jiných vlastností se provedou podle schválených TPD příslušných přejezdových konstrukcí.

9.6.2.4 Přejezdový pražec

(1) Pražce musejí odpovídat požadavkům ČSN EN 13230-1 Železniční aplikace - Kolej - Betonové příčné a výhybkové pražce - Část 1: Obecné požadavky.

9.6.2.5 Živičné přejezdové vozovky

(1) Přípustné odchylky pro úpravu přejezdové vozovky v úseku správy vlastníka dráhy jsou uvedeny v příslušných kapitolách TKP PK a to podle prací a druhu materiálu použitého v konstrukci přejezdové vozovky. Pro hutněné asfaltové vrstvy v kapitole 7 TKP PK, pro litý asfalt v kapitole 8 TKP PK, pro dlažby v kapitole 9 TKP PK a pro postřiky a nátěry vozovek v kapitole 26 TKP PK.

9.7 KLIMATICKÁ OMEZENÍ

(1) Klimatická omezení pro práce, které jsou prováděny při stavbě nebo rekonstrukci přejezdů stanoví příslušné kapitoly TKP. Pro zemní práce kapitola 3 TKP, pro odvodnění kolejiště kapitola 4 TKP, pro konstrukční vrstvy tělesa železničního spodku kapitola 6 TKP, pro kolejové lože kapitola 7 TKP, pro konstrukce koleje a výhybek kapitola 8 TKP, pro oplocení kapitola 11 TKP, pro podchody chráničeк a kolektorů kapitola 12 TKP, pro podchody plynu a vody kapitola 13 TKP, pro podchody kanalizace kapitola 14 TKP, pro zabezpečovací zařízení kapitola 27 TKP, pro podchody sdělovacích kabelů kapitola 28

TKP, pro elektrické vedení kapitola 30 a 31 TKP a pro zařízení trati a traťové značky kapitola 32 TKP.

(2) Pro úpravu napojení pozemní komunikace na přejezdovou vozovku v úseku správy vlastníka pozemní komunikace stanoví klimatická omezení příslušná kapitola TKP PK a to podle prací a materiálů použitých v konstrukci vozovky. Pro zemní práce kapitola 4 TKP PK, pro odvodnění a chráničky inženýrských sítí kapitola 3 TKP PK, pro podkladní vrstvy kapitola 5 TKP PK, pro hutněné asfaltové vrstvy kapitola 7 TKP PK, pro litý asfalt kapitola 8 TKP PK, pro dlažby kapitola 9 TKP PK, pro dopravní značky a dopravní zařízení kapitola 14 TKP PK, pro postřiky a nátěry vozovek kapitola 26 TKP PK, případně i další související kapitoly.

(3) Pro živičné konstrukce přejezdové vozovky v úseku správy vlastníka dráhy stanoví klimatická omezení příslušná kapitola TKP PK a to podle prací a materiálů použitých v konstrukci vozovky. Pro hutněné asfaltové vrstvy kapitola 7 TKP PK, pro litý asfalt kapitola 8 TKP PK, pro dlažby kapitola 9 TKP PK, pro postřiky a nátěry vozovek kapitola 26 TKP PK, případně další související kapitoly.

9.8 ODSOUHLASENÍ A PŘEVZETÍ PRACÍ

(1) Pro odsouhlasení stavebních prací, které jsou prováděny při stavbě nebo rekonstrukci přejezdů stanoví požadované postupy příslušné kapitoly TKP. Pro zemní práce kapitola 3 TKP, pro odvodnění kolejiště kapitola 4 TKP, pro konstrukční vrstvy tělesa železničního spodku kapitola 6 TKP, pro kolejové lože kapitola 7 TKP, pro konstrukce koleje a výhybek kapitola 8 TKP, pro nástupiště, rampy, zarážedla a účelové komunikace kapitola 10 TKP, pro oplocení kapitola 11 TKP, pro podchody chrániček a kolektorů kapitola 12 TKP, pro podchody plynu a vody kapitola 13 TKP, pro podchody kanalizace kapitola 14 TKP, pro zabezpečovací zařízení kapitola 27 TKP, pro podchody sdělovacích kabelů kapitola 28 TKP, pro elektrické vedení kapitola 30 TKP a kapitola 31 TKP a pro zařízení trati a traťové značky kapitola 32 TKP.

(2) Pro odsouhlasení stavebních prací v oblasti napojení pozemní komunikace na přejezdovou vozovku v úseku správy vlastníka pozemní komunikace stanoví požadavky na přejímku prací příslušná kapitola TKP PK a to podle prací a materiálů použitých v konstrukci vozovky. Pro zemní práce kapitola 4 TKP PK, pro odvodnění a chráničky inženýrských sítí kapitola 3 TKP PK, pro podkladní vrstvy kapitola 5 TKP PK, pro hutněné asfaltové vrstvy kapitola 7 TKP PK, pro litý asfalt kapitola 8 TKP PK, pro dlažby kapitola 9 TKP PK, pro dopravní značky a dopravní zařízení kapitola 14 TKP PK, pro postřiky a nátěry vozovek kapitola 26 TKP PK, případně i další související kapitoly.

(3) Pro stanovení a odsouhlasení správného postupu prací předloží zhotovitel před jejich zahájením kontrolní a zkušební plán. Kontrolní a zkušební plán musí zahrnovat kontrolní postupy pro stavební úpravy specifické pro daný typ přejezdové konstrukce podle těchto TKP a podle schválených TPD. Vložení přejezdové konstrukce se provádí obvykle při uzavírce pozemní komunikace a výluce koleje. Z časových důvodů je nutné, aby konstrukční vrstvy, které budou zakryty, byly provedeny v takové kvalitě, aby mohly být odsouhlaseny stavebním dozorem operativně.

(4) Pro přejezdy mohou být použity pouze konstrukce vyrobené podle schválených TPD a u nichž výrobce dokladuje tzv. Prohlášení o shodě a platné Stavební technické osvědčení.

(5) Stavební dozor provede do stavebního deníku zápis o odsouhlasení kompletnosti a stavu dodávky přejezdové konstrukce před jejím zabudováním do přejezdové vozovky. Se součástmi případně poškozenými při přepravě či skladování se naloží podle pokynu stavebního dozoru (mohou se například instalovat k dopravou nezatíženému okraji přejezdu, mohou být opraveny, případně se označí a vyřadí).

(6) Pro živičné části konstrukce přejezdové vozovky v úseku správy vlastníka dráhy stanoví požadavky na přejímku prací příslušná kapitola TKP PK a to podle prací a materiálů použitých v konstrukci vozovky. Pro hutněné asfaltové vrstvy kapitola 7 TKP PK, pro litý

asfalt kapitola 8 TKP PK, pro dlažby kapitola 9 TKP PK, pro postřiky a nátěry vozovek kapitola 26 TKP PK, případně další související kapitoly.

(7) Převzetí prací se provede podle kapitoly 1 TKP Všeobecně (dále jen „kapitola 1 TKP"), případně také kapitoly 1 TKP PK Všeobecně (dále jen „kapitola 1 TKP PK"). Po převzetí díla uschová vlastník přejezdu příslušné certifikáty osvědčení o jakosti materiálu a výrobků nejméně na dobu smluvně sjednané záruky na provedené dílo.

(8) Pokud přejezdová konstrukce vyžaduje v souladu s TPD údržbu během záruční doby, zajišťuje tuto údržbu provozovatel dráhy.

9.9 KONTROLNÍ A OVĚŘOVACÍ MĚŘENÍ, MĚŘENÍ POSUNŮ A PŘETVOŘENÍ (DEFORMACÍ)

(1) Pro kontrolní měření a měření posunů a deformací platí kapitola 1 TKP. Kontrolní měření se provedou podle projektové dokumentace přejezdu a podle kontrolního a zkušebního plánu. Kontrolní a zkušební plán stanoví i kontrolní měření souvisejících zhotovovacích prací na přejezdu podle jednotlivých kapitol těchto TKP a podle jednotlivých kapitol TKP PK.

9.10 ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

(1) Přejezdové konstrukce s pryžovou pojížděnou vozovkou snižují hlučnost provozu silničních vozidel na přejezdu.

(2) Materiál vyzískaný při stavbě a rekonstrukci přejezdu může být recyklován, nebo je nutno s materiálem naložit jako s výziskem podle druhu jeho zařazení ve shodě s PD nebo rozhodnutím stavebního dozoru.

9.11 BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ, POŽÁRNÍ OCHRANA

9.11.1 VŠEOBECNĚ

(1) Požadavky na bezpečnost práce a technických zařízení jakož i na požární ochranu obecně stanoví kapitola 1 TKP.

(2) Práce na pokládce přejezdu obvykle probíhají za uzavírky pozemní komunikace a za výluky koleje. Technologické postupy doporučené v odstavci 9.3.3 této kapitoly TKP byly vypracovány s ohledem na zkrácení výluky koleje na minimální dobu. Po přípravě pražcového podloží a železničního svršku je možné provádět zhotovovací práce i za provozu koleje v závislosti na použité technologii prací (použité mechanizaci) a přijatých bezpečnostních opatřeních.

9.11.2 PRÁCE BEZ VÝLUKY KOLEJE

(1) Práce bez výluky koleje se musí řídit tak, aby pracovní místo mohlo být v každé době bezpečně pojížděno určenou rychlostí. Práce řídí odpovědný zástupce zhotovitele.

9.11.3 PRÁCE ZA VÝLUKY KOLEJE

(1) Předpokládané výluky kolejí se projednávají, povolují, zahajují a ukončují podle předpisu SŽ D7/2 Organizování výlukových činností.

(2) Práce musí být připraveny a organizovány tak, aby výluka byla co neúčelněji využita a výlukové časy byly dodrženy. Současně musí být dodržena ustanovení předpisů SŽ D1 ČÁST PRVNÍ Dopravní a návěstní předpis pro tratě nevybavené evropským vlakovým

zabezpečovačem případně SŽ D3 Předpis pro zjednodušené řízení drážní dopravy provozovatele dráhy.

(3) Obecné zásady pro výluky dopravní cesty jsou popsány v kapitole 1 TKP.

9.11.4 BEZPEČNOST PŘI PRÁCI S PŘEJEZDOVÝMI KONSTRUKCEMI

(1) Pro montáž přejezdových konstrukcí je nutno používat speciální závěsné prostředky uvedené výrobcem ve schválených TPD.

(2) Při práci s materiály silničního stavitelství je nutné dodržet bezpečnostní ustanovení, která uvádí pro hutněné asfaltové vrstvy kapitola 7 TKP PK, pro litý asfalt kapitola 8 TKP PK, pro dlažby kapitola 9 TKP PK, pro dopravní značky a dopravní zařízení kapitola 14 TKP PK, pro postřiky a nátěry vozovek kapitola 26 TKP PK, případně i další související kapitoly.

9.12 CITOVANÉ A SOUVISEJÍCÍ DOKUMENTY

(1) Seznam citovaných a souvisejících dokumentů je uveden v Příloze A Kapitoly 1 TKP, která je ke stažení na webových stránkách SŽ.

Ověřovací doložka konverze dokumentu

Ověřuji pod pořadovým číslem **4283993**, že tento dokument, který vznikl převedením vstupu v listinné podobě do podoby elektronické, skládající se z **18** listů, se doslovně shoduje s obsahem vstupu.

Ověřující osoba: **Hana BOUBERLOVÁ**

Vystavil: **Správa železnic, státní organizace**

Datum: **05.01.2024 11:52:58**



Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1, Nové Město

TECHNICKÉ KVALITATIVNÍ PODMÍNKY STAVEB STÁTNÍCH DRAH

Kapitola 10

NÁSTUPIŠTĚ, RAMPY, ZARÁŽEDLA, ÚČELOVÉ KOMUNIKACE A ZPEVNĚNÉ PLOCHY

Třetí - aktualizované vydání

změna č. 6

Schváleno generálním ředitelem SŽDC
dne: 7.4.2008
č.j.: 12153/08-OKS

Účinnost od: 1.7.2008

Počet listů :	6
Počet příloh:	0
Počet listů příloh:	0

Praha 2008

Označení textu po stranách znamená věcnou změnu textu oproti TKP - Třetímu aktualizovanému vydání /z roku 2000/.

Tato publikace ani žádná její část nesmí být reprodukována, uložena ve vyhledávacím systému nebo přenášena, a to v žádné formě a žádnými prostředky elektronickými, fotokopírovacími či jinými, bez předchozího písemného svolení vydavatele.

Výhradní distributor: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Technická ústředna dopravní cesty
ÚATT - oddělení typové dokumentace
772 58 Olomouc, Nerudova 1

Obsah

10.1	**ÚVOD**	**3**
10.1.1	**Nástupiště a rampy**	**3**
10.1.2	**Zaráželdla**	**3**
10.1.3	**Účelové komunikace a zpevněné plochy**	**3**
10.1.4	**Odvodnění**	**3**
10.2	**POPIS A KVALITA STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ**	**3**
10.2.1	**Nástupiště a rampy**	**3**
10.2.2	**Zaráželdla**	**4**
10.2.3	**Účelové komunikace a zpevněné plochy**	**4**
10.2.4	**Odvodnění**	**4**
10.3	**TECHNOLOGICKÉ POSTUPY PRACÍ**	**4**
10.3.1	**Nástupiště a rampy**	**4**
10.3.1.1	Obrubníky, krajníky a prefabrikované nástupištní zídky	4
10.3.1.2	Obrubníky a krajníky monolitické	5
10.3.1.3	Kryt dlážděný	5
10.3.1.4	Kryt z asfaltové směsi	5
10.3.1.5	Kryt z cementového betonu	5
10.3.2	**Zaráželdla**	**6**
10.3.2.1	Betonové zaráželdlo	6
10.3.2.2	Kolejnicové zaráželdlo	6
10.3.2.3	Zemní zaráželdlo	6
10.3.3	**Účelové komunikace a zpevněné plochy**	**6**
10.3.3.1	Obrubníky asfaltové	6
10.3.3.2	Kryt dlážděný	6
10.3.4	**Odvodnění**	**7**
10.4	**DODÁVKA, SKLADOVÁNÍ A POČÁTEČNÍ ZKOUŠKY**	**7**
10.4.1	**Dodávka**	**7**
10.4.2	**Skladování**	**7**
10.4.3	**Počáteční zkoušky**	**7**
10.4.3.1	Betony	7
10.4.3.2	Asfaltové směsi	7
10.4.3.3	Cementobetonové kryty	7
10.5	**ODEBÍRÁNÍ VZORKŮ A KONTROLNÍ ZKOUŠKY**	**7**
10.6	**PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY, MÍRA OPOTŘEBENÍ, ZÁRUKY**	**8**
10.7	**KLIMATICKÁ OMEZENÍ**	**8**
10.8	**ODSOUHLASENÍ A PŘEVZETÍ PRACÍ**	**9**
10.9	**KONTROLNÍ MĚŘENÍ, MĚŘENÍ POSUNŮ A PŘETVOŘENÍ**	**9**
10.10	**EKOLOGIE**	**9**
10.11	**BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ, POŽÁRNÍ OCHRANA**	**9**
10.12	**SOUVISEJÍCÍ NORMY A PŘEDPISY**	**9**
10.12.1	**Technické normy**	**10**
10.12.2	**Předpisy**	**11**
10.12.3	**Související kapitoly TKP**	**11**

Seznam zkratek

ČD	České dráhy, akciová společnost
ČR	Česká republika
ČSN	Česká technická norma
LA	Litý asfalt
LAH	Litý asfalt hrubozrnný
LAJ	Litý asfalt jemnozrnný
LAP	Litý asfalt pískový
LAS	Litý asfalt středně zrnný
PK	Pozemní komunikace
SŽDC	Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
TKP	Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah
TP	Technické podmínky
VL	Vzorový list
ZTKP	Zvláštní technické kvalitativní podmínky

10.1 ÚVOD

Pro tuto kapitolu platí všechny pojmy, ustanovení, požadavky a údaje uvedené v kapitole 1 TKP - Všeobecně.

Kapitola 10 TKP zahrnuje zřízení nástupišť, ramp, zaražedel, účelových komunikací, zpevněných ploch a jejich odvodnění ve shodě s uspořádáním, rozměry a podrobnostmi uvedenými na výkresech projektové dokumentace (dále jen dokumentace) a požadavky určenými technickými kvalitativními podmínkami (dále jen TKP).

Tato kapitola neplatí pro silnice a dálnice, u kterých se postupuje podle TKP staveb pozemních komunikací, které rovněž v podrobnostech platí pro účelové komunikace a zpevněné plochy.

Kapitola dále nezahrnuje úpravu zemní pláně, pro kterou platí kapitola 3 TKP, a svodné a kmenové potrubí pro odvodnění, pro které platí kapitola 14 TKP. Dále tato kapitola neřeší zastřešení a přístupy na nástupiště.

10.1.1 Nástupiště a rampy

Druh nástupišť a ramp určuje dokumentace. Nástupiště se dělí na úrovňová (přístup cestujících v úrovni kolejí) a mimoúrovňová (přístup cestujících mimo úroveň koleje). Technické parametry nástupišť jsou uvedeny v ČSN 73 4959. Nástupiště mohou být s pevnou nástupní hranou (tvořenou schváleným typem prefabrikátu či obrubníkem) nebo bez pevné nástupní hrany (sypaná nástupiště). Všechna nová a rekonstruovaná nástupiště musí mít pevnou nástupní hranu. Požadavky na obrubníky, krajníky, nástupištní zídky z prefabrikovaných dílců, podkladní vrstvy a kryt nástupišť a ramp jsou rovněž určeny dokumentací. V následujících odstavcích se uvádějí technické a kvalitativní požadavky na kryty z běžných cementobetonových dlaždic, zámkové dlažby, z cementového betonu, hutněných asfaltových směsí a litého asfaltu. Prefabrikovanými dílci se zde rozumějí dílce z betonu, různých konglomerovaných směsí a přírodního kamene vyrobené ve výrobnách.

10.1.2 Zaražedla

Umístění a druh zaražedel určuje dokumentace. V této kapitole jsou specifikovány kvalitativní požadavky na beton těla zaražedel, na druh použité výztuže v zaražedlech a druh použité zeminy v případě zemního zaražedla.

10.1.3 Účelové komunikace a zpevněné plochy

Podkladní vrstvy a kryt komunikací a zpevněných ploch je určen dokumentací. V následující skupině prací se dále uvádějí technické a kvalitativní požadavky na asfaltové obrubníky a na kryty, které nebyly popsány v čl. 10.1.1 této kapitoly, tj. z dlažebních kostek z přírodního kamene, z vegetačních tvárnic a ze železobetonových panelů.

10.1.4 Odvodnění

Tato kapitola zahrnuje odvodnění nástupišť, ramp, účelových komunikací a zpevněných ploch, a to otevřenými příkopy, rigoly, žlaby a skluzy.

10.2 POPIS A KVALITA STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ

Všechny materiály musí odpovídat požadavkům dokumentace a musí být odsouhlaseny SŽDC nebo stavebním dozorem před započetím prací. Podmínky pro jejich použití stanoví kapitola 1 TKP Všeobecně.

10.2.1 Nástupiště a rampy

Prefabrikované obrubníky, krajníky a nástupištní zídky všech typů musí splňovat ustanovení ČSN EN 1340.

Materiály pro obrubníky z monolitického betonu (betonované na místě) musí svými vlastnostmi odpovídat kapitolám 17 a 18 TKP a ustanovením ČSN EN 206-1, zvláště s ohledem na působení mrazu a chemických rozmrazovacích prostředků.

Nástupištní zídky se zřizují z betonových tvárnic, pokud dokumentace neurčuje jinak. Beton pro výrobu těchto prefabrikátů musí svými vlastnostmi odpovídat kapitolám 17 a 18 TKP.

Cementobetonová dlažba z běžných dlaždic, zámková dlažba a polovegetační tvárnice musí odpovídat ustanovením ČSN 73 6131.

Litý asfalt typu LAP (pískový), LAJ (jemnozrnný), LAS (střednězrnný) a LAH (hrubozrnný), použitý pro kryt nástupišť, ramp a dopravních ploch, musí svým složením a kvalitou odpovídat ČSN 73 6122.

Asfaltový beton a asfaltový koberec kteréhokoliv typu musí svými vlastnostmi a svou kvalitou odpovídat ČSN 73 6121.

Cementový beton pro kryt chodníků a dopravních ploch musí svým složením a kvalitou odpovídat podmínkám stanoveným v kapitole 17 TKP. Pro výrobu směsi je možno použít pouze kvalitních portlandských cementů nebo cementů silničních.

Podkladní vrstvy se zřizují z nestmelených materiálů, které musí odpovídat požadavkům ČSN 73 6126, nebo materiálů spojených asfaltovými nebo hydraulickými pojivy, pro které platí ustanovení ČSN 73 6121, ČSN 73 6124, ČSN 73 6125, ČSN 73 6127 a ČSN 73 6128.

10.2.2 Zaražedla

Materiál zaražedel musí splňovat podmínky a ustanovení uvedené ve Vzorovém listu železničního spodku Ž 9 s výjimkou výztuže, pro kterou platí kapitola 17 TKP.

10.2.3 Účelové komunikace a zpevněné plochy

Asfaltové obrubníky se vyrábějí z asfaltových obalovaných směsí, a to z asfaltového betonu nebo litého asfaltu. Jejich kvalita a složení mají přiměřeně odpovídat ustanovením ČSN 73 6121 pro asfaltový beton jemnozrnný pro obrusné vrstvy a ČSN 73 6122 pro litý asfalt. Pro odsouhlasení materiálů je stavební dozor oprávněn požadovat technologický předpis a zkušební pokládku obrubníku ze stejné směsi a stejným technickým vybavením, jakého bude použito na stavbě.

Vegetační dílce a železobetonové panely musí splňovat podmínky ČSN 73 6131-2, ČSN 73 6131-3 a TP 153.

10.2.4 Odvodnění

Rozměry, materiál, typ a případné další požadované vlastnosti materiálu a dílců pro odvodnění a pro chráničky určuje dokumentace. Požadavky na beton rigolů, žlabů a skluzů betonovaných na místě, i prefabrikovaných, stanoví kapitola 17 TKP. Další vlastnosti prefabrikovaných rigolů, žlabů a skluzů stanoví kapitola 17 TKP. Pro liniové odvodňovače z kovu, polymerovaných betonů a dalších předloží zhotovitel návrh k odsouhlasení stavebnímu dozoru.

10.3 TECHNOLOGICKÉ POSTUPY PRACÍ

Pokládka nástupištních desek do správné polohy od osy koleje se provádí až po položení a konečném podbití přilehlé koleje.

10.3.1 Nástupiště a rampy

Při zřizování nástupišť a ramp je nutné dodržovat zásady ČSN 73 4959, Vzorového listu železničního spodku Ž 8 a vyhlášky č. 369/2001 Sb..

10.3.1.1 Obrubníky, krajníky a prefabrikované nástupištní zídky

Osazování obrubníků, krajníků a nástupištních zídek se provádí do zavlhlé betonové směsi z betonu pevnostní třídy C 12/15, pokud dokumentace neurčuje jinak, a musí splňovat podmínky ČSN EN 206-1. Tloušťka lože a boční opěra musí odpovídat dokumentaci. Spáry mezi čely obrubníků, krajníků a nástupištních zídek nesmějí být větší než 10 mm a vyplňují se betonem nebo cementovou maltou požadovanou dokumentací, která musí vyhovovat požadavkům ČSN EN 998-2.

Podklad pro osazování musí být pevný, řádně zhutněný.

Prvních 7 dní po osazení se provádí ošetřování podkladního betonu a výplně spár podle ČSN EN 206-1.

Podložky nástupištních tvárnic nebo úložné bloky u nástupiště se osazují na upravené kolejové lože, vyrovnané vrstvou drtě podle dokumentace. Případně je možné přesnou polohu podložek nástupištních tvárnic zajistit jejich uložením do cementové malty. Podložky nebo úložné bloky se pečlivě vyrovnají výškově i směrově a prostor se zasype až do výše horní plochy pražců drtí, která se zhutní. Při použití speciálních materiálů se postupuje podle pokynů výrobce.

Násyp tělesa musí být zhutněn podle kapitoly 3 TKP.

U úrovňového nástupiště se na straně, kde není nástupištní zídka, osadí do maltového lože podélný betonový obrubník. Betonový obrubník odděluje vlastní povrchovou úpravu nástupištní plochy od zásypu drtí. Povrchová

úprava nástupištní plochy a úprava nástupišť při ukončení rampou nebo na přejezdech se řídí zásadami podle Vzorového listu železničního spodku Ž 8, ČSN 73 4959 a kapitoly 9 TKP.

10.3.1.2 Obrubníky a krajníky monolitické

Podklad pro betonáž musí být pevný, řádně zhutněný v souladu s ČSN 72 1006.

Monolitické obrubníky a krajníky mohou být betonovány speciálním finišerem nebo do bednění. Tvar bednění udává dokumentace stavby, materiál bednění musí zaručovat hladké lícní plochy, podrobnosti stanovuje kapitola 17 TKP. Svrchní plocha betonu musí být vyhlazena.

Hutnění se provede běžnými hutnícími metodami tak, aby beton byl zpracován v celé tloušťce. Povrch musí být po zhutnění rovný a uzavřený.

Pracovní záběr musí končit výhradně dilatační spárou. Dilatační spáry jsou kolmé k podélné ose obrubníku nebo krajníku a zřizují se v úrovni dilatačních spár přilehlé vozovky, avšak v maximální vzdálenosti 5 m. Úpravu a výplň dilatačních spár předepisuje dokumentace. Výplň spár musí být řádně provedena.

Prvních 7 dní po betonáži se provádí ošetřování betonu podle kapitoly 17 TKP.

10.3.1.3 Kryt dlážděný

Způsob pokládky cementobetonové dlažby stanoví ČSN 73 6131-1.

Pro zřizování dlažeb libovolných typů platí příslušná ustanovení ČSN 73 6131 a TKP staveb pozemních komunikací.

Speciální dlažby se provedou podle technologického předpisu zhotovitele, který podléhá schválení stavebního dozoru.

10.3.1.4 Kryt z asfaltové směsi

Litý asfalt lze rozprostírat na suchý betonový podklad při vytvoření izolační mezivrstvy nebo přímo na podklad z asfaltové vrstvy. Typ izolační vrstvy stanoví dokumentace nebo stavební dozor. Při výrobě směsi litého asfaltu, jeho dopravě a rozprostírání je třeba dodržovat ustanovení ČSN 73 6122. Rozprostírání může být strojní nebo ruční, výsledný povrch litého asfaltu musí být opatřen zdrsňujícím posypem z drobného kameniva podle ČSN 73 6122, který se za tepla zaválcuje do povrchu.

Asfaltový beton nebo asfaltový koberec lze pokládat na vrstvu cementového betonu, vrstvu kameniva zpevněného cementem nebo na zhutněnou vrstvu nestmeleného drceného kameniva. Tyto vrstvy se opatří asfaltovým spojovacím postřikem podle ČSN 73 6129. Rozprostírání, ostatní podmínky pokládky a způsob hutnění budou uvedeny v technologickém předpisu zhotovitele, který musí schválit stavební dozor. Ručního rozprostření může být použito pouze se svolením stavebního dozoru.

10.3.1.5 Kryt z cementového betonu

Provádění krytů nástupišť a ramp z cementového betonu se řídí ustanoveními ČSN 73 6123 platnými pro vozovky skupiny IV. Betonáž se provádí finišerem nebo ručně na řádně zhutněný podklad z drceného nebo těženého kameniva.

Pro lepší zpracovatelnost směsi je možné použít různé plastifikační přísady, které jsou osvědčeny na základě zkoušek provedených oprávněnou odbornou institucí nebo osvědčeny dlouhodobým použitím v praxi. Pokud bude nutné použít látky zpomalující nebo urychlující tuhnutí betonu, musí být vhodnost jejich použití prokázána průkaznými zkouškami. Použití všech přísad musí být schváleno stavebním dozorem.

Vzdálenost a rozmístění dilatačních spár a oddělovací vložky určuje dokumentace. Vzdálenost nemá být větší než 25ti až 30ti násobek tloušťky vrstvy. Dilatační spáry se vytvářejí vkládáním oddělovacích vložek nebo dodatečným prořezáváním ztvrdlého betonu ve shodě s dokumentací. Příčné smršťovací spáry se řežou v tzv."otevřené době řezání", tj. v době, kdy cementobetonový kryt je dostatečně únosný až do doby, než teplota krytu přestane stoupat, nejpozději však do 24 hodin po betonáži. Při řezání nesmí docházet k vytrhávání zrn kameniva a olamování hran.

Po dosažení stáří betonu 28 dní je nutné spáry utěsnit. Těsnění spáry musí zabránit vnikání vody a pevných nečistot do prostoru spáry a zabezpečit funkčnost spáry při objemových změnách cementového betonu. Po dohodě se stavebním dozorem lze použít zálivky za horka, tmely za studena, případně pružné prefabrikované vložky.

Prvých 7 dní po skončení betonáže je nutné provádět ošetřování betonu podle ČSN EN 206-1 a ČSN 73 6123.

10.3.2 Zaráželdla

Při zřizování zaráželdel je nutné dodržovat zásady podle Vzorového listu železničního spodku Ž 9.

10.3.2.1 Betonové zaráželdlo

Druh betonu a konstrukce musí odpovídat dokumentaci a požadavkům ČSN EN 206-1 a kapitol 17 a 18 TKP.

Pro základ zaráželdla se nejprve provede výkop jámy. Je-li navržen štěrkopískový polštář, zhutní se náležitě ručními pěchy. Pro těleso zaráželdla se zhotoví bednění a svaří ocelová výztuž. Do bednění se zapustí kamenáče pro připevnění nárazníků, úhelník pro osazení návěstidla a trubka pro kabel osvětlení. Betonáž zaráželdla se provede bez pracovních spár. Po odbednění betonu se provede případná povrchová úprava, zaoblí se viditelné hrany a osadí se nárazníky a návěstidlo.

Hloubku založení a stupeň zhutnění podloží předepisuje dokumentace.

Prvých 7 dní po skončení betonáže je nutné provádět ošetřování betonu podle kapitoly 17 TKP.

10.3.2.2 Kolejnicové zaráželdlo

Pokud se kolejnicové zaráželdlo buduje na stávající koleji, na jejím konci je nejprve nutné odmontovat 4,1 m koleje, snížit a upravit kolejové lože a osadit dřevěné pražce v předepsané poloze. Zřizuje-li se zaráželdlo až za koncem kusé koleje, je nutné úsek 4,1 m upravit nově s kolejovým ložem a pražci. Na pražce se připevní dva rámy kolejnicového zaráželdla, spojí se nárazníkovým trámcem a opatří nárazníky. Zaráželdlo se doplní návěstidlem a trubkou pro přívod osvětlovacího kabelu.

10.3.2.3 Zemní zaráželdlo

Hlavní částí zemního zaráželdla je zemní hrázka, která se zřizuje ze zemin, zaručujících stabilitu a tvar tělesa. Hrázka se sype po vrstvách tloušťky 0,25 m a vrstvy se hutní podle zásad uvedených v kapitole 3 TKP.

10.3.3 Účelové komunikace a zpevněné plochy

Při zřizování účelových komunikací a zpevněných ploch je nutné dodržovat zásady podle Vzorového listu železničního spodku Ž 10.

Tento článek řeší obrubníky asfaltové a kryt dlážděný, které nejsou řešeny v článku 10.3.1.

Vozovka účelových komunikací i zpevněných ploch včetně zpevněné krajnice má příčný sklon směrem od koleje. Pokud toto není možné dodržet, je nutné zajistit odvedení stékající vody mimo kolejiště.

10.3.3.1 Obrubníky asfaltové

Pokládka asfaltových obrubníků se provede speciálním finišerem. Obalovaná směs při pokládce musí mít teplotu min. 140°C. Obrubníky jsou pokládány na ložnou nebo obrusnou asfaltovou vrstvu vozovky opatřenou spojovacím postřikem.

Asfaltové obrubníky se kladou bez dilatačních spár. Pracovní záběr musí končit svislou plochou kolmou k podélné ose obrubníku. Před další pokládkou se styčná plocha prohřeje, aby bylo zaručeno dokonalé spojení starého a nového materiálu. Obrubníky musí být dobře zhutněny v celém svém průřezu, povrch musí být bez trhlin, děr nebo otvorů.

Obrubníky z litého asfaltu (dále jen LA) se kladou do bednění po vrstvách v maximální tloušťce 50 mm.

Provedení asfaltových obrubníků se musí řídit technologickým předpisem vypracovaným zhotovitelem a schváleným stavebním dozorem.

10.3.3.2 Kryt dlážděný

Způsob pokládky kamenné dlažby stanoví ČSN 73 6131-1.

Vegetační dílce se osazují na odvodněnou zemní pláň. Je-li v podloží propustná zemina, není třeba odvodnění provádět. Osazené tvárnice se zasypou ornicí a zatravní.

Montáž betonových panelů se provádí podle zásad uvedených v ČSN 73 6131-2. Betonové panely se ukládají na pevný urovnaný podklad, který je upraven do náležitého příčného sklonu podle dokumentace. Uložení panelů na pískovém podkladu (tloušťka podle dokumentace) musí být po celé jejich ploše a styčné hrany musí být v jedné rovině. Spáry mezi panely se vyplní ve shodě s dokumentací pískem, asfaltovou zálivkou nebo cementovou maltou.

10.3.4 Odvodnění

Při zřizování odvodnění je nutné dodržovat zásady podle Vzorového listu železničního spodku Ž 3 a kapitoly 4 TKP.

Příkopy, rigoly, žlaby, skluzy, příkopové zídky, kaskády a trativodní vyústí se provedou v souladu s dokumentací. Při použití betonových dílců a dlažeb je nutno dodržet předepsaný sklon dna a jednotlivé prvky musí být zalícovány tak, aby voda mohla plynule odtékat. Při betonování odvodnění speciálním finišerem nebo do bednění musí být horní plocha betonu vyhlazena. Podklad pro betonáž musí být pevný a řádně zhutněný. Pracovní záběr musí končit výhradně dilatační spárou. Dilatační spáry jsou kolmé k podélné ose a zřizují se v úrovni dilatačních spár přilehlé betonové vozovky, avšak v maximální vzdálenosti 10 m.

Prvních sedm dní po betonáži se provádí ošetřování betonu podle ČSN EN 206-1.

Pro provádění betonářských prací platí pokyny a požadavky uvedené v kapitole 17 TKP.

U liniových odvodňovačů navrhne zhotovitel konkrétní systém v souladu s pokyny výrobce a předloží k odsouhlasení stavebnímu dozoru.

Drenáže pro trvalé odvodnění pláně se provedou podle dokumentace, v níž je stanoven druh materiálu, hloubka, profil, poloha i konstrukční uspořádání. Pro jejich zřízení platí kapitola 4 TKP.

10.4 DODÁVKA, SKLADOVÁNÍ A POČÁTEČNÍ ZKOUŠKY

10.4.1 Dodávka

Všechen dodaný materiál musí mít předepsanou kvalitu dokladovanou prohlášením shody (osvědčením o jakosti) nebo certifikací autorizované zkušebny podle příslušných právních předpisů.

10.4.2 Skladování

Prefabrikáty dodávané i staveništní musí být skladovány na upravených plochách tak, aby nedošlo k jejich poškození.

10.4.3 Počáteční zkoušky

10.4.3.1 Betony

Pokud budou průkazní zkoušky stavebním dozorem požadovány, provedou se podle kap. 17 TKP.

10.4.3.2 Asfaltové směsi

Počáteční zkoušky asfaltových směsí a LA zajišťuje zhotovitel. Jejich přílohou jsou certifikáty nebo prohlášení shody asfaltových pojiv a kameniva. Počáteční zkoušky musí být provedeny podle ČSN 73 6160, přílohy 1. Musí být stanoveno složení asfaltových směsí, pracovní teploty pro výroby a zpracování směsí a způsob jejich zhutnění. Asfaltová směs musí mít fyzikálně mechanické vlastnosti splňující parametry stanovené ČSN 73 6121, respektive ČSN 73 6122 pro LA nebo vlastnosti předepsané ZTKP pro určitou stavbu. Asfaltová směs nebo LA nesmí být použita bez odsouhlasení počátečních zkoušek stavebním dozorem.

10.4.3.3 Cementobetonové kryty

Postupuje se podle ustanovení ČSN 73 6123.

10.5 ODEBÍRÁNÍ VZORKŮ A KONTROLNÍ ZKOUŠKY

Odběr vzorků a kontrolní zkoušky betonu na místě betonovaných obrubníků a nástupištních zídek se provádí podle kapitoly 17 TKP.

Pro nástupiště, rampy a dopravní plochy z cementového betonu platí pro odběr vzorků a kontrolní zkoušky ustanovení ČSN 73 6123.

Odběr vzorků, kontrolní zkoušky a zkoušky hotové úpravy z asfaltových směsí a LA se provádí v rozsahu a četnosti stanovené ČSN 73 6121 a ČSN 73 6122.

Zkoušení asfaltových obrubníků se provádí stejným způsobem a ve stejném rozsahu jako u plošných úprav z asfaltových směsí. Stupeň zhutnění se nezjišťuje.

Výsledky zkoušek je třeba předložit stavebnímu dozoru. Z výsledků všech provedených zkoušek připraví zhotovitel zprávu, kterou přiloží k žádosti o zahájení přejímacího řízení.

Žádná konstrukce, vrstva nebo konstrukční část nesmí být zakryta bez souhlasu stavebního dozoru. Zhotovitel musí umožnit stavebnímu dozoru zkontrolovat jakoukoliv část provedených prací, které mají být zakryty nebo které se dostanou dalším stavebním postupem mimo dohled stavebního dozoru. Zhotovitel sdělí stavebnímu dozoru plánovaný termín zakrytí určité části provedených prací.

10.6 PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY, MÍRA OPOTŘEBENÍ, ZÁRUKY

Vzdálenost hrany nástupiště od osy koleje musí být v souladu s projektovou dokumentací s tolerancí při přejímce prací -0/+20 mm (měřeno od přímky procházející osou koleje a kolmé na spojnici temen kolejnicových pasů). Doporučuje se zřizovat práh nástupiště na horní hranici této tolerance. Pro posouzení je přitom podstatná vzdálenost vůči skutečné poloze koleje, nikoliv vůči teoretické poloze projektované. Výškové umístění nástupištní hrany musí odpovídat dokumentaci s tolerancí +0/-10 mm. Průběh viditelných hran musí být plynulý bez viditelných nerovností. Absolutní výškové odchylky nivelety temene kolejnicového pásu od její projektované nadmořské výšky při přejímce dokončených prací v nástupišti před zahájením trvalého provozu v koleji jsou uvedeny v ČSN 73 6360 – 2, tabulka 5.

Nástupištní tvárnice musí být uloženy na úložné bloky centricky, maximální přípustná odchylka v podélném směru činí ± 50 mm.

Maximální velikost spáry mezi konzolovými nástupištními deskami je 10 mm.

Rovnost dokončeného povrchu nástupišť, ramp a dopravních ploch s libovolným krytem se kontroluje latí délky 4,0 m podle ČSN 73 6175. Hloubka nerovností pod volně položenou latí nesmí překročit 10 mm, odchylka příčného sklonu předepsaného dokumentací stavby nesmí být větší než 0,5 %, v žádném případě však nesmí dojít k vytváření kaluží (musí být zajištěn odtok vody). Dlážděné kryty nástupišť, ramp a dopravních ploch musí vyhovovat podmínkám stanoveným ČSN 73 6131-1.

Odchylka tloušťky krytových a podkladních vrstev nesmí překročit hodnoty předepsané příslušnou ČSN, podle které byla vrstva zřízena (viz oddíl 10.3.).

Poklopy šachet mříží vpustí a rošty liniových žlabů, musí být v pochozích a pojízdných částech v úrovni přilehlé zpevněné úpravy, odchylka se nepřipouští. Při umístění vpustí v odvodňovacích zařízeních (žlaby, rigoly) se mříž osadí 10 až 20 mm pod úrovní zpevnění. V ostatních případech (nezpevněné plochy) je přípustná výšková odchylka ±50 mm. Příkopy, rigoly, betonové žlaby a skluzy smějí mít výškovou odchylku ±10 mm, nesmí však dojít k vytváření kaluží nebo stupňů ve dně.

Záruky a záruční doby všeobecně stanoví kapitola 1 TKP. Během záruční doby nesmí zařízení popisovaná touto kapitolou vykazovat žádné závady v poloze vůči koleji, odvodnění, ani technickém stavu zařízení.

Údržbu v záruční době zajišťuje správce HIM podle ustanovení v kapitole 1 TKP.

10.7 KLIMATICKÁ OMEZENÍ

Betonáž nástupišť, ramp a dopravních ploch z cementového betonu lze provádět pouze v období, kdy průměrná denní teplota v průběhu posledních tří dnů neklesla pod +5°C a minimální noční teplota neklesla pod 0°C.

Jestliže je z různých důvodů nutné betonovat v nepříznivých klimatických podmínkách, je nutné beton ochránit. Betonáž, včetně ochrany, podléhá schválení stavebního dozoru.

Kladení obrubníků, dlažby nástupišť, odvodňovacích zařízení, ramp a dopravních ploch do betonového lože lze provádět pouze v období, kdy průměrná denní teplota v průběhu posledních tří dnů neklesla pod +5°C při použití portlandských cementů a pod +8°C při použití směsných cementů. Noční teploty však nesmějí klesnout nikdy pod 0°C.

Dlažbu do lože z nestmelených materiálů lze provádět pouze tehdy, neklesne-li noční i denní teplota pod bod mrazu a současně za podmínky, že podklad, na který je kladena, není promrzlý.

Pokládka asfaltových obrubníků a asfaltových vrstev nástupišť, ramp a dopravních ploch může být prováděna při venkovní teplotě min.+5°C, v posledních 24 hodinách nesmí však teplota klesnout pod +3°C. Toto teplotní omezení neplatí pro litý asfalt.

10.8 ODSOUHLASENÍ A PŘEVZETÍ PRACÍ

Při odsouhlasení a převzetí prací kontroluje stavební dozor rozsah, kvalitu a způsob provedení prací, které musí odpovídat požadavkům smlouvy o dílo. Případné změny musí být předem dohodnuty a odsouhlaseny se stavebním dozorem. Kvalita provedených prací musí odpovídat příslušným ustanovením této kapitoly. Kontrolní zkoušky dokončených prací se provádějí v rozsahu stanoveném závaznými předpisy, které jsou uvedeny v oddíle 10.5 této kapitoly TKP pro jednotlivé druhy prací.

Nástupiště:

kontroluje se dokumentací předepsaná vzdálenost objektů od koleje, výška nástupní hrany nad temenem kolejnice, přesah desek a vzdálenost nástupištní zídky od koleje

- u části staveb z prefabrikátů, se kontroluje dokumentací předepsaná vzdálenost nástupištní hrany od osy koleje, výška nástupní hrany nad temenem kolejnice, přesah desek, neporušenost prefabrikátů, přesnost jejich uložení, jejich vzájemná poloha a stabilita nástupištních desek při jejich zatížení.

Účelové komunikace a zpevněné plochy:

- odsouhlasení těch částí stavby, které budou po jejím dokončení nepřístupné, musí být provedeno před jejich zakrytím.

Na jednotlivých částech nástupišť, účelových komunikacích a zpevněných plochách se dále kontroluje:

- konstrukční vrstvy vozovky - míra zhutnění, tloušťka a šířka, kvalita materiálu
- odvodnění
  - sklony dna
  - správné osazení a neporušenost prvků
  - osazení poklopů, mříží a krycích roštů
- kvalita asfaltových směsí a betonu musí být průběžně prokazována kontrolními zkouškami.

10.9 KONTROLNÍ MĚŘENÍ, MĚŘENÍ POSUNŮ A PŘETVOŘENÍ

Není požadováno.

10.10 EKOLOGIE

Při provádění prací musí být dodrženy podmínky stanovené právními předpisy, dokumentací a stavebním povolením. Zvláštní pozornost musí být věnována otázce hlučnosti při nasazení stavebních strojů s přihlédnutím k charakteru okolní zástavby.

Při pracích na staveništi je povinností zhotovitele při manipulaci se škodlivými látkami a následně při zneškodnění odpadů postupovat v souladu se zákony č. 185/2001 Sb**.** v platném znění a 254/2001 Sb. v platném znění.

Podrobnější požadavky určuje kapitola 1 TKP.

10.11 BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ, POŽÁRNÍ OCHRANA

Požadavky na bezpečnost práce a technických zařízení jakož i na požární ochranu obecně stanoví kapitola 1 TKP.

10.12 SOUVISEJÍCÍ NORMY A PŘEDPISY

Uvedené související normy a předpisy vycházejí z aktuálního stavu v době zpracování TKP, resp. jejich aktualizace. Uživatel TKP odpovídá za použití aktuální verze výchozích podkladů ve smyslu kap. 1.3 TKP, tj. právních předpisů, technických norem a předpisů a předpisů ČD a SŽDC.

10.12.1 Technické normy

ČSN 33 2000-4-41	Elektrotechnické předpisy - Elektrická zařízení - Část 4: Bezpečnost - Kapitola 41: Ochrana před úrazem elektrickým proudem
ČSN 33 2000-5-54	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení. Kapitola 54: Uzemnění a ochranné vodiče
ČSN 34 1500	Elektrotechnické předpisy. Předpisy pro elektrická trakční zařízení
ČSN 72 1006	Kontrola zhutnění zemin a sypanin
ČSN 72 3000	Výroba a kontrola betonových stavebních dílců. Společná ustanovení
ČSN 73 0802	Požární bezpečnost staveb - Nevýrobní objekty
ČSN 73 0804	Požární bezpečnost staveb - Výrobní objekty
ČSN 73 2480	Provádění a kontrola montovaných betonových konstrukcí
ČSN 73 4959	Nástupiště a nástupištní přístřešky na drahách celostátních, regionálních a vlečkách
ČSN 73 6101	Projektování silnic a dálnic
ČSN 73 6110	Projektování místních komunikací
ČSN 73 6114	Vozovky pozemních komunikací. Základní ustanovení pro navrhování
ČSN 73 6121	Stavba vozovek. Hutněné asfaltové vrstvy
ČSN 73 6122	Stavba vozovek. Litý asfalty
ČSN 73 6123	Stavba vozovek. Cementobetonové kryty
ČSN 73 6124	Stavba vozovek. Kamenivo stmelené hydraulickým pojivem
ČSN 73 6125	Stavba vozovek. Stabilizované podklady
ČSN 73 6126	Stavba vozovek. Nestmelené vrstvy
ČSN 73 6127	Stavba vozovek. Prolévané vrstvy
ČSN 73 6128	Stavba vozovek. Vtlačované vrstvy
ČSN 73 6129	Stavba vozovek. Postřiky a nátěry
ČSN 73 6130	Stavba vozovek. Emulzní kalové vrstvy
ČSN 73 6131-1	Stavba vozovek. Dlažby a dílce. Část 1: Kryty z dlažeb
ČSN 73 6131-2	Stavba vozovek. Dlažby a dílce. Část 2: Kryty ze silničních dílců
ČSN 73 6131-3	Stavba vozovek. Dlažby a dílce. Část 3: Kryty z vegetačních dílců
ČSN 73 6160	Zkoušení silničních živičných směsí
ČSN 73 6172	Odběr, měření a zkoušení vzorků z krytu cementobetonové vozovky
ČSN 73 6175	Měření nerovnosti povrchů vozovek
ČSN 73 6177	Měření a hodnocení protismykových vlastností povrchů vozovek
ČSN 73 6310	Navrhování železničních stanic
ČSN 73 6320	Průjezdné průřezy na dráhách celostátních, dráhách regionálních a vlečkách normálního rozchodu
ČSN 73 6360-2	Konstrukční a geometrické uspořádání koleje železničních drah a její prostorová poloha - Část 2: Stavba a přejímka, provoz a údržba
ČSN 74 4507	Odolnost proti skluznosti povrchu podlah - Stanovení součinitele smykového tření
ČSN EN 206-1	Beton - Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
ČSN EN 998-2	Specifikace malt pro zdivo - Část 2: Malty pro zdění
ČSN EN 1340	Betonové obrubníky - Požadavky a zkušební metody
ČSN EN 12001	Stroje pro přepravu, rozstřikování a ukládání betonové směsi a malty - Bezpečnostní požadavky
ČSN EN 12697-1	Asfaltové směsi - Zkušební metody pro asfaltové směsi za horka - Část 1-39
ČSN P ENV 13670-1	Provádění betonových konstrukcí - Část 1: Společná ustanovení

10.12.2 Předpisy

SŽDC (ČD) Op16	Pravidla o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci
SŽDC S4	Železniční spodek
Vyhláška č. 369/2001 Sb.	o obecných technických požadavcích zabezpečujících užívání staveb osobami s omezenou schopností pohybu a orientace
	Vzorové listy železničního spodku
Ž	Úvodní část
Ž3	Odvodňovací zařízení
Ž8	Nástupiště na drahách celostátních, regionálních a vlečkách
Ž9	Zaráždedla
Ž10	Účelové komunikace a dopravní plochy v dopravnách a stanovištích ČD.
	Technické podmínky pro stavby pozemních komunikací
TP153	Zpevněná travnatá parkoviště

10.12.3 Související kapitoly TKP

Kapitola 1 - Všeobecně
Kapitola 3 - Zemní práce
Kapitola 4 - Odvodnění tratí a stanic
Kapitola 9 - Úrovňové přejezdy a přechody
Kapitola 14 - Kanalizace, septiky, čističky a lapače
Kapitola 17 - Beton pro konstrukce
Kapitola 18 - Betonové mosty a konstrukce

Poznámky:

TECHNICKÉ KVALITATIVNÍ PODMÍNKY STAVEB STÁTNÍCH DRAH

Kapitola 10

T ř e t í - aktualizované vydání se zapracovanou změnou č. 6 /z roku 2008/

Vydala Správa železniční dopravní cesty, státní organizace.

Zpracovatel: PRAGOPROJEKT, a.s., a SUDOP Praha, a.s.

Zpracovatel změny č. 6: Ing. Petr Kapoun (SUDOP Brno)

Odborný gestor: Ing. Hana Bouberlová,
Správa železniční dopravní cesty, státní organizace,
Odbor traťového hospodářství

Vydal: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Odbor traťového hospodářství
Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1, Nové Město

Distribuce: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Technická ústředna dopravní cesty
ÚATT - oddělení typové dokumentace
772 58 Olomouc, Nerudova 1

tel.: +420 972 742 241, +420 972 741 769,
fax: +420 972 741 290,
e-mail: otd@tudc.cz
www.tudc.cz

ČESKÉ DRÁHY, státní organizace
DIVIZE DOPRAVNÍ CESTY, o.z.

TECHNICKÉ KVALITATIVNÍ PODMÍNKY STAVEB ČESKÝCH DRAH

Kapitola 11
TRVALÉ OPLOCENÍ

Třetí - aktualizované vydání

Schváleno VŘ DDC č.j. TÚDC-15036/2000 ze dne 18.10.2000
Účinnost od 1.12.2000

Praha 2000

Označení textu po stranách znamená věcnou změnu textu oproti TKP 98 (v kapitole č. 7 oproti aktualizovanému vydání z roku 1999). Tento způsob označení není použit ve článku x.12 - Související normy a předpisy.

Všechna práva vyhrazena.

Tato publikace ani žádná její část nesmí být reprodukována, uložena ve vyhledávacím systému nebo přenášena, a to v žádné formě a žádnými prostředky elektronickými, fotokopírovacími či jinými, bez předchozího písemného svolení vydavatele.

Výhradní distributor: České dráhy, státní organizace,
Divize dopravní cesty, odštěpný závod
Technická ústředna dopravní cesty
Sekce technické dokumentace - Oddělení typové dokumentace
772 58 Olomouc, Nerudova l

Obsah

11.1	**ÚVOD**	**2**
11.2	**POPIS A KVALITA STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ**	**2**
11.2.1	**Sloupky**	**2**
11.2.2	**Pletivo, napínací a vázací dráty**	**2**
11.2.3	**Ostnatý drát**	**2**
11.2.4	**Betonové základy**	**2**
11.2.5	**Vrata a vrátka**	**2**
11.2.6	**Betonové plotové dílce**	**3**
11.3	**TECHNOLOGICKÉ POSTUPY PRACÍ**	**3**
11.3.1	**Konstrukce oplocení**	**3**
11.3.2	**Ochrana proti korozi**	**3**
11.3.3	**Mechanizace**	**3**
11.4	**DODÁVKA, SKLADOVÁNÍ A PRŮKAZNÍ ZKOUŠKY**	**3**
11.4.1	**Dodávka**	**3**
11.4.2	**Skladování**	**4**
11.4.2.1	Kovové sloupky, vrata a vrátka	4
11.4.2.2	Železobetonové sloupky	4
11.4.2.3	Drátěné pletivo	4
11.4.2.4	Nátěrové hmoty	4
11.4.3	**Průkazní zkoušky**	**4**
11.5	**ODEBÍRÁNÍ VZORKŮ A KONTROLNÍ ZKOUŠKY**	**4**
11.6	**PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY, MÍRA OPOTŘEBENÍ, ZÁRUKY**	**4**
11.7	**KLIMATICKÁ OMEZENÍ**	**4**
11.8	**ODSOUHLASENÍ A PŘEVZETÍ PRACÍ**	**4**
11.9	**KONTROLNÍ MĚŘENÍ, MĚŘENÍ POSUNŮ A DEFORMACÍ**	**5**
11.10	**EKOLOGIE**	**5**
11.11	**BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ, POŽÁRNÍ OCHRANA**	**5**
11.12	**SOUVISEJÍCÍ NORMY A PŘEDPISY**	**5**
11.12.1	**Technické normy**	**5**
11.12.2	**Předpisy**	**6**
11.12.3	**Související kapitoly TKP**	**6**

11.1 ÚVOD

Pro tuto kapitolu platí všechny pojmy, ustanovení, požadavky a údaje uvedené v kapitole 1 TKP - Všeobecně.

Kapitola 11 TKP platí pro montované, trvalé oplocení drážního pozemku z drátěného pletiva nebo z drátěného pletiva kombinovaného s ostnatým drátem a montované oplocení ze železobetonových desek s kovovými nebo betonovými sloupky.

Zděné oplocení určují ZTKP.

Oplocení se provádí podle návrhu v projektové dokumentaci (dále jen dokumentaci) nebo podle pokynu stavebního dozoru, a to v souladu s TNŽ 73 6334.

11.2 POPIS A KVALITA STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ

Kovové části oplocení na elektrizované trati, které nelze umístit mimo prostoru ohrožení trakčního vedení musí být chráněny podle kapitoly 31, čl. 31.3.10; na neelektrizovaných tratích nesmí být s kolejemi spojeny.

11.2.1 Sloupky

Plotové sloupky jsou buď kovové, nebo betonové, jak je předepsáno v dokumentaci nebo stanoveno stavebním dozorem. Plotové sloupky musí splňovat následující požadavky:

Kovové plotové sloupky, vzpěry a vratové sloupky jsou z trubek normalizované výroby. Minimální vnější průměr ocelové trubky je 38 mm. Minimální tloušťka stěny je 2 mm. Materiál ocelových trubek použitých na plotové a vratové sloupky je z ocelí podle ČSN 73 1401 a musí dále odpovídat požadavkům ČSN 42 0142, ČSN 42 5723 a kapitoly 19 TKP. Plotové sloupky, vzpěry a vratové sloupky jsou dodávány buď pokovované, nebo natřené základní syntetickou barvou.

Železobetonové plotové sloupky musí být nové, z prefabrikovaných dílců. Sloupky musí odpovídat požadavkům ČSN 72 3000 a kapitoly 17 TKP. Třída betonu použitého pro výrobu železobetonových plotových sloupků je minimálně B 25. Není připuštěna tvorba výkvětů, barva betonu musí být stejnoměrná, šedá.

11.2.2 Pletivo, napínací a vázací dráty

Drátěné pletivo bude použito nové, musí odpovídat požadavkům ČSN 15 3152 nebo ČSN 15 3153. Rozměr ok drátěného pletiva je maximálně 50x50 mm, minimální průměr drátu pletiva je 1,8 mm. Drátěné pletivo je buď z ocelového pozinkovaného drátu s volnými okraji bez napínacího drátu, z ocelového pozinkovaného drátu s provlečeným napínacím drátem, nebo z ocelového pozinkovaného drátu potaženého plastem.

Napínací drát musí být nový, pokovovaný, minimálního průměru 3 mm.

Vázací drát musí být nový, pokovovaný, minimálního průměru 2 mm.

11.2.3 Ostnatý drát

Ostnatý drát, kterým může být doplněn plot z drátěného pletiva, musí být nový a pokovovaný. Musí odpovídat požadavkům ČSN 15 3905. Rozměry ostnatého drátu musí odpovídat požadavkům ČSN 15 3910 nebo ČSN 15 3911.

11.2.4 Betonové základy

Betonové patky musí být v souladu s dokumentací buď betonované na místě, nebo prefabrikované. Betonové patky musí být vyrobeny z betonu minimálně třídy B10 a musí splňovat požadavky kapitoly 17 TKP.

11.2.5 Vrata a vrátka

Plotová vrata a vrátka se vyrobí z kovových tenkostěnných uzavřených nebo trubkových profilů, plechů a ploché oceli podle ČSN 73 1401. Vrata a vrátka jsou pokovována nebo natřena základním nátěrem proti korozi, jak vyžaduje dokumentace nebo ZTKP.

11.2.6 Betonové plotové dílce

Betonové plotové dílce musí být nové, prefabrikované. Musí odpovídat požadavkům ČSN 72 3000 a kapitoly 17 TKP. Třída betonu použitého pro výrobu železobetonových plotových sloupků je minimálně B 25. Není připuštěna tvorba výkvětů, barva betonu musí být stejnoměrná, šedá.

11.3 TECHNOLOGICKÉ POSTUPY PRACÍ

11.3.1 Konstrukce oplocení

Výkopy patek a otvory pro plotové sloupky musí být vykopány v linii určené dokumentací nebo stavebním dozorem.

V souladu s dokumentací vykope zhotovitel otvory pro patky. Při použití monolitických betonových patek osadí do připravených otvorů do správné výšky plotové sloupky a řádně je uklínuje. Po odsouhlasení stavebním dozorem mohou být patky betonované na místě vybetonovány. Povrch patek v úrovni terénu musí být hladký a musí být ošetřován po dobu 7 dní. Napínací dráty pletiva je možno ke sloupkům monoliticky betonovaným připevnit 5 dní po skončení betonáže. Prefabrikované patky se osadí do otvorů, jejichž dno se vysype pískem. Po odsouhlasení stavebním dozorem základové patky zasype zhotovitel zhutněným zásypem a mohou být připevněny napínací dráty.

Montáž oplocení je nutno začínat od vrat nebo vrátek. Drátěné pletivo, případně ostnatý drát, musí být řádně připevněno k napínacím drátům a plotovým sloupkům. Monolitické betonové pásy musí být ošetřovány po dobu 7 dní. Požadavky na kvalitu betonu jsou stejné jako pro betonové patky plotových sloupků.

Pokud není zřízení vrat a vrátek podrobně uvedeno v dokumentaci, postupuje se podle TNŽ 73 6334. Připravené sloupky se namontují do svislé polohy. Řádné osazení musí zajistit snadné otvírání i zavírání a zastavení v libovolné poloze. Vrata a vrátka musí být v otevřené i zavřené poloze zajistitelná. U vrat, kterými projíždějí motorová nebo kolejová vozidla a pro jejichž rozměry byla povolena výjimka v souladu s příslušnými předpisy, se označí vratové pilíře a rámy vratových křídel výstražnými černožlutými pruhy.

11.3.2 Ochrana proti korozi

Drátěné pletivo pokovované nebo potažené plastem nevyžaduje žádnou další ochranu proti korozi. Žádnou další ochranu proti korozi nevyžadují rovněž pokovované plotové sloupky, vzpěry, vrata a vrátka.

U plotových sloupků, vrat a vrátek, které byly na stavbu dodány se základním nátěrem, provede zhotovitel jejich definitivní osazení, odstranění rzi, nečistot a vlhkosti podle ČSN ISO 85 01-1, obnoví základní nátěr a provede nátěr vrchní barvou. Nátěrový systém určuje dokumentace. Nejdelší přípustnou dobu mezi dokončením úpravy povrchu a zhotovením prvního nátěru určuje ČSN 03 8220. Před nanášením další vrstvy nátěru je nutno zkontrolovat, případně obnovit čistotu povrchu předcházející vrstvy. Další vrstvu nátěru lze nanášet po souhlasu stavebního dozoru.

Ochrana proti korozi, způsobené povětrnostními vlivy a korozi způsobené bludnými proudy musí splňovat požadavky kapitoly 25 TKP.

11.3.3 Mechanizace

Připouští se použití mechanizace za podmínek uvedených v oddíle 11.11 této kapitoly TKP a při dodržení požadované kvality.

11.4 DODÁVKA, SKLADOVÁNÍ A PRŮKAZNÍ ZKOUŠKY

11.4.1 Dodávka

Všechny dodávané součásti oplocení musí být nové, jejich kvalita musí odpovídat požadavkům uvedeným v oddíle 11.2 této kapitoly TKP.

Dodaný materiál musí mít předepsanou kvalitu dokladovanou atestem nebo certifikací.

11.4.2 Skladování

11.4.2.1 Kovové sloupky, vrata a vrátka

Skladování těchto součásti musí odpovídat požadavkům bývalé ON 73 3630.

11.4.2.2 Železobetonové sloupky

Železobetonové sloupky oplocení je nutno na stavbě skladovat naležato na pevném vyrovnaném podloží s dřevěnými proklady, umístěnými 0,30 m od kraje sloupku, a to do maximální výšky 2 m.

11.4.2.3 Drátěné pletivo

Drátěné pletivo se na stavbě skladuje jen v krytých suchých skladech tak, aby nedošlo k jeho poškození deformací nebo vlhkostí. Drátěné pletivo potažené plastem se musí skladovat v prostorách, které jsou prosté chemických výparů, a nesmí se skladovat v bezprostřední blízkosti topných těles.

11.4.2.4 Nátěrové hmoty

Řeší kapitola 25 TKP.

11.4.3 Průkazní zkoušky

Nejsou obecně požadovány. Pokud budou stavebním dozorem požadovány zkoušky pro betonové základy, provedou se podle kapitoly 17 TKP.

11.5 ODEBÍRÁNÍ VZORKŮ A KONTROLNÍ ZKOUŠKY

Není obecně požadováno. Pokud budou stavebním dozorem požadovány zkoušky pro betonové základy, provedou se podle kapitoly 17 TKP.

11.6 PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY, MÍRA OPOTŘEBENÍ, ZÁRUKY

Směrové a výškové vedení linie plotu musí mít plynulý průběh bez viditelných nerovností.

Přípustné směrové odchylky od předepsaného průběhu se musí pohybovat v toleranci 30 mm, pokud není v dokumentaci předepsáno jinak.

Přípustné výškové odchylky od předepsaného průběhu se musí pohybovat v toleranci 30 mm, pokud není v dokumentaci předepsáno jinak.

Opotřebení materiálů uvedených v oddíle 11.2 těchto TKP není přípustné.

Záruční dobu všeobecně stanoví kapitola 1 TKP. Je-li ke zhotovení trvalého oplocení použito drátěné pletivo, které není potaženo plastovou ochranou, je povinností zhotovitele provést po jednom roce po výstavbě jeho kompletní protikorozní nátěr. Po celou záruční dobu je třeba sledovat celkový stav oplocení a jakákoliv zjištění zakládající důvod k zahájení reklamačního řízení musí být správcem bez zbytečného odkladu písemně oznámena zhotoviteli a investorovi.

11.7 KLIMATICKÁ OMEZENÍ

Betonáž monolitických patek a pásů za nízkých teplot musí být v souladu s ustanoveními kapitoly 17 TKP a článku 12 ČSN 73 2400.

Olejové a syntetické nátěry lze provádět pouze za teplot vyšších než +5°C, akrylátové od +8°C.

11.8 ODSOUHLASENÍ A PŘEVZETÍ PRACÍ

Při odsouhlasení a převzetí prací zkontroluje stavební dozor dodržení tolerancí ve směrovém a výškovém vedení oplocení. Sloupky oplocení musí být osazeny svisle a řádně ukotveny. Napínací dráty musí být utaženy a drátěné pletivo přichyceno k napínacím drátům a sloupkům, případně k obrubníkům. U betonových konstrukcí není

připuštěna tvorba výkvětů, barva betonu musí být stejnoměrná, šedá. Vrata a vrátka musí být řádně osazena, vybavena zavíracím mechanizmem a klikou se štíty, případně dorazem zástrče a okem pro zápěrnou tyč. U vrat a vrátek vyzkouší stavební dozor celkovou funkci.

U pokovovaných součástí oplocení vyzkouší stavební dozor tloušťku kovového povlaku a jeho přilnavost. Zkoušky zinkového povlaku se provádějí podle ČSN EN 22063. Povlak nesmí být narušen a ani se nesmí oddělovat od podkladu. U natřených konstrukcí se nepřipouští žádný rozsah poškození nátěru.

Jsou-li součástí oplocení vrata a vrátka, stavební dozor při převzetí zkontroluje, zda je plot od koleje vzdálen tak, aby okraj vrat a vrátek byl v nejnepříznivější poloze vzdálen od koleje v přímé o rozchodu 1435 mm nejméně 2500 mm. V oblouku musí být tato vzdálenost zvětšena s ohledem na rozšíření a naklonění průjezdného průřezu (ČSN 73 6320).

U kovových částí oplocení na elektrizované trati musí být ověřeno splnění podmínek, které jsou předepsány dokumentem podle 31.3.10.

Stavební dozor je povinen zkontrolovat, zda rozsah prací provedených zhotovitelem odpovídá požadovanému rozsahu podle smlouvy o dílo a rozsahu vykázanému ve zjišťovacím protokolu.

11.9 KONTROLNÍ MĚŘENÍ, MĚŘENÍ POSUNŮ A DEFORMACÍ

Není požadováno.

11.10 EKOLOGIE

Při pracích na staveništi je povinností zhotovitele při manipulaci s škodlivými látkami a následně při likvidaci odpadů postupovat v souladu s předpisy uvedenými v kapitole 1 TKP, což je zejména zákon č. 513/91 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady, a zákon č. 138/73 Sb., o vodách.

11.11 BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ, POŽÁRNÍ OCHRANA

Požadavky na bezpečnost práce a technických zařízení jakož i na požární ochranu obecně stanoví kapitola 1 TKP.

11.12 SOUVISEJÍCÍ NORMY A PŘEDPISY

Uvedené související normy a předpisy vycházejí z aktuálního stavu v době zpracování TKP, resp. jejich aktualizace. Uživatel TKP odpovídá za použití aktuální verze výchozích podkladů ve smyslu kap. 1.3 TKP, tj. právních předpisů, technických norem a předpisů a předpisů ČD.

11.12.1 Technické normy

ČSN 03 8220	Zásady povrchové úpravy nátěrem
ČSN 15 3152	Drôtěné pletivá so štvorúhelníkovými okami a s voľnými okrajmi. Rozmery.
ČSN 15 3153	Drôtěné pletivá so štvorúhelníkovými okami a s napínacími drôtmi. Rozmery.
ČSN 15 3905	Ostnatý drôt. Technické dodacie predpisy.
ČSN 15 3910	Ostnatý drôt. Typ Y. Rozmery.
ČSN 15 3911	Ostnatý drôt. Typ G. Rozmery.
ČSN 33 2000-4-41	Elektrotechnické předpisy . Elektrická zařízení Část 4: Bezpečnost. Kapitola 41: Ochrana před úrazem elektrickým proudem.
ČSN 33 2000-5-54	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení. Kapitola 54: Uzemnění a ochranné vodiče
ČSN 42 0142	Trubky ocelové svařované přesné a závitové. Technické dodací předpisy
ČSN 42 5723	Trubky z ocelí tříd 11 a 12 podélně svařované hladké do vnějšího průměru 152 mm. Rozměry.
ČSN 49 0071	Usporiadanie skladov dreva z h1adiska požiarnej bezpečnosti
ČSN 65 0201	Hořlavé kapaliny. Provozovny a sklady
ČSN 72 3000	Výroba a kontrola betonových stavebních dílců. Společná ustanovení
ČSN 73 0802	Požární bezpečnost staveb. Nevýrobní objekty

ČSN 73 0804	Požární bezpečnost staveb. Výrobní objekty
ČSN 73 1401	Navrhování ocelových konstrukcí.
ČSN 73 2400	Provádění a kontrola betonových konstrukcí.
ČSN 73 5530	Sklady výbušnin a výbušných předmětů.
ČSN 73 6320	Průjezdné průřezy na dráhách celostátních, dráhách regionálních a vlečkách normálního rozchodu
ČSN 73 6380	Železniční přejezdy a přechody
ČSN EN 22 063 (03 8551)	Kovové a jiné anorganické povlaky. Žárové stříkání. Zinek, hliník a jejich slitiny
ČSN ISO 3864 (01 8010)	Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky
ČSN ISO 8501-1 (03 8221)	Příprava ocelových podkladů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků. Vizuální vyhodnocení čistoty povrchu. Část 1: Stupně zarezavění a stupně přípravy ocelového podkladu bez povlaku a ocelového podkladu po úplném odstranění předchozích povlaků
TNŽ 73 6334	Oplocení a zábradlí na drahách celostátních a regionálních
býv. ON 73 3630	Zámečnické práce stavební. Základní ustanovení.

11.12.2 Předpisy

ČD Op 16	Pravidla o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci
Vyhláška č. 324/1990 Sb.	Vyhláška o bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích
Výnos federálního ministerstva dopravy č.j. 42 148/78-13	pro rozměry vrat pro kolejová vozidla a mechanismy traťového hospodářství
Zákon č. 65/1965 Sb.	Zákoník práce včetně všech změn
Zákon č. 125/1997 Sb.	o odpadech
Zákon č. 138/1973 Sb.	o vodách (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů
Zákon č. 513/1991 Sb.	obchodní zákoník

11.12.3 Související kapitoly TKP

Kapitola 1 - Všeobecně

Kapitola 17 - Beton pro konstrukce

Kapitola 25 - Protikorozní ochrana úložných zařízení a konstrukcí

Kapitola 27 - Zabezpečovací zařízení

Kapitola 31 - Trakční vedení

Poznámky:

TECHNICKÉ KVALITATIVNÍ PODMÍNKY STAVEB ČESKÝCH DRAH

Vydavatel: České dráhy, s.o. - Divize dopravní cesty, o.z.

P r v n í v y d á n í / z roku 1996/ bylo vyhotoveno a připomínkováno v tomto složení:

Zpracovatel: PRAGOPROJEKT, a.s., a SUDOP Praha, a.s.

Zpracovatel kap. 11: Ing. Hana Staňková (SUDOP Praha, a.s.)

Technická rada: Ing. Milan Strnad (Pragoprojekt, a.s.), Ing. Miloslav Bažant (Pragoprojekt, a.s.), Ing. Jiří Stříbrný (SUDOP Praha, a.s.), Ing. Petr Lapáček (SUDOP Praha, a.s.), Ing. Vítězslav Herle (SG-Geotechnika, a.s.), Ing. Jiří Bureš (ČD-DDC), Ing. Ondřej Chládek (ČD-DDC), Ing. Danuše Marusičová (ČD-DDC), Ing. Pavel Stoulil (MD ČR)

T ř e t í - aktualizované v y d á n í /z roku 2000/ :

Zpracovatel: České dráhy, s.o., DDC, o.z., Technická ústředna dopravní cesty Praha

Gestor kapitoly 11: Ing. Hana Bouberlová (ČD-DDC O13)

Zpracovatel připomínek ke kapitole 11:

Ing. Josef Dekastello (ČD, DDC, Technická ústředna dopravní cesty - sekce 13)

Distribuce: České dráhy, s.o., DDC, o.z
Technická ústředna dopravní cesty - Sekce technické dokumentace
772 58 Olomouc, Nerudova l

tel. 950-2241, st. tel. 068-4722241
fax 950-5290, st. fax 068-4725290
e-mail: TUDCOTDOLCsek@tudc.olc.cdrail.cz

Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1, Nové Město

Správa železniční dopravní cesty

TECHNICKÉ KVALITATIVNÍ PODMÍNKY STAVEB STÁTNÍCH DRAH

Kapitola 12
CHRÁNIČKY A KOLEKTORY

Třetí - aktualizované vydání

změna č. 8

Schváleno generálním ředitelem SŽDC
dne: 27.3.2013
č.j.: S 3916/2012-TÚDC

Účinnost od: 1.5.2013

Počet stran:	22
Počet příloh:	0
Počet listů příloh:	0

Praha 2013

Označení textu po stranách znamená věcnou změnu textu oproti TKP - Třetímu aktualizovanému vydání, změně č. 6 z roku 2008.

Všechna práva vyhrazena.

Tato publikace ani žádná její část nesmí být reprodukována, uložena ve vyhledávacím systému nebo přenášena, a to v žádné formě a žádnými prostředky elektronickými, fotokopírovacími či jinými, bez předchozího písemného svolení vydavatele.

Výhradní distributor: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Technická ústředna dopravní cesty
ÚATT - oddělení typové dokumentace
772 58 Olomouc, Nerudova 1

Obsah

12.1	**ÚVOD**	**4**
12.1.1	**Všeobecně**	**4**
12.1.2	**Použití a umístění chrániček a kolektorů**	**4**
12.1.3	**Obsah dodávky**	**5**
12.1.4	**Vytyčení**	**5**
12.1.5	**Sledování stavu okolních objektů**	**5**
12.2	**POPIS A KVALITA STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ**	**6**
12.2.1	**Všeobecně**	**6**
12.2.2	**Trouby a dílce pro chráničky inženýrských sítí**	**6**
12.2.3	**Kamenivo pro lože a obsyp chrániček**	**7**
12.2.4	**Betonové monolitické konstrukce pro chráničky a kolektory**	**7**
12.2.5	**Prefabrikované konstrukce pro chráničky a kolektory včetně šachet**	**7**
12.2.6	**Ocelové konstrukce pro vystrojení chrániček a kolektorů včetně šachet**	**8**
12.2.7	**Poklopy**	**8**
12.2.8	**Žebříky**	**8**
12.2.9	**Izolace proti vodě**	**8**
12.3	**TECHNOLOGICKÉ POSTUPY PRACÍ**	**8**
12.3.1	**Všeobecně**	**8**
12.3.2	**Zemní práce**	**9**
12.3.2.1	Otevřené výkopy	9
12.3.2.2	Bezvýkopové technologie	9
12.3.2.3	Ražené kolektory	9
12.3.3	**Podkladní lože**	**10**
12.3.3.1	Lože pod chráničky	10
12.3.3.2	Lože pod šachty	10
12.3.3.3	Lože pod kolektory	10
12.3.4	**Spojování trub**	**10**
12.3.4.1	Ocelové trouby	10
12.3.4.2	Betonové a železobetonové trouby	10
12.3.4.3	Vláknocementové trouby	11
12.3.4.4	Trouby z PVC a HDPE	11
12.3.4.5	Trouby z lineárního polyetylénu	11
12.3.4.6	Trouby z jiných materiálů	11
12.3.4.7	Multikanály	11
12.3.5	**Obetonování chrániček a kolektorů**	**11**
12.3.5.1	Obetonování v otevřeném výkopu	11
12.3.5.2	Obetonování při bezvýkopových technologiích	11
12.3.6	**Obsyp chrániček a kolektorů**	**11**
12.3.7	**Betonové monolitické konstrukce pro chráničky a kolektory včetně šachet**	**12**
12.3.8	**Prefabrikované konstrukce pro chráničky a kolektory včetně šachet**	**12**
12.3.9	**Ocelové konstrukce pro vystrojení kolektorů a šachet**	**12**
12.3.10	**Izolace proti vodě**	**13**
12.3.11	**Dokončující práce**	**13**
12.4	**DODÁVKA, SKLADOVÁNÍ A PRŮKAZNÍ ZKOUŠKY**	**13**
12.4.1	**Všeobecně**	**13**
12.4.2	**Dodávka a skladování**	**13**
12.4.2.1	Trubní materiál	14
12.4.2.2	Prefabrikáty kolektorových tubusů šachet a doplňkových objektů chrániček	14
12.4.2.3	Ocelové konstrukce	14
12.4.2.4	Výrobky pro systémy vodotěsné izolace	14
12.4.2.5	Cement, kamenivo, armovací výztuž	15
12.4.3	**Průkazní zkoušky**	**15**

12.5 ODEBÍRÁNÍ VZORKŮ A KONTROLNÍ ZKOUŠKY 15
12.5.1 Všeobecně 15
12.5.2 Zemní práce 15
12.5.3 Monolitické betonové konstrukce 15
12.5.4 Montované betonové konstrukce 15
12.5.5 Ocelové konstrukce 15
12.5.6 Izolace proti vodě 15
12.5.7 Trubní materiál 15

12.6 PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY, MÍRA OPOTŘEBENÍ, ZÁRUKY 16
12.6.1 Přípustné odchylky 16
12.6.2 Míra opotřebení 16
12.6.3 Záruky 16

12.7 KLIMATICKÁ OMEZENÍ 16
12.7.1 Zemní práce 16
12.7.2 Monolitické betonové konstrukce 16
12.7.3 Montované betonové konstrukce 16
12.7.4 Ocelové konstrukce 17
12.7.5 Izolace proti vodě 17
12.7.6 Trubní materiál 17

12.8 ODSOUHLASENÍ A PŘEVZETÍ PRACÍ 17
12.8.1 Všeobecně 17
12.8.2 Odsouhlasení zakrývaných prací 17
12.8.3 Převzetí prací 18

12.9 KONTROLNÍ MĚŘENÍ, MĚŘENÍ POSUNŮ A PŘETVOŘENÍ 18

12.10 EKOLOGIE 19

12.11 BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ, POŽÁRNÍ OCHRANA 19

12.12 SOUVISEJÍCÍ NORMY A PŘEDPISY 19
12.12.1 Technické normy 19
12.12.2 Předpisy 21
12.12.3 Související kapitoly TKP 22

Seznam zkratek

ČD	České dráhy, akciová společnost
ČSN	České normy
EN	Evropské normy
TPG	Technická pravidla GAS (resp. Technická pravidla pro plynaře, vydává GAS s.r.o.)
SŽDC	Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
TP	Technologický předpis
TKP	Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah
TNŽ	Technické normy železnic
TÚDC	Technická ústředna dopravní cesty
ZTKP	Zvláštní technické kvalitativní podmínky
TDS	Technický dozor stavebníka
PVC-U	Neměkčený polyvinylchlorid
HDPE	Vysokohustotní polyetylen
hPS	Houževnatý polystyren

12.1 ÚVOD

12.1.1 Všeobecně

Pro tuto kapitolu platí všechny pojmy, ustanovení, požadavky a údaje uvedené v kap. 1 TKP - Všeobecně.

Technické kvalitativní podmínky (dále jen „TKP“) jsou zpracovány s ohledem na platné ČSN, TNŽ a jiné předpisy s tím, že některé články norem upřesňují nebo doplňují.

Kapitola 12 TKP zahrnuje práce a činnosti spojené se zřízením chrániček a kolektorů pro uložení inženýrských sítí ve shodě s uspořádáním, rozměry a podrobnostmi uvedenými v projektové dokumentaci (dále jen „dokumentaci“), požadavky danými TKP nebo rozhodnutím technického dozoru stavebníka (dále jen „TDS“). Na tratích elektrizovaných stejnosměrnou trakční proudovou soustavou je při projektování a realizaci staveb a rekonstrukcí kovových úložných zařízení nutno dbát pokynů TKP, kapitola 25. Při navrhování a realizaci chrániček a kolektorů je třeba respektovat požadavky, uvedené v kapitole 27 TKP, pro ochranu před účinky blesku.

Veškerá stavební činnost drážních i mimodrážních investorů v obvodu dráhy a v ochranném pásmu dráhy musí být prováděna v souladu s podmínkami rozhodnutí vydaného speciálním stavebním úřadem. Povinnosti zhotovitele a objednatele dále stanoví Kapitola 1 TKP – článek 1.10.3 Ochranná pásma.

Termín „chránička“ znamená potrubí, chodbu nebo jiné zařízení, jehož účelem je ochrana podzemních sítí před mechanickým poškozením a jinými škodlivými účinky prostředí nebo ochrana okolí před následky havárií podzemních sítí, případně možnost provedení výměn nebo oprav pozemních sítí bez porušení nadloží.

Chráničkou se rozumí i kabelovod ve smyslu TNŽ 34 2609. Požadavky na trubkové systémy pro vedení kabelů uložené v zemi jsou uvedeny v ČSN EN 61386-24.

Podle technologie provádění se rozlišují chráničky realizované v otevřeném výkopu a chráničky realizované bezvýkopovými technologiemi.

Termín „kolektor“ znamená objekt, zpravidla podzemní, realizovaný jako samostatná průchozí liniová stavba určená pro všechny kategorie vedení technického vybavení. Podle technologie provádění se rozlišují kolektory hloubené a kolektory ražené.

12.1.2 Použití a umístění chrániček a kolektorů

Případy použití, poloha chrániček a kolektorů vzhledem k drážnímu tělesu, jiným podzemním vedením, případně použití doplňujících objektů chrániček (šachty, armaturní a kabelové komory, čichačky, odkalení, kontrolní trubky apod.) jsou pro jednotlivé druhy sítí stanoveny příslušnými ČSN a TNŽ (normy jsou uvedeny v oddíle 12.12 této kapitoly TKP) a ČSN 73 6005.

Poloha nadzemních částí, případně poklopů šachet a komor je rovněž omezena vyhláškou 177/1995 Sb., předpisy SŽDC S3, SŽDC S4 a ČSN 73 6320, které vymezují volný schůdný a manipulační prostor a prostorové uspořádání těchto zařízení vzhledem ke koleji pro zajištění průchodu mechanizačních prostředků při udržovacích a obnovovacích pracích na železničním spodku a svršku kolejí (předpis SŽDC S4 čl. 28).

Inženýrské sítě a vedení se na mostní objekty a do jejich bezprostředního okolí (do mostních otvorů, na nosnou konstrukci, na pilíře, opěry a křídla) umísťují jen výjimečně a to pouze po předchozím odborném posouzení správce mostního objektu. Pro umísťování inženýrských sítí na mostních objektech, v mostních otvorech a v blízkosti žel. mostů platí konstrukční pokyny uvedené v ČSN 73 6201 „Projektování mostních objektů“ v čl. 14.17. Přiměřeně lze použít ustanovení čl. 15.21 téže ČSN platné pro mostní objekty pozemních komunikací a městských drah.

Inženýrské sítě se do otvorů mostních objektů charakteru propustků neumísťují.

Specifickým případem použití chrániček je křížení inženýrských sítí s drážním tělesem. Poloha chrániček vůči drážnímu tělesu je stanovena pro jednotlivé sítě:

- sdělovací kabely - TNŽ 37 5711, TNŽ 34 2609
- silové kabely – ČSN EN 50341-1, TNŽ 37 5715
- vodovody - ČSN 75 5630
- kanalizace - ČSN 75 6230, TNŽ 73 6949
- plynovody - ČSN EN 1594, ČSN EN 12007-1, ČSN EN 15001-1

- teplovody - ČSN 38 3350
- meliorace a závlahy - ČSN 75 4030
- dálkovody - ČSN 65 0204, ČSN 65 0208

Křížení inženýrských sítí s drážním tělesem upravuje předpis SŽDC S4 díl II, kap. V. – Křížení a souběhy vedení s dráhou. Minimální krytí chráničky prováděné metodou protlačování musí být 1,5 m od pláně železničního spodku. Chránička nebo kolektor musí být vybudovány v celé délce křížení, nejméně do vzdálenosti 2,00 m od paty svahu náspu nebo 0,60 m od vnější hrany odvodňovacího příkopu, přičemž tato délka nesmí být menší než 4,00 m od osy krajní koleje, pokud se nejedná o kabely SŽDC (ČD) k vnějším sdělovacím, zabezpečovacím a nn prvkům v kolejišti. Pokud ČSN příslušných sítí pro křížení s drážním tělesem stanovují vyšší hodnoty minimální délky chráničky od paty železničního náspu nebo od osy krajní koleje než předpis SŽDC S4, platí pro minimální délku chráničky hodnota uvedená v ČSN. Poloha chrániček a kolektorů musí umožňovat práci traťové mechanizace, zejména strojních čističek kolejového lože (předpis SŽDC S4, Část druhá, Kapitola V.).

Zásady pro navrhování křížení chrániček a kolektorů s vodními toky jsou uvedeny v ČSN 75 2130.

Všechna elektricky vodivá podzemní vedení, uložená v okolí tratí elektrizovaných stejnosměrnou proudovou soustavou, musí být zřizována s ochranou proti korozi bludnými proudy. Způsob ochrany určuje dokumentace.

Pro protikorozní ochranu kovových potrubí a chrániček potrubí platí kapitola 25 TKP, včetně ČSN 03 8370, ČSN 03 8373, ČSN 03 8374, ČSN 03 8375 a ČSN 03 8376. Kovové potrubí uložené v chráničce musí být od chráničky elektricky odizolováno.

Umístění a počet čichaček na plynovodním potrubí je dán TPG 700 21.

Umístění kontrolních trubek na potrubí dálkovodů hořlavých kapalin upravují ČSN 65 0204 a ČSN 65 0208.

Konkrétní výškopisné a polohopisné umístění, rozměry, materiál a konstrukci chráničky a kolektoru, včetně doplňujících objektů, vystrojení a vybavení určuje dokumentace.

12.1.3 Obsah dodávky

Práce prováděné podle této kapitoly obsahují dodání všech potřebných materiálů, mechanizmů, zařízení a pracovníků zhotovitele a provedení úkonů nutných k realizaci chrániček inženýrských sítí a stavební části kolektorů, včetně předepsaných zkoušek s vyhodnocením podle dokumentace a v souladu s TKP, ČSN a TNŽ.

Použité výrobky pro ochranu podzemních sítí před mechanickým poškozením musí být schváleny pro použití na železniční dopravní cestě příslušným odborem GŘ SŽDC.

Obsahem kapitoly 12 TKP není stanovení technických a kvalitativních podmínek pro vedení a uložení inženýrských sítí v chráničkách a kolektorech a pro vystrojení a vybavení kolektorů.

Zásady pro vedení trubních a kabelových sítí a pro vybavení a vystrojení kolektorů včetně šachet jsou obsaženy v ČSN 73 7505.

Pro vedení inženýrských sítí v kolektorech, vybavení a vystrojení kolektorů jsou závazné kapitoly 13, 14, 26, 27, 28 a 30 TKP. Technické a kvalitativní podmínky pro inženýrské sítě, vybavení a vystrojení kolektorů neřešené jednotlivými kapitolami TKP jsou obsahem příslušných Zvláštních technických kvalitativních podmínek (dále jen „ZTKP“).

12.1.4 Vytyčení

Objednatel před zahájením prací předá zhotoviteli základní polohopisné a výškopisné body vytyčovací sítě, z nichž lze vytyčit umístění chrániček inženýrských sítí a kolektorů. Zhotovitel na základě souřadnic podrobných bodů uvedených v projektu provede vytyčení jednotlivých bodů chrániček a kolektorů s přesností určenou ČSN 73 0420-1 a ČSN 73 0420-2.

12.1.5 Sledování stavu okolních objektů

Vyžaduje-li to smlouva o dílo nebo TDS, musí zhotovitel před zahájením zemních prací zajistit pasportizaci přilehlých objektů, které by mohly být porušeny jeho stavební činností. Návrh pasportizace a její rozsah, je vhodné uvést již v projektu stavby.

Při realizaci chrániček bezvýkopovými technologiemi nebo ražených kolektorů bez výluky provozu zpracuje zhotovitel technologický předpis (dále jen „TP“), který bude obsahovat sledování geometrické polohy provozovaných kolejí a jejich případnou opravu do požadované polohy. V případě změny polohy koleje postupuje zhotovitel v souladu s drážními předpisy (SŽDC (ČD) D1 – Předpis pro používání návěstí při organizování a provozování drážní dopravy, SŽDC (ČD) D2 – Předpis pro organizování a provozování drážní dopravy, SŽDC (ČD) Op16 – Předpis o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci a ČSN 73 6360-2 - Konstrukční a geometrické uspořádání koleje železničních drah a její prostorová poloha. Část 2: Stavba a přejímka, provoz a údržba).

12.2 POPIS A KVALITA STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ

Popis a kvalita použitých výrobků jsou stanoveny v:

- technických specifikacích projektu stavby,
- této a souvisejících kapitolách TKP,
- technologických předpisech vývozce (dovozce).

Dále se na výrobky vztahuje zákon č. 22/1997 Sb., nařízení vlády č. 163/2002 Sb., nařízení vlády č 190/2002 Sb. a nařízení EP a Rady (EU) č. 305/2011.

12.2.1 Všeobecně

Materiál, jeho rozměry, typ a případné další požadované vlastnosti trub a dílců pro chráničky inženýrských sítí a kolektory určuje dokumentace. Ve všech stupních dokumentace, až do stupně sloužícího pro výběr zhotovitele (včetně), musí být tyto požadavky stanoveny v souladu se zákonem o veřejných zakázkách, tzn. konkrétní materiál a typ výrobku může být stanoven až v dokumentaci zhotovitele.

V případě, že v dokumentaci není stanoven typ a druh trub nebo dílců, a není-li předepsána jejich délka, lze použít trub libovolné délky nebo dílců jakéhokoli tuzemského nebo zahraničního výrobce, pokud odpovídají požadavkům uvedeným v této kapitole TKP a jsou odsouhlaseny výrobcem. Při použití výrobků nepředepsaných v dokumentaci, TKP ani ZTKP odsouhlasí jejich použití projektant a TDS. Současně musí být tyto „nepředepsané výrobky“ schváleny pro použití na železniční dopravní cestě příslušným odborem GŘ SŽDC.

Chráničky musí být vyrobeny a provedeny z materiálů určených dokumentací, které zároveň zaručují náležitou pevnost a odolnost proti působení vnějšího prostředí. Pevnost trub použitých jako chrániček při křížení podzemních vedení s drážním tělesem musí být vždy určena dokumentací v souladu s předpisem PMR 18/86 a musí vyhovovat namáhání vyplývajícímu z technologie provádění stavby. Na elektrizovaných tratích nesmí být použito samostatných ocelových chrániček bez dodatečné ochrany izolace proti mechanickému poškození a ochrany ocelových chrániček proti bludným proudům obetonováním nebo jiným způsobem ochrany izolačních povlaků (např. geotextilií).

Kolektorové tubusy a šachty se podle dokumentace provádějí z monolitického betonu nebo se montují z prefabrikovaných dílců a to betonových nebo plastových. Druh a třídu betonu, armovací výztuže, typ a rozměry prefabrikátů, případně jejich výrobce určuje dokumentace.

12.2.2 Trouby a dílce pro chráničky inženýrských sítí

a) Trouby ocelové

Ocelové trouby musí odpovídat ČSN 42 0250, ČSN 42 0252, případně ČSN 42 0144, ČSN 42 0152, pokud dokumentace nebo ZTKP nepředepisují použití jiného výrobku (např. podle ČSN 13 1030). Pro svařované ocelové chráničky na plynovodech a dálkovodech (produktovodech) musí být použity trouby se zaručenou svařitelností.

Kvalita trub předepsaných dokumentací se dokládá prohlášením shody výrobce (dříve hutním atestem) s výjimkou, bude-li trouba sloužit pouze jako ztracené bednění.

Ocelové trouby použité jako chráničky v místech, kde by vlivem koroze mohlo dojít k jejich destrukci, musí být v souladu s ČSN 03 8370, ČSN 03 8373, ČSN 03 8374, ČSN 03 8375, ČSN 03 8376 opatřeny protikorozní ochranou. Trubky se opatřují izolací podle ČSN 42 0022, v blízkosti elektrické trakce musí být opatřeny protikorozní ochranou podle kapitoly 25 TKP.

b) Betonové a železobetonové trouby

Betonové a železobetonové trouby musí odpovídat ČSN EN 1916, pokud dokumentace nebo ZTKP nepředepisují použití jiného výrobku.

Pro chráničky inženýrských sítí možno použít trub hrdlových, trub s perem a polodrážkou, případně trub s patkou.

c) Vláknocementové trouby

Vláknocementové trouby použité na chráničku musí odpovídat ČSN EN 512, pokud dokumentace nebo ZTKP nepředepisují použití jiného výrobku.

Pro použití trub jako chrániček inženýrských sítí se používají vláknocementové trouby na obou koncích opracované pro možnost jejich spojení vláknocementovými spojkami, výjimečně trouby hrdlové.

d) Trouby z PVC

Trouby z PVC musí odpovídat ČSN EN ISO 1452-2, trouby z PVC-U musí odpovídat ČSN EN 1329-1, pokud dokumentace nebo ZTKP nepředepisují použití jiného výrobku. Jako chráničky inženýrských sítí se používají trouby hladké, případně trouby hrdlové.

e) Trouby z hPS a HDPE (i korugované)

Pro chráničky se používají trouby hPS a HDPE spojované převlečnými spojkami. Trouby mohou být v konstrukci chráničky použity pouze jako ztracené bednění. (ČSN EN 12 201-1).

f) Jiné druhy trub

Pro chráničky inženýrských sítí lze použít i trub z jiných materiálů tuzemských i zahraničních výrobců. Výrobek musí být předepsán v dokumentaci nebo odsouhlasen TDS, případně uveden v ZTKP. Současně musí být výrobek schválen pro použití na železniční dopravní cestě příslušným odborem GŘ SŽDC.

g) Multikanály

Jedná se o plastové tvárnice vyrobené z HDPE materiálu. Jejich konstrukce zaručuje vysokou únosnost. Lze je používat i v podpovrchových trasách bez obetonování. Vyrábějí se v hrdlovaném provedení. (ČSN EN 12201-1).

h) Jiné druhy chrániček

Pro chráničky kabelových rozvodů lze použít betonových, železobetonových, keramických nebo plastových žlabů odpovídajících svými vlastnostmi ČSN 72 3000 nebo betonových kabelových tvárnic odpovídajících ČSN 72 3376, případně jiných materiálů, pro které platí obdobně ustanovení článku 12.2.2.f této kapitoly TKP.

12.2.3 Kamenivo pro lože a obsyp chrániček

Druh kameniva pro podkladní lože a obsyp chrániček je stanoven dokumentací v souladu s ČSN EN 13242+A1. V případech, že není druh kameniva předepsán, lze použít pro podkladní lože těžený písek frakce 0-4 mm, pro obsyp trub chráničky štěrkopísek frakce 0 - 32 mm.

12.2.4 Betonové monolitické konstrukce pro chráničky a kolektory

a) Beton

Pro vlastnosti a výrobu betonu použitého pro obetonování trub nebo dílců chrániček, pro podkladní desky, kolektorové tubusy a kolektorové šachty, případně pro dokumentací předepsané objekty (vzduchotechnické hlavice apod.), platí požadavky kapitoly 17 TKP a v návaznosti na stupeň vlivu prostředí ČSN EN 206-1.

b) Výztuž

Pro materiál armovací výztuže platí ČSN 42 0139. Značka a průměr betonářské výztuže musí být stanoveny v dokumentaci. Podrobné požadavky jsou uvedeny v kapitole 18 TKP.

12.2.5 Prefabrikované konstrukce pro chráničky a kolektory včetně šachet

Pro beton a výztuž platí ustanovení čl. 12.2.4.

Typ, tvar a rozměry, případně druh výrobku prefabrikovaných prvků použitých pro doplňkové konstrukce chrániček, kolektorové tubusy a kolektorové šachty musí být uvedeny v dokumentaci. Pro jejich výrobu platí ČSN 72 3000.

12.2.6 Ocelové konstrukce pro vystrojení chrániček a kolektorů včetně šachet

Materiál, tvar, rozměry, umístění a způsob ochrany proti korozi ocelových, resp. zámečnických konstrukcí, použitých pro vystrojení kolektorů a šachet chrániček musí být uvedeny v dokumentaci. Pro návrh protikorozní ochrany lze přiměřeně využít doporučení předpisu SŽDC (ČD) S5/4 a kapitoly 25B TKP. Nepřístupné části, resp. části u kterých je nemožná (ztížená) údržba ochranného nátěrového systému, chránit zinkováním ponorem nebo vyrábět z nerezu.

12.2.7 Poklopy

Typ a provedení poklopů pro vstup do kolektorových šachet, armaturních a kabelových komor, případně provedení únikových poklopů, jejich materiál a způsob ochrany proti korozi je stanoven dokumentací. Poklopy lze použít litinové, ocelové nebo z vyztuženého betonu v souladu s ČSN EN 124 s národní úpravou podle ČSN 73 7505. Minimální rozměr pro průlezné, vstupní a únikové otvory je 600 x 900 mm, resp. 700 x 900 mm, nahlížecí a montážní otvory musí mít rozměr minimálně 600 x 600 mm. Poklopy musí být uzamykatelné a musí být provedena opatření proti znemožnění jejich otevření (ČSN 73 7505).

12.2.8 Žebříky

Žebříky pro vstup do kolektorových šachet a armaturních komor musí splňovat podmínky stanovené ČSN 74 3282. Pro návrh protikorozní ochrany lze přiměřeně využít doporučení předpisu SŽDC (ČD) S5/4 a kapitoly 25B TKP. Upřednostnit použití stupadel (ČSN EN 13101) před žebříky. Doporučená ochrana povrchu je poplastováním (ČSN EN 13101).

12.2.9 Izolace proti vodě

Požadavky na izolaci proti vodě stanoví dokumentace v souladu s kapitolou 22 TKP a TNŽ 73 6280. Materiály použité pro izolaci proti vodě jsou stanoveny dokumentací, přičemž platí, že smějí být použity výrobky a systémy vodotěsných izolací ověřené a schválené pro dané hydrofyzikální namáhání (viz ČSN P 73 0600) a agresivitu prostředí. Izolaci proti vodě vždy přebírá TDS.

12.3 TECHNOLOGICKÉ POSTUPY PRACÍ

12.3.1 Všeobecně

Před zahájením prací musí zhotovitel předložit objednateli stavby TP zhotovovaných prací, pokud tento předpis není již obsažen v dokumentaci. TP musí mít na každé stránce identifikační údaje jako řízený dokument (označení TP, datum, stránkování…). TP musí být před zahájením prací odsouhlasen TDS.

Minimální obsah TP:

- úvod, identifikační údaje stavby,
- výchozí podklady,
- popis (např. výrobků), včetně kvalitativních parametrů,
- pracovní postupy,
- jakost a její kontrola včetně provádění zkoušek a způsobu oprav,
- záruky,
- bezpečnost práce a ochrana zdraví,
- přejímky,
- citované a související normy, technické předpisy a podklady,
- u kolektorů realizovaných ražením TP použité metody, včetně přípustných odchylek směrové a výškové přesnosti,
- u ražených kolektorů v hloubce větší jak 10 m musí být TP zpracován v souladu se zákonem č. 61/1988 Sb. v platném znění,
- v případě otevřených výkopů zhotovitel předloží vždy statický posudek v oblasti roznosu zatížení od přilehlých provozovaných kolejí.

Při souvislých opravných a rekonstrukčních pracích se chráničky ukládají vždy před sanací zemní pláně. Jestliže je zemní pláň překryta další konstrukční vrstvou (např. podkladní, kolejovým ložem), je zcela nepřípustné ukládat chráničku do výkopu přes tuto vrstvu do zemní pláně podélně mezi kolej a přilehlé odvodňovací zařízení (např. trativod, příkop). Přes vložené geosyntetikum výkop zřizovat nelze.

12.3.2 Zemní práce

12.3.2.1 Otevřené výkopy

Pro provádění zemních prací pro chráničky a kolektory uložené v otevřených výkopech se postupuje ve shodě s dokumentací, kapitolou 3 TKP a ČSN EN 1610. Při výkopu nesmí být znečištěno kolejové lože. Provádí-li se výkop v blízkosti kolejového lože nebo podkladní vrstvy, musí být povrch těchto vrstev zakryt proti znečištění.

Šířka rýhy je dána profilem použitých chrániček a kolektorů a rozměry obetonování, rozměry prefabrikátů nebo monolitické konstrukce, hloubkou rýhy a použitou technologií výkopových prací. Výkopy se provádí se stěnami ve sklonu odpovídajícímu vlastnostem horniny, v níž se výkop provádí. Není-li to možné, provede se pažení stěn. Dno rýhy musí být rovné, musí být odstraněny výčnělky skalnatých hornin, kameny, hroudy zmrzlé zeminy apod. Stěny rýhy je třeba očistit od větších kamenů, které by pádem mohly poškodit trouby nebo izolaci tubusů a šachet, případně by o ně mohla být poškozena izolace trub při jejich pokládce. Pro realizaci zemních prací se musí volit takové postupy, aby nebyla narušena stabilita drážního tělesa a funkce ostatních železničních zařízení. Pokud dojde při zemních pracích k porušení příkopů nebo jiných odvodňovacích zařízení, je zhotovitel povinen uvést porušená zařízení do původního stavu na svůj náklad. Výkopové práce se provádějí tak, aby nedošlo k promíchání jednotlivých druhů zemin, odděleně se ukládá materiál vytěžený z kolejového lože a podkladních vrstev, zemina a ornice.

K zásypu se používá vhodné zeminy, případně štěrkopísek nebo vhodné hlinitopísčité zeminy. Pokud je pro zásyp použit jiný materiál než výkopek, musí zásypový materiál mít stejnou propustnost a nejméně stejnou únosnost a míru zhutnění, jako měl výkopek v příslušné hloubce. Materiál zásypu podléhá souhlasu TDS. Zásypový materiál nesmí mít nadměrnou vlhkost způsobenou atmosférickými srážkami. Hloubka rozhraní jednotlivých vrstev musí být zachována podle stavu před výkopem a přesností do 100 mm. Při zpětném zásypu se jednotlivé vrstvy ukládají na své původní místo za příslušného hutnění. Zhutňovaná vrstva nad vrcholem trub musí být minimálně 300 mm silná u obetonovaných trub a min. 600 mm u trub neobetonovaných. Míra zhutnění je předepsána dokumentací a musí nejméně splňovat požadavky TKP a předpisů SŽDC na příslušnou konstrukční vrstvu, které je součástí, a na příslušnou pláň (zemní, tělesa železničního spodku), kterou spoluvytváří.

Při zásypu musí být zachována čistota kolejového lože a drenážní funkce podkladních vrstev.

12.3.2.2 Bezvýkopové technologie

Tyto technologie je třeba upřednostnit při budování podchodu chrániček a kolektorů pod provozovanými kolejemi a komunikacemi. Podmínky stanovuje předpis SŽDC S4.

Pro provádění chrániček bezvýkopovými technologiemi (propichováním, protlačováním nebo vodorovným vrtáním) se postupuje ve shodě s dokumentací a TP zhotovitele, které musí být odsouhlaseny TDS. TP zpracuje zhotovitel v dostatečném předstihu před zahájením prací, pokud TP nebyl součástí nabídky prací zhotovitele. Při protlačování se musí dbát na to, aby nedošlo k nadzvednutí nadloží, a tím ke změně nivelety koleje.

Startovací jámy se provádí v rozměrech podle dokumentace nebo podle TP zhotovitele v souladu kapitolou 3 TKP a ČSN EN 12889 tak, aby nebyla porušena stabilita drážního tělesa.

12.3.2.3 Ražené kolektory

Pro provádění kolektorů ražením (štítováním nebo klasickým hornickým způsobem) se postupuje ve shodě s dokumentací, konstrukčními zásadami ČSN 73 7501 a TP zhotovitele. Při ražení se musí dbát na to, aby nedošlo k nadzvednutí nebo propadnutí nadloží, a tím ke změně nivelety koleje.

Těžní šachty se provádějí v místech budoucích kolektorových šachet podle dokumentace nebo podle TP zhotovitele v souladu s ČSN EN 12889 tak, aby nebyla porušena stabilita drážního tělesa.

12.3.3 Podkladní lože

12.3.3.1 Lože pod chráničky

Lože se provádí z důvodu ochrany tělesa chráničky nebo její izolace vlivem nerovností dna rýhy a zároveň slouží k rovnoměrnému rozložení tlaku potrubí na základovou spáru. Pokud není v dokumentaci předepsán způsob provedení lože, postupuje se v souladu s kapitolou 3 TKP, nebo v závislosti na použitém materiálu chráničky a hydrogeologických poměrech staveniště:

a) dno rýhy není pod hladinou podzemní vody

aa) dno rýhy tvoří zeminy se zrny max. 8 mm.
Ocelové trouby se ukládají přímo na urovnané dno rýhy. Multikanály se ukládají na min. 50 mm silnou vrstvu z nekompaktní poddajné výplně z granulovaného materiálu se zrny menšími jak 20 mm. Vláknocementové roury se ukládají do pískového lože min. tl. 100 mm. Obetonované vláknocementové roury a roury z umělých hmot se ukládají na podkladní betonovou desku v tl. min. 50 mm. Betonové trouby se ukládají na betonovou desku v tl. min. 100 mm v případě jejich dalšího obetonování nebo do betonového sedla o úhlu 135°, pokud trouba přenese podle statických výpočtů zatížení na ni působící. Pro podkladní betonovou desku se používá betonu min. pevnostní třídy C 8/10.

ab) dno rýhy tvoří zeminy se zrny většími jak 8 mm, horniny skalní a poloskalní.
Ocelové a vláknocementové tlakové trouby se ukládají do lože tloušťky min. 100 mm. Maximální velikost zrna je 8 mm. Multikanály se ukládají na 100 mm silnou vrstvu z nekompaktní poddajné výplně z granulovaného materiálu se zrny menšími jak 20 mm. Na lože se používá písek, písčitá nebo hlinitopísčitá zemina. Lože je možno nahradit uložením ocelových trub na pytle naplněné gumovou drtí.
Ostatní potrubí se ukládají podle bodu aa).

b) dno rýhy je pod hladinou podzemní vody
Před pokládkou trub je nutné z rýhy odvést prosakující vodu podélnou drenáží gravitačně, případně svést vodu do vsakovacích jímek a odčerpat. Dále se postupuje s ohledem na geologické poměry podle bodů aa) nebo ab).

12.3.3.2 Lože pod šachty

Tyto objekty se provádějí po položení (v některých případech v souběhu s pokládkou) chrániček a kolektorů. Provedení lože musí zamezit relativnímu posuvu tělesa šachty a potrubí. Pokud není v dokumentaci předepsán způsob provedení lože, postupuje se dle článku 12.3.3.1.

12.3.3.3 Lože pod kolektory

Lože pod kolektory slouží k rovnoměrnému rozložení tlaku tělesa kolektoru na základovou spáru. Pokud není v dokumentaci předepsán způsob provedení lože, postupuje se dle článku 12.3.3.1.

12.3.4 Spojování trub

12.3.4.1 Ocelové trouby

Ocelové trouby se spojují zásadně svařováním. Sváry se provedou podle požadavků dokumentace, nejsou-li požadavky stanoveny platí ustanovení příslušných norem podle druhu do chráničky vkládaného potrubí (viz ČSN 65 0204, ČSN 65 0208). Svary smí provádět pouze svářeč se státní zkouškou.

V případě, že chránička není ukončena v šachtě, musí být čela chráničky utěsněna způsobem předepsaným dokumentací.

V případě použití trubek s tovární izolací je nutno zabezpečit dodatečnou izolaci svarů v souladu s dokumentací.

12.3.4.2 Betonové a železobetonové trouby

Betonové trouby použité pro chráničky se spojují v souladu s předpisem výrobce. Pokud betonové roury nebudou ze statických důvodů obetonovány, používá se spoj s gumovým kroužkem, případně se provádí spoj ucpávkou. Při tomto způsobu se do hloubky 1/3 hrdla zatlačí suchý konopný provazec, do druhé třetiny se zatlačí impregnovaný

provazec a zbytek prostoru hrdla se vyplní cementovou maltou, u větších profilů lze zbytek prostoru vyplnit asfaltovým tmelem za studena.

V případě následného obetonování betonových trub se hrdla pouze zaplňují cementovou maltou, trouby s perem a polodrážkou se spojují na sraz.

12.3.4.3 Vláknocementové trouby

Vláknocementové roury se spojují v souladu s předpisem výrobce. Tlakové a kanalizační vláknocementové trouby se spojují převlečnými spojkami. Hrdlové vláknocementové roury se spojují obdobně jako trouby betonové.

12.3.4.4 Trouby z PVC a HDPE

Trouby hladké z PVC a HDPE sloužící jako ztracené bednění se spojují převlečnými manžetami. Hrdlové trouby s gumovým těsněním se spojují nasunutím volného konce trouby do hrdla.

12.3.4.5 Trouby z lineárního polyetylénu

Trouby z lineárního polyetylénu se spojují svařováním nebo elektrospojkami podle předpisů výrobce trub.

12.3.4.6 Trouby z jiných materiálů

Trouby z jiných materiálů se spojují v souladu s předpisem výrobce trub. Způsob spojování, stejně jako použitý materiál, musí být předem odsouhlasen TDS.

12.3.4.7 Multikanály

Spojují se pomocí ocelových pružných spon (minimálně vždy jedna spona na každé stěně multikanálu). Do spoje je nezbytné vložit příslušné těsnění, dle požadavku dokumentace a TDS schváleného TP, v souladu s předpisem výrobce a požadavkem na vodotěsnost.

12.3.5 Obetonování chrániček a kolektorů

Obetonování chrániček a kolektorů vždy přebírá TDS.

12.3.5.1 Obetonování v otevřeném výkopu

Obetonování chrániček se provádí z důvodů zvýšení statické únosnosti použitých trub, případně jako ochrana proti účinkům agresivního prostředí nebo bludných proudů. Rozměry a třídu betonu na obetonování stanoví dokumentace.

Obetonování chrániček se provádí do bednění po vrstvách tak, aby se zabránilo vyplavování potrubí vlivem vztlaku vyvozeného potrubím. Při betonáži se betonová směs vždy hutní. U víceděrových chrániček z betonových, vláknocementových nebo plastických trub je nutné zároveň zajistit polohu jednotlivých trub distančními rámečky. U trub vláknocementových nebo z plastických hmot uložených ve více vrstvách je nutné provádět obetonování betonem tekuté konzistence tak, aby bylo zajištěno obetonováni trub v celém průřezu chráničky. Hutnění se provádí propichováním.

Pro obetonování se použije beton min. pevnostní třídy C 16/20 a stupněm vlivu prostředí dle ČSN EN 206-1. Minimální tloušťka vrstvy 50 mm (obvykle 100 mm), pokud dokumentace nestanoví jinak.

U multikanálů je nutné podbetonování u vstupu do šachet pro zamezení střihnutí.

12.3.5.2 Obetonování při bezvýkopových technologiích

Při použití ocelové chráničky zasouvané do ocelové protlakové trouby v drážním tělese je nutno prostor mezi troubami zabetonovat injektáží z důvodu ochrany chráničky před mechanickým poškozením její izolace a proti účinkům bludných proudů. Protlaková ocelová trouba plní pouze funkci pažení, následně pak ztraceného bednění.

12.3.6 Obsyp chrániček a kolektorů

Pro provádění těchto prací platí požadavky kapitoly 3 TKP.

Před obsypem je nutné provést geodetické zaměření na úsecích označených TDS.

Rozměry a druh obsypového materiálu, případně požadavky na použitou geotextilii stanovuje dokumentace.

Na obsyp a zásyp se nesmí použít materiál, který by mohl působit škodlivě na materiál chráničky a na jakost podzemní vody. Obsyp jílem, slínem, navážkou a rozpojenou skalní horninou není povolen.

Obsyp chrániček se provede souměrně po obou stranách, u více chrániček současně i mezi nimi. Zhutňování obsypu se provádí pouze po stranách chrániček, síla vrstev se volí podle účinnosti zhutňovacího prostředku. Při hutnění obsypu nesmí nastat výškové nebo směrové vybočení chrániček a kolektorů z původní polohy a nesmí být porušeno obetonování ani konstrukce chráničky.

Po obsypu chrániček a kolektorů je nutné provést kontrolní měření rovinatosti chrániček a kolektorů.

Ocelové trouby s ochranou izolací se opatří obsypem z vhodné písčité nebo hlinitopísčité zeminy ve smyslu ČSN 73 6133 v tloušťce 200 mm od vnějšího povrchu trouby. Max. velikost zrn je 32 mm, případně lze obsyp provést vytěženou zeminou s ochranou izolace trub vhodnou geotextilií.

Obetonované trouby (betonové, vláknocementové, z plastických hmot) se opatří obsypem z vhodné písčité nebo hlinitopísčité zeminy o max. velikosti zrna 32 mm v tloušťce min. 200 mm od povrchu obetonování.

Neobetonované betonové trouby se obsypávají vhodnou písčitou nebo hlinitopísčitou zeminou o max. velikosti zrna 32 mm v tloušťce min. 200 mm od vnějšího povrchu trub.

Vláknocementové tlakové trouby se obsypávají vhodnou písčitou nebo hlinitopísčitou zeminou o max. zrnu 32 mm min. 200 mm od vnějšího povrchu trub. Obsyp více chrániček se provede pískem frakce 0-8 mm. Při obsypu více chrániček je nutné zabezpečit trouby proti vybočení distančními ocelovými obetonovanými rámečky.

Multikanály, potrubí z plastů a sklolaminátů se obsypávají pískem, resp. štěrkopískem. Maximální velikost zrna určuje technický předpis dodavatele multikanálů nebo potrubí.

V případě, že se na staveništi ani v jeho blízkosti nenalézá vhodná zemina pro obsyp, je možno po odsouhlasení TDS použít jiný vhodný materiál.

12.3.7 Betonové monolitické konstrukce pro chráničky a kolektory včetně šachet

Pro provádění obetonování trub chrániček, podkladních desek, monolitických kolektorových tubusů a šachet jsou závazné v plném rozsahu kapitoly 18 TKP a kapitoly 17 TKP. Při provádění prací se postupuje ve shodě s ČSN EN 13670.

Pro betonování všech konstrukcí zhotovitel zpracuje a před zahájením betonáže předloží TDS k odsouhlasení TP betonáže.

12.3.8 Prefabrikované konstrukce pro chráničky a kolektory včetně šachet

Pro kabelové šachty pod hladinou spodní vody se upřednostňují, pokud není v dokumentaci požadováno jinak, bezesparé monolitické výrobky z betonu s max. hloubkou průsaku vody 20 mm.

Pro provádění prefabrikovaných kolektorových tubusů a šachet, armaturních komor, případně pro realizaci tělesa chráničky z betonových prefabrikátů je závazná kapitola 18 TKP.

Při provádění montovaných betonových konstrukcí se postupuje ve shodě s ČSN 73 2480, pro stykový beton platí ČSN EN 13670.

Ošetření spár vodotěsných šachet viz článek 12.2.9.

Postup montáže je určen dokumentací nebo TP zhotovitele odsouhlaseným TDS.

Před zahájením montáže nosných prefabrikovaných konstrukcí zpracuje zhotovitel postup montáže, dodávek prefabrikovaných dílců a zmonolitňování konstrukce a před zahájením montáže jej předloží TDS k odsouhlasení.

12.3.9 Ocelové konstrukce pro vystrojení kolektorů a šachet

Při provádění ocelových konstrukcí se postupuje v souladu s ČSN EN 1090-1 a ČSN EN 1090-2+A1.

Pro návrh protikorozní ochrany lze přiměřeně využít doporučení předpisu SŽDC (ČD) S5/4. Nepřístupné části, resp. části, u kterých je nemožná (ztížená) údržba ochranného nátěrového systému, chránit zinkováním ponorem nebo vyrábět z nerezu.

Ocelové konstrukce se vyrábějí podle dokumentace zpracované zhotovitelem (dílenská dokumentace). Před zahájením prací zpracuje zhotovitel TP montáže včetně způsobu upevnění konstrukce na betonovou konstrukci nebo prefabrikáty. Dokumentaci a TP předloží zhotovitel TDS k odsouhlasení.

12.3.10 Izolace proti vodě

Pro provádění izolací proti vodě kolektorových tubusů, šachet a doplňkových objektů chrániček platí ustanovení kapitoly 22 TKP Části B a přiměřeně a ve využitelném rozsahu zásady stanovené v Části A kapitoly 22 TKP.

Izolaci vždy přebírá TDS.

12.3.11 Dokončující práce

Součástí chrániček je dodávka zatahovacích drátů případně lanek pro možnost následného zatažení kabelů. Konce rezervních chrániček i obsazených chrániček, které nejsou ukončeny v šachtách je nutné před obsypem a zásypem vhodným způsobem zabezpečit proti vniknutí zeminy do trub. Předtím je nutné vyčistit trouby od zeminy, betonu a všech dalších nečistot.

Neosazené chráničky a otvory multikanálů vždy zatěsnit dle dokumentace.

Šachty opatřit čerpací jímkou s nerez krytem.

Chráničky zaústěné do šachet nad hladinou spodní vody se zatěsňují pracovně proti vniknutí vody do šachet, pokud dokumentace nebo výrobce nepožaduje jinak, pěnou nebo netlakovými ucpávkami.

Chráničky zaústěné do šachet pod hladinou spodní vody se zatěsňují proti vniknutí vody do šachet tlakovými ucpávkami.

Zaústění chrániček do šachet podléhá vždy odsouhlasení TDS.

Úprava stěn a dna kolektorů se provádí v rozsahu a skladbách daných dokumentací. Případné omítky se provádějí v souladu s ČSN EN 13914-1.

12.4 DODÁVKA, SKLADOVÁNÍ A PRŮKAZNÍ ZKOUŠKY

12.4.1 Všeobecně

Materiál a výrobky se musí dopravovat a skladovat způsobem, který je předepsán příslušnými normami nebo TP výrobce, případně TP zhotovitele.

Materiál musí být chráněn před poškozením a znehodnocením, případně proti povětrnostním vlivům. Ve skladech a na skládkách materiálu musí být materiál označen podle druhu, případně podle dodávky tak, aby nemohlo dojít k jeho záměně.

O dodávkách musí zhotovitel vést evidenci ve stavebním deníku (viz kapitola 1 TKP a vyhláška č. 499/2006 Sb.) Materiál nebo výrobky, které vykazují vady, poškození, případně které nevyhověly zkouškám nebo neodpovídají parametrům stanoveným v dokumentaci, musí zhotovitel neprodleně odstranit z prostoru staveniště.

Zhotovitel je povinen umožnit TDS kontrolu dodaného materiálu a s každou dodávkou mu předloží doklad o dodávce (dodací list, prohlášení o shodě, certifikát).

Materiály a výrobky, u kterých si to TDS předem písemnou formou vymíní, smí zhotovitel zabudovat do díla až po jeho souhlasném stanovisku.

12.4.2 Dodávka a skladování

Materiál ukládat vždy podle pokynů výrobce.

12.4.2.1 Trubní materiál

a) Ocelové trouby
Způsob dodávky a jejich ochrana před poškozením je stanovena v ČSN 13 0420. Konkrétní ustanovení týkající se dopravy, skladování a manipulace s materiálem jsou uvedena v ČSN EN 12007-3. Konce trub s úpravou pro svar musí být chráněny záslepkami tak, aby záslepka chránila úpravu pro svar během dopravy, při manipulaci a uskladnění.
Skladování trubek se musí provádět dle technologických pokynů výrobce se zřetelem na rozměry a pevnost trubek a na použitou izolaci. Izolované trubky se zpravidla ukládají na dřevěné hranolky, jednotlivé vrstvy se prokládají vhodným prokladovým materiálem (pryžové pásy) tak, aby hmotnost byla rozdělena rovnoměrně. Spodní vrstva trub musí být zajištěna proti rozkulení. Povrchová ochrana potrubí pro přepravu a skladování je upravena ČSN 13 0420.
Skladují se na rovných, dostatečně pevných odvodněných plochách, u elektrizovaných tratí ve vzdálenosti větší jak 25 m od trolejového vedení.

b) Betonové trouby
Dodávku a skladování betonových nebo železobetonových trub upravuje ČSN EN 1916, případně se musí postupovat podle technologických postupů výrobce.
Skladování se provádí na rovném, suchém a únosném terénu. Spodní vrstva trub se ukládá na dřevěné podklady, ostatní vrstvy se prokládají dřevěnými nebo pryžovými proklady.
Při skladování trub ve vrstvách se počet vrstev určuje tak, aby nedošlo k porušení trub přetížením. Proti podélnému posunutí musí být trouby zajištěny klíny. Těsnící pryžové kroužky je třeba při skladování chránit před mechanickým, případně chemickým poškozením.

c) Vláknocementové trouby
Dodávku a skladování vláknocementových trub upravují ČSN EN 512 a ČSN EN 1444. Výrobky se skladují na rovném podkladě v hromadách dle jmenovitých světlostí a délek do výšky maximálně 2000 mm. Trouby je nutno ukládat a skládat tak, aby se vyloučil jakýkoliv náraz. Spodní vrstva trub musí být zabezpečena proti posunutí.

d) Trouby z plastických hmot
Dodávku a skladování trub z plastických hmot upravují ČSN 64 0090, ČSN EN 12007-2, ČSN EN 12201-1, ČSN EN ISO 1452-2 a ČSN EN 1329-1. Při dodávce a skladování je vždy třeba dbát pokynů výrobce.
Roury se skladují na rovném místě a musí ležet na podložce celou svou délkou. Výška skládky nesmí být vyšší jak 1500 mm. Trouby je nutné chránit před škodlivými vlivy, jako jsou tepelné sálání, přímé světelné záření, mechanické poškození a vlivy chemických látek.

e) Multikanály
Při dodávce a skladování je vždy třeba dbát pokynů výrobce a ČSN 64 0090.
Multikanály se skladují až v deseti vrstvách tak, aby konce nebyly mechanicky namáhány. Multikanály je nutné chránit před škodlivými vlivy, jako jsou tepelné sálání, přímé světelné záření, mechanické poškození a vlivy chemických látek.

f) Jiné druhy trub
Při použití trub z jiných materiálů se musí při dodávce a skladování dodržet pokyny výrobce.

12.4.2.2 Prefabrikáty kolektorových tubusů šachet a doplňkových objektů chrániček

Pro dodávku a přejímání prefabrikovaných stavebních dílců platí ustanovení ČSN 73 2480. Pro dopravu a skladování platí příslušná ustanovení ČSN 72 3000. Prefabrikované dílce se skladují na odvodněných, dostatečně únosných plochách, pokud možno v poloze, v níž budou osazovány na stavbě. Musí být zabezpečeny proti posunutí a překocení. Při skladování ve více vrstvách musí být prefabrikáty proloženy dřevem nebo pryží a nesmí dojít k jejich statickému přetížení. Při dopravě a manipulaci je prefabrikáty povoleno zavěšovat pouze v místech a úchytech k tomu určených. Plastové šachty musí být skladovány na rovné podložce a musí být chráněny před škodlivými vlivy, jako jsou tepelné sálání, přímé světelné záření, mechanické poškození a vlivy chemických látek.

12.4.2.3 Ocelové konstrukce

Pro ocelové konstrukce platí ustanovení kapitoly 19 TKP.

12.4.2.4 Výrobky pro systémy vodotěsné izolace

Platí ustanovení kapitoly 22 TKP, Části B.

12.4.2.5 Cement, kamenivo, armovací výztuž

Pro cement, kamenivo a armovací výztuž platí ustanovení kapitoly 17 a 18 TKP.

12.4.3 Průkazní zkoušky

Z výsledků průkazních zkoušek musí být jednoznačně zřejmé, že z navrhovaných materiálů a za navrhovaných technologických postupů provádění budou dodrženy vlastnosti a parametry konstrukcí nebo objektů předepsané dokumentací, platnými zákony, vyhláškami, normami, případně TKP a ZTKP.

U konstrukcí chráničeka kolektorů se obecně průkazní zkoušky nevyžadují. Pokud se u některých materiálů nebo konstrukčních částí vyžaduje provedení průkazních zkoušek, postupuje se podle ZTKP.

12.5 ODEBÍRÁNÍ VZORKŮ A KONTROLNÍ ZKOUŠKY

12.5.1 Všeobecně

Kontrolní zkoušky se provádějí pro zjištění shody vlastností a parametrů výrobků a konstrukcí s vlastnostmi a parametry předepsanými dokumentací, příslušnými normami, TKP a ZTKP, případně TP zhotovitele.

Technologický předpis zhotovitele bude obsahovat plán kontrol a zkoušek, který odsouhlasí TDS.

Zhotovitel musí kontrolní zkoušky provádět během realizace prací s potřebnou pečlivostí a v požadovaném rozsahu. O odběru, výrobě vzorků a o zkouškách vede zhotovitel písemné protokoly tak, aby byla možná přesná identifikace místa a času odběru a aby bylo možno zjistit rozhodující okolnosti, které ovlivňují výsledky zkoušek. Protokoly kontrolních zkoušek a jejich vyhodnocení musí být předávány TDS.

Kontrolní zkoušky mohou být prováděny ve staveništních laboratořích schválených TDS.

12.5.2 Zemní práce

Pro odběr a kontrolu zemních prací jsou závazná ustanovení kapitoly 3 TKP. Při kontrole zhutnění zemin a sypanin se postupuje v souladu s dokumentací a ČSN 72 1006. Při překopu zemní pláně se kontroluje únosnost statickou zatěžovací zkouškou na zemní pláni (a na povrchu všech vrstev) a míra zhutnění na hloubku výkopu vždy.

12.5.3 Monolitické betonové konstrukce

Pro odběr vzorků a kontrolu betonových konstrukcí jsou závazná ustanovení kapitoly 17 a 18. TKP. Kontrolní zkoušky se provádějí, pokud dokumentace neurčuje jinak, podle ČSN EN 206-1 a ČSN EN 13670.

12.5.4 Montované betonové konstrukce

Pro výrobu a kontrolu stavebních dílců z hutného betonu prostého, železového a předpjatého platí ČSN 72 3000. Specifické požadavky na dílce z betonu jsou stanoveny v kapitole 18 TKP nebo je specifikuje dokumentace.

Pro kontrolu provádění montovaných betonových konstrukcí platí kapitola 18 TKP a ČSN 73 2480.

12.5.5 Ocelové konstrukce

Pro kontrolu výroby a montáž ocelových konstrukcí a jejich protikorozní ochranu je závazná kapitola 19 TKP.

12.5.6 Izolace proti vodě

Pro kontrolu provádění izolace proti vodě je závazná kapitola 22 TKP.

12.5.7 Trubní materiál

Trubní materiál se dodává s prohlášením shody a úplnosti dodávky (dříve „Osvědčení o jakosti nebo hutní atest)“ nebo certifikátem. Jestliže jakost a parametry uvedené na dokladech odpovídají příslušným normám, případně požadavkům dokumentace, kontrolují se na stavbě pouze rozměry a tvarová přesnost. Vizuální prohlídkou se kontroluje vzhled a zjišťují se případná porušení a povrchová poškození.

U ocelových trub se provede elektrojiskrová zkouška izolace, pokud ji předepisuje dokumentace, v rozsahu podle ČSN EN 1594 za přítomnosti TDS.

Zkoušky svarů předepisuje dokumentace.

Konstrukce ocelových chrániček pod tělesy s kolejovou dopravou musí odpovídat ČSN 03 8376. Kontroluje se případné elektrolytické nebo galvanické spojení mezi potrubím a chráničkou a u kontrolního objektu se prověřuje připojení vodiče na ocelovou chráničku. Tyto kontrolní zkoušky chrániček je však možno provádět až souběžně se zkouškami potrubí - viz kapitola 13 TKP.

12.6 PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY, MÍRA OPOTŘEBENÍ, ZÁRUKY

12.6.1 Přípustné odchylky

Pro konstrukce chrániček a kolektorů platí tolerance rozměrů (tvaru a polohy) podle dokumentace nebo tolerance uvedené v příslušných technických normách nebo ustanoveních odpovídajících kapitol TKP, případně ZTKP, přičemž platí nejpřísnější požadavek.

Geometrická přesnost konstrukcí se kontroluje podle ČSN 73 0212-4, ČSN 73 0212-5 a ČSN 73 0212-3. Posuzuje se na základě skutečných hodnot geometrických parametrů konstrukce zjištěných ve vybraných místech měření a hodnotí se podle ČSN 73 0212-6.

Pro chráničky prováděné bezvýkopovými technologiemi a ražené kolektory musí skutečné směrové a výškové odchylky odpovídat odchylkám uvedeným v TP zhotovitele a schváleným TDS. Při provádění je třeba dodržet ustanovení příslušných norem a předpisů, které stanoví krytí jednotlivých druhů podzemních vedení a krytí chrániček a kolektorů zvětšit úměrně dovolené výškové odchylce a vzdálenosti od čelby.

Hloubka rozhraní jednotlivých vrstev pražcového podloží musí být zachována podle stavu před výkopem s přesností do 10 mm.

12.6.2 Míra opotřebení

Pro kap. 12 TKP nepřichází v úvahu.

12.6.3 Záruky

Záruční doby všeobecně stanoví kapitola 1 TKP.

12.7 KLIMATICKÁ OMEZENÍ

12.7.1 Zemní práce

Provádění zemních prací v zimním období upravuje kapitola 3 TKP.

Zemina dna výkopů se musí v zimním období chránit před zamrzáním ponecháním vrstvy na pozdější dokopávku, nebo krytím ochrannými materiály. Ochranná vrstva se odstraní bezprostředně před vybudováním základu, nebo před položením potrubí. Zejména je nutné dbát na to, aby zemina určená pro obsyp a zásyp neobsahovala zmrzlé kusy, které by mohly poškodit izolaci potrubí nebo izolaci kolektorového tubusu a šachet, případně konstrukci chráničky.

12.7.2 Monolitické betonové konstrukce

Klimatická omezení, provádění a ošetřování betonových konstrukcí upravují kapitoly 17 a 18 TKP.

12.7.3 Montované betonové konstrukce

Provádění montovaných betonových konstrukcí za nepříznivých klimatických podmínek upravuje kapitola 18 TKP, případně TP zhotovitele.

Montážní práce včetně mokrých procesů je možné provádět bez zvláštních opatření :

- pro betonové směsi z cementů portlandských při průměrné denní teplotě nejméně +5 °C a pro betonové směsi z cementů směsných při průměrné denní teplotě nejméně +8 °C, přičemž nejnižší teplota nesmí klesnout pod 0 °C,
- pro malty při teplotě vzduchu nejméně +5 °C během doby tuhnutí.

12.7.4 Ocelové konstrukce

Provádění ocelových konstrukcí v nepříznivých klimatických podmínkách upravuje kapitola 19 TKP.

12.7.5 Izolace proti vodě

Provádění izolací proti vodě v nepříznivých klimatických podmínkách upravuje kapitola 22 TKP, případně TP zhotovitele odsouhlasené TDS pro navržený systém vodotěsné izolace.

12.7.6 Trubní materiál

a) Manipulace s trubním materiálem
Manipulace s ocelovými troubami opatřenými asfaltovou izolací není povolena při teplotách nižších než -5 C a vyšších jak +30°C. Výjimku na základě TP výrobce předloženém zhotovitelem povoluje TDS.
Při manipulaci s troubami z plastických hmot a s multikanály při teplotách pod +5 °C a nad +25 °C se musí u většiny materiálů dbát zvýšené opatrnosti.

b) Spojování trub
Svařovat ocelové trouby je povoleno pouze při teplotách nad 0 °C , svařování není povoleno za deště a sněžení.
Pro spojování betonových a vláknocementových trub, pokud se provádí cementovou zálivkou, platí podmínky uvedené v článku 12.7.3 této kapitoly TKP.
Montáž trub z plastických hmot a multikanálů je povolena při teplotách vyšších jak 0 °C, při nižších teplotách musí zhotovitel doložit TDS TP výrobce trub, zaručující možnost manipulace s troubami a jejich montáž.

12.8 ODSOUHLASENÍ A PŘEVZETÍ PRACÍ

12.8.1 Všeobecně

Při odsouhlasení a převzetí prací se postupuje v souladu s kapitolou 1 TKP.

12.8.2 Odsouhlasení zakrývaných prací

Práce, které budou v dalším pracovním postupu zakryty nebo se stanou nepřístupnými, prověří TDS na písemnou výzvu zhotovitele. Zápis o prověření prací se provede přednostně do stavebního deníku, resp. se vystaví protokol o odsouhlasení.

Pro konstrukce chrániček a kolektorů je nutno zejména odsouhlasit:

- základovou spáru kolektorů,
- konstrukce chrániček a kolektorů před jejich obetonováním nebo obsypem,
- provedení izolací proti vodě kolektorových tubusů a šachet, kabelových komor před jejím zakrytím ochranou geotextilií nebo přizdívkou,
- ochranu kovových částí proti korozi,
- těsnění a úpravu spár montovaných konstrukcí před jejich zakrytím izolací nebo zásypem.

Pro přejímky kabelovodů odsouhlasit:

- základovou spáru u šachet,
- smontované multikanály před zásypem,
- izolační práce před zakrytím ochrannou vrstvou,
- zapravení vstupů multikanálů do šachet před obsypem šachet,
- pokud je požadavek dokumentace na vodotěsnost, zkontrolovat spoje (sponky, páska,…).

Odsouhlasení prací TDS se provede též pro všechny práce, které zhotovitel požaduje zaplatit v dohodnutých fakturačních obdobích.

12.8.3 Převzetí prací

Veškeré úkony související s kontrolou realizace, odevzdáním a převzetím díla se provádějí písemnou formou na místě zhotovení díla.

Práce na díle se předávají a přejímají postupně po objektech nebo skupinách objektů schopných řádného a bezpečného užívání či provozu v souladu se smlouvou o dílo. Zhotovitel je povinen předem písemně vyzvat TDS k převzetí díla či jeho části a oznámit mu, kdy budou práce na něm ukončeny a připraveny k převzetí. TDS zajistí řízení o převzetí.

K převzetí prací jsou povinni připravit a předat (zpravidla ve 2 provedeních):

Zhotovitel:

- úplnou projektovou dokumentaci a dokumentaci zhotovitele, obojí s vyznačením všech odsouhlasenýcha provedených změn,
- dokumentaci skutečného provedení díla,
- geodetickou část dokumentace dle skutečného provedení stavby podle článku 1.7.3 Kapitoly 1 TKP,
- zaměření skutečné hloubky uložení chráničky nebo kolektoru oprávněným geodetem,
- dokumentaci prokazující kvalitu použitých materiálů, dílců a konstrukcí (certifikáty, prohlášení shody atd.),
- doklady, potvrzující jakost svářečských prací,
- zápisy o výsledcích kontrol díla, jejich zkouškách nebo jiného způsobu ověření provozu, včetně vyhodnocení,
- zápis o odsouhlasení prací a konstrukcí zakrytých v průběhu prací,
- stavební deník objektu, pokud je smluvně předepsán,
- protokoly tlakových zkoušek chrániček,
- protokoly o zkouškách průchodnosti multikanálů (pokud byla kalibrace požadována),
- protokoly tlakových a kalibračních zkoušek plastových chrániček pro ukládání optických kabelů zafukováním,
- zvláštní prostředky pro manipulaci s poklopy (manipulační oka, háky – předají se správci).

TDS:

- soupis zjištěných vad a nedokončených prací,
- zápis o odevzdání a převzetí,
- zprávu TDS, jak dílo odpovídá dokumentaci, TKP, případně ZTKP,
- vyhodnocení zkoušek, které byly provedeny dle požadavků TDS.

Tlaková zkouška chrániček se provádí tehdy, jestliže v chráničce prochází potrubí s ekologicky nebezpečným médiem (ropa, chemické tekutiny a podobně). Zkušební tlak, médium a způsob utěsnění chráničky určuje dokumentace.

Tlaková zkouška a kalibrační zkouška na plastových trubkách, které slouží pro zafukování optických kabelů, se provádí vždy.

O převzetí díla nebo jeho části sepíší smluvní strany předávací protokol. V něm uvedou zejména případné zjištěné vady a nedokončené práce, způsob a termíny jejich odstranění.

12.9 KONTROLNÍ MĚŘENÍ, MĚŘENÍ POSUNŮ A PŘETVOŘENÍ

Pro konstrukce obsažené v kapitole 12 TKP se měření posunů a přetvoření nevyžaduje. Pokud kontrolní měření některé konstrukční části předepíše dokumentace, provádí se v souladu s jejími požadavky a podle příslušných norem.

12.10 EKOLOGIE

Veškeré stavební a montážní práce prováděné podle kapitoly 12 TKP musí být v souladu s oddílem 10 kap.1 - Všeobecně.

Z hlediska ochrany přírodního prostředí je třeba dbát zvýšené pozornosti při realizaci chrániček objektů sloužících k dopravě ekologicky závadných kapalin (ropovody, produktovody).

Z hlediska ochrany pracovníků je na novostavbách zakázáno používat azbestocementové trouby do konstrukcí chrániček. Při rekonstrukcích se mohou použít pouze ve výjimečných případech, kdy použití předepíše dokumentace nebo kdy k použití vydá souhlas TDS.

12.11 BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ, POŽÁRNÍ OCHRANA

Požadavky na bezpečnost práce a technických zařízení jakož i na požární ochranu obecně stanoví kapitola 1 TKP (oddíl 1.13 a 1.14), předpis SŽDC Ob14, předpis SŽDC (ČD) Op16 a předpis SŽDC Zam1 (prozatímní).

Dále je nutno dodržovat ustanovení zákona č. 258/2000 Sb., zákona č. 262/2006 Sb., zákona č. 309/2006 Sb., zákona č. 133/1985 Sb. a předpisů vydaných na jejich základě, zejména nařízení vlády č. 591/2006 Sb.

Při výstavbě ražených kolektorů je nutno dodržet vyhlášku č. 22/1989 Sb., vyhlášku č. 26/1989 Sb. a vyhlášku č. 415/2003 Sb.

12.12 SOUVISEJÍCÍ NORMY A PŘEDPISY

Uvedené závazné normy a předpisy vycházejí z aktuálního stavu v době zpracování TKP, resp. jejich aktualizace. Uživatel TKP odpovídá za použití aktuální verze výchozích podkladů ve smyslu kap. 1.3 TKP, tj. právních předpisů, technických norem a předpisů SŽDC.

12.12.1 Technické normy

ČSN 03 8370	Snížení korozního účinku bludných proudů na úložná zařízení
ČSN 03 8373	Zásady provozu, údržby a revize ochrany proti korozi kovových potrubí a kabelů s kovovým pláštěm uložených v zemi
ČSN 03 8374	Zásady protikorozní ochrany podzemních kovových zařízení
ČSN 03 8375	Ochrana kovových potrubí uložených v půdě nebo ve vodě proti korozi
ČSN 03 8376	Zásady pro stavbu ocelových potrubí uložených v zemi. Kontrolní měření z hlediska ochrany před korozí
ČSN 13 0420	Potrubí. Povrchová ochrana potrubí pro přepravu a skladování
ČSN 13 1030	Potrubí. Bezešvé trubky pro potrubí PN 40 až PN 250. Výběr rozměrů pro konstrukci
ČSN 38 3350	Zásobování teplem, všeobecné zásady
ČSN 42 0022	Ocelové trubky. Asfaltová izolace trubek nad DN 50
ČSN 42 0139	Ocel pro výztuž do betonu - Svařitelná betonářská ocel žebírková a hladká
ČSN 42 0144	Trubky ocelové svařované se šroubovicovým svarem. Technické dodací předpisy
ČSN 42 0152	Trubky z ocelí tříd 11 a 12 podélně svařované hladké do vnějšího průměru 152 mm. Technické dodací předpisy
ČSN 42 0250	Trubky bezešvé z ocelí tříd 10 až 16 tvářené za tepla. Technické dodací předpisy
ČSN 42 0252	Trubky bezešvé z ocelí třídy 17. Technické dodací předpisy
ČSN 64 0090	Plasty. Skladování výrobků z plastů
ČSN 65 0204	Dálkovody hořlavých kapalin
ČSN 65 0208	Dálkovody hořlavých zkapalněných uhlovodíkových plynů
ČSN 72 1006	Kontrola zhutnění zemin a sypanin
ČSN 72 3000	Výroba a kontrola betonových stavebních dílců. Společná ustanovení
ČSN 72 3376	Betonové kabelové tvárnice. Technické požadavky

ČSN 73 0212-3	Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 3: Pozemní stavební objekty
ČSN 73 0212-4	Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 4: Liniové stavební objekty
ČSN 73 0212-5	Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 5: Kontrola přesnosti stavebních dílců
ČSN 73 0212-6	Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 6: Statistická analýza a přejímka
ČSN 73 0420-1	Přesnost vytyčování staveb-Část 1: Základní požadavky
ČSN 73 0420-2	Přesnost vytyčování staveb-Část 2: Vytyčovací odchylky
ČSN 73 2480	Provádění a kontrola montovaných betonových konstrukcí
ČSN 73 6005	Prostorové uspořádání sítí technického vybavení
ČSN 73 6133	Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
ČSN 73 6201	Projektování mostních objektů
ČSN 73 6320	Průjezdné průřezy na dráhách celostátních, dráhách regionálních a vlečkách normálního rozchodu
ČSN 73 6360-2	Konstrukční a geometrické uspořádání koleje železničních drah a její prostorová poloha - Část 2: Stavba a přejímka, provoz a údržba
ČSN 73 7501	Navrhování konstrukcí ražených podzemních objektů. Společná ustanovení
ČSN 73 7505	Sdružené trasy městských vedení technického vybavení
ČSN 74 3282	Ocelové žebříky. Základní ustanovení
ČSN 75 2130	Křížení a souběhy vodních toků s dráhami, pozemními komunikacemi a vedeními
ČSN 75 4030	Křížení a souběhy melioračních zařízení s dráhami, pozemními komunikacemi a vedeními
ČSN 75 5630	Vodovodní podchody pod dráhou a pozemní komunikací
ČSN 75 6230	Podchody stok a kanalizačních přípojek pod dráhou a pozemní komunikací
ČSN P 73 0600	Hydroizolace staveb - Základní ustanovení.
ČSN EN 124	Poklopy a vtokové mříže pro dopravní plochy. Konstrukční zásady, zkoušení, označování, řízení jakosti
ČSN EN 206-1	Beton - Část 1: Specifikace,vlastnosti, výroba a shoda
ČSN EN 512	Vláknocementové výrobky - tlakové trouby a spoje
ČSN EN 1090-1	Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí - Část 1: Požadavky na posouzení shody konstrukčních dílců
ČSN EN 1090-2+A1	Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí - Část 2: Technické požadavky na ocelové konstrukce
ČSN EN 1329-1	Plastové potrubní odpadní systémy (pro nízkou a vysokou teplotu) uvnitř budov - Neměkčený polyvinylchlorid (PVC-U) - Část 1: Požadavky na trubky, tvarovky a systém
ČSN EN 1444	Vláknocementové potrubí - Zásady pro pokládku a ostatní práce na staveništi
ČSN EN 1594	Zásobování plynem – Plynovody s nejvyšším provozním tlakem nad 16 bar – Funkční požadavky
ČSN EN 1916	Trouby a tvarovky z prostého betonu, drátkobetonu a železobetonu
ČSN EN 12007-1	Zásobování plynem- Plynovody s nejvyšších provozním tlakem do 16 barů včetně – Část 1: Všeobecné funkční požadavky
ČSN EN 12007-2	Zásobování plynem - Plynovody s nejvyšším provozním tlakem do 16 barů včetně - Část 2: Specifické funkční požadavky pro polyethylen (nejvyšší provozní tlak do 10 barů včetně)
ČSN EN 12007-3	Zásobování plynem - Plynovody s nejvyšším provozním tlakem do 16 barů včetně - Část 3: Specifické funkční požadavky pro ocel

ČSN EN 12201-1	Plastové potrubní systémy pro rozvod vody a pro tlakové kanalizační přípojky a stokové sítě - Polyethylen (PE) - Část 1: Všeobecně
ČSN EN 13242+A1	Kamenivo pro nestmelené směsi a směsi stmelené hydraulickými pojivy pro inženýrské stavby a pozemní komunikace
ČSN EN 50341-1	Elektrická venkovní vedení s napětím nad AC 45 kV – Část. 1: Všeobecné požadavky – Společná specifikace
ČSN EN 61386-24	Trubkové systémy pro vedení kabelů - Část 24: Zvláštní požadavky - Trubkové systémy uložené v zemi
ČSN EN 15001-1	Zásobování plynem - Plynovody s provozním tlakem vyšším než 0,5 bar pro průmyslové využití a plynovody s provozním tlakem vyšším než 5 bar pro průmyslové a neprůmyslové využití - Část 1: Podrobné funkční požadavky pro projektování, materiály, stavbu, kontrolu a zkoušení
ČSN EN 1610	Provádění stok a kanalizačních přípojek a jejich zkoušení
ČSN EN 12889	Bezvýkopové provádění stok a kanalizačních přípojek a jejich zkoušení
ČSN EN 13914-1	Navrhování, příprava a provádění vnitřních a vnějších omítek – Část 1: Vnější omítky
ČSN EN 13670	Provádění betonových konstrukcí
ČSN EN 13101	Stupadla pro podzemní vstupní šachty – požadavky, označování, zkoušení a hodnocení shody
ČSN EN ISO 1452-2	Plastové potrubní systémy pro rozvod vody a tlakové kanalizační přípojky a stokové sítě uložené v zemi i nadzemní - Neměkčený polyvinylchlorid (PVC-U) - Část 2: Trubky
TPG 700 21	Čichačky pro plynovody a přípojky
TNŽ 34 2609	Projektování kabelových rozvodů železničních zabezpečovacích zařízení
TNŽ 37 5711	Křížení úložných, závlačných a závěsných kabelů s celostátními drahami a vlečkami
TNŽ 37 5715	Silová kabelová vedení celostátních drah.
TNŽ 73 6949	Odvodnění železničních tratí a stanic
TNŽ 73 6280	Navrhování a provádění vodotěsných izolací železničních mostních objektů

12.12.2 Předpisy

SŽDC (ČD) D1	Předpis pro používání návěstí při organizování a provozování drážní dopravy
SŽDC (ČD) D2	Předpis pro organizování a provozování drážní dopravy
SŽDC (ČD) S5/4	Předpis Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí
SŽDC Ob14	Předpis pro stanovení organizace zabezpečení požární ochrany Správy železniční dopravní cesty, státní organizace
SŽDC (ČD) Op16	Předpis o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci
SŽDC S3	Železniční svršek
SŽDC S4	Železniční spodek
SŽDC Zam1 (prozatímní)	Předpis o odborné způsobilosti zaměstnanců Správy železniční dopravní cesty, státní organizace
PMR 18/86	Kategorie železničních tratí z hlediska mostů (Věstník dopravy č. 6/87) č.j. 21 288/86-O13
Zákon č. 133/1985 Sb.	o požární ochraně, v platném znění
Zákon č. 61/1988 Sb.	o hornické činnosti, výbušninách a o státní správě, v platném znění
Zákon č. 22/1997 Sb.	o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, v platném znění
Zákon č. 258/2000 Sb.	o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, v platném znění
Zákon č. 262/2006 Sb.	zákoník práce, v platném znění

Zákon č. 309/2006 Sb.	o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, v platném znění
Nařízení vlády č. 163/2002 Sb.	kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky, v platném znění
Nařízení vlády č. 190/2002 Sb.	kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky označované CE, v platném znění
Nařízení EP a Rady č. 305/2011	nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU), kterým se stanoví harmonizované podmínky pro uvádění stavebních výrobků na trh a kterým se zrušuje směrnice Rady 89/106/EHS
Nařízení vlády č. 591/2006 Sb.	o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, v platném znění
Vyhláška č. 48/1982 Sb.	kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, v platném znění
Vyhláška č. 22/1989 Sb.	o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci a bezpečnosti provozu při hornické činnosti a při činnosti prováděné hornickým způsobem v podzemí, v platném znění
Vyhláška č. 26/1989 Sb.	o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci a bezpečnosti provozu při hornické činnosti a při činnosti prováděné hornickým způsobem na povrchu, v platném znění
Vyhláška č. 177/1995 Sb.	kterou se vydává stavební a technický řád drah, v platném znění
Vyhláška č. 55/1996 Sb.	o požadavcích k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví a bezpečnosti provozu při činnosti prováděné hornickým způsobem v podzemí
Vyhláška č. 247/2001 Sb.	o organizaci a činnostech jednotek požární ochrany, v platném znění
Vyhláška č. 23/2008 Sb.	o technických podmínkách požární ochrany staveb
Vyhláška č. 246/2001Sb.	o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci)
Vyhláška č. 415/2003 Sb.	o požadavcích k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a bezpečnosti provozu při svislé dopravě a chůzi
Vyhláška č. 499/2006 Sb.	o dokumentaci staveb

12.12.3 Související kapitoly TKP

Kapitola 1 - Všeobecně

Kapitola 3 - Zemní práce

Kapitola 13 - Plyn, voda, produktovody

Kapitola 14 - Septiky, čističky, lapače, kanalizace

Kapitola 17 - Beton pro konstrukce

Kapitola 18 - Betonové mosty a konstrukce

Kapitola 19 - Ocelové konstrukce a mosty

Kapitola 22 - Izolace proti vodě

Kapitola 25 - Protikorozní ochrana úložných zařízení a konstrukcí

Kapitola 26 - Osvětlení, rozvody NN, včetně dálkového ovládání

Kapitola 27 - Montáž zabezpečovacího zařízení

Kapitola 28 - Montáž sdělovacího zařízení

Kapitola 30 - Silnoproudé rozvody

Kapitola 31 - Trakční vedení

TECHNICKÉ KVALITATIVNÍ PODMÍNKY STAVEB STÁTNÍCH DRAH

Kapitola 12

Třetí aktualizované vydání včetně změny č. 8 /z roku 2013/

Vydala Správa železniční dopravní cesty, státní organizace.

Zpracovatel: Ing. Karel Pávek
Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Technická ústředna dopravní cesty
Úsek tratí a budov

Odborný gestor: Ing. arch. Pavel Andršt
Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Odbor traťového hospodářství

Vydal: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Generální ředitelství
Odbor traťového hospodářství
Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1, Nové Město
www.szdc.cz

Distribuce: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Technická ústředna dopravní cesty
ÚATT - oddělení typové dokumentace
772 58 Olomouc, Nerudova 1

tel.: +420 972 742 396, +420 972 741 769
fax: +420 972 741 290
e-mail: typdok@tudc.cz
http://typdok.tudc.cz

Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1, Nové Město

TECHNICKÉ KVALITATIVNÍ PODMÍNKY STAVEB STÁTNÍCH DRAH

Kapitola 13
PLYN, VODA, PRODUKTOVODY

Třetí - aktualizované vydání

změna č. 6

Schváleno generálním ředitelem SŽDC
dne: 7.4.2008
č.j.: 12153/08-OKS

Účinnost od: 1.7.2008

Počet listů :	14
Počet příloh:	0
Počet listů příloh:	0

Praha 2008

Všechna práva vyhrazena.

Tato publikace ani žádná její část nesmí být reprodukována, uložena ve vyhledávacím systému nebo přenášena, a to v žádné formě a žádnými prostředky elektronickými, fotokopírovacími či jinými, bez předchozího písemného svolení vydavatele.

Výhradní distributor: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Technická ústředna dopravní cesty
ÚATT - oddělení typové dokumentace
772 58 Olomouc, Nerudova 1

Obsah

13.1	**ÚVOD**	**4**
13.2	**POPIS A KVALITA STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ**	**4**
13.2.1	**Obecně**	**4**
13.2.2	**Potrubí plynovodů**	**5**
13.2.2.1	Trouby ocelové	5
13.2.2.2	Trubky z polyetylénu	5
13.2.3	**Potrubí vodovodů**	**6**
13.2.3.1	Trouby litinové	6
13.2.3.2	Azbestocementové trouby	6
13.2.3.3	Trouby z PVC	6
13.2.3.4	Trouby z polyetylénu	6
13.2.3.5	Trouby ocelové	7
13.2.4	**Potrubí produktovodů**	**7**
13.3	**TECHNOLOGICKÉ POSTUPY PRACÍ**	**7**
13.3.1	**Plyn**	**7**
13.3.1.1	Křížení a souběhy vedení s dráhou	7
13.3.1.2	Zemní práce pro plynovody a přípojky	8
13.3.1.3	Uložení, sklon výkopů, umístění odvodňovačů, uzavíracích armatur a kompenzátorů	9
13.3.1.4	Bloky pod potrubí	9
13.3.1.5	Spojování a těsnění potrubí	9
13.3.1.6	Připojení na stávající trubní vedení	10
13.3.1.7	Tlakové zkoušky potrubí	10
13.3.2	**Voda**	**11**
13.3.2.1	Křížení a souběhy vedení s dráhou	11
13.3.2.2	Zemní práce pro vodovody	11
13.3.2.3	Lože pod potrubí, obsyp potrubí, objektů, zásypy výkopů	11
13.3.2.4	Bloky pod potrubí	12
13.3.2.5	Spojování a těsnění potrubí	12
13.3.2.6	Připojení na stávající trubní vedení	12
13.3.2.7	Tlakové zkoušky potrubí, proplach a dezinfekce	12
13.3.3	**Produktovody**	**12**
13.3.3.1	Křížení a souběhy vedení s dráhou	12
13.3.3.2	Zemní práce pro produktovody	13
13.3.3.3	Uložení, sklon produktovodů, uzavírací armatury a kompenzátory	13
13.3.3.4	Bloky pod potrubí	14
13.3.3.5	Spojování a těsnění potrubí	14
13.3.3.6	Tlakové zkoušky potrubí	14
13.3.4	**Společná ustanovení pro ocelová potrubí**	**15**
13.4	**DODÁVKA, SKLADOVÁNÍ, PRŮKAZNÍ ZKOUŠKY**	**15**
13.4.1	**Plyn**	**15**
13.4.2	**Voda**	**15**
13.4.3	**Produktovody**	**16**
13.5	**ODEBÍRÁNÍ VZORKŮ A KONTROLNÍ ZKOUŠKY**	**16**
13.5.1	**Plyn**	**16**
13.5.2	**Voda**	**16**
13.5.3	**Produktovody**	**16**
13.6	**PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY, ZÁRUKY**	**16**
13.6.1	**Plyn**	**17**
13.6.2	**Voda**	**17**
13.6.3	**Produktovody**	**17**

13.7	**KLIMATICKÁ OMEZENÍ**	**17**
13.7.1	**Plyn**	**17**
13.7.2	**Voda**	**17**
13.7.3	**Produktovody**	**17**
13.8	**ODSOUHLASENÍ A PŘEVZETÍ PRACÍ**	**18**
13.8.1	**Plyn**	**18**
13.8.2	**Voda**	**19**
13.8.3	**Produktovody**	**19**
13.8.4	**Společná ustanovení pro ocelová potrubí**	**20**
13.9	**KONTROLNÍ MĚŘENÍ, MĚŘENÍ POSUNU A PŘETVOŘENÍ**	**20**
13.10	**EKOLOGIE**	**20**
13.11	**BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ, POŽÁRNÍ OCHRANA**	**21**
13.11.1	**Plyn**	**21**
13.11.2	**Voda**	**21**
13.11.3	**Produktovody**	**21**
13.12	**ZÁVAZNÉ NORMY A PŘEDPISY**	**21**
13.12.1	**Technické normy**	**21**
13.12.2	**Předpisy**	**24**
13.12.3	**Související kapitoly TKP**	**25**

Seznam zkratek

ČD	České dráhy, akciová společnost
ČSN	České normy
EN	Evropské normy
GŘ ČD	Generální ředitelství Českých drah, akciová společnost
SŽDC	Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
TP	Technologický předpis
TPG	Technická pravidla plyn
TKP	Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah
TNŽ	Technické normy železnic
TÚDC	Technická ústředna dopravní cesty
ZTK	Zvláštní technické kvalitativní podmínky

13.1 ÚVOD

Pro tuto kapitolu platí všechny pojmy, ustanovení a údaje uvedené v kapitole 1 TKP - Všeobecně.

TKP v kapitole 13 se zabývají plynovody, vodovody a produktovody zřizovanými a rekonstruovanými, které jsou vně i uvnitř ochranného pásma dráhy.

Na elektrizovaných tratích při projektování a realizaci staveb a rekonstrukcí kovových úložných zařízení musí být také v souvislosti s ukolejněním konstrukcí spojených s ocelovým potrubím dodržena vztažná ustanovení 12.1.1; 27.2.2; 31.3.10; jiné i zprostředkované spojení s kolejemi je nepřípustné.

Použití kovových trub v blízkosti elektrické trakce je podmíněno dodržením zásad zabezpečení protikorozní ochrany, a to buď aktivní, nebo pasivní, případně jejich kombinací, podle kapitoly 25 a 31 TKP.

Kapitola 13 se nezabývá způsobem a podmínkami uložení potrubí plynovodů, vodovodů a produktovodů v případě křížení s podzemními inženýrskými sítěmi, pozemními komunikacemi a železničními tratěmi. Ty jsou předmětem kapitoly 12 TKP.

Kapitola 13 se nezabývá ani zemními pracemi, které jsou zpracovány v kapitole 3 TKP, betonovými konstrukcemi, které jsou zpracovány v kapitole 17, a ocelovými konstrukcemi, které jsou zpracovány v kapitole 19.

Veškerá stavební činnost drážních i mimodrážních investorů v ochranném pásmu dráhy musí být prováděna v souladu s podmínkami rozhodnutí o přípustnosti stavby vydanými Drážním úřadem.

a) **Plynovody:**
Plynovody se dělí na plynovody a přípojky s provozním tlakem nad 16 barů (ČSN EN 1594) a plynovody a přípojky s provozním tlakem do 16 barů včetně (ČSN EN 12 007-1), průmyslové plynovody a odběrní plynová zařízení na zemní plyn a svítiplyn v budovách.
Základní podmínky pro zřizování a rekonstrukce stávajících plynovodů určují tyto ČSN a Technická pravidla (dále jen TPG):
ČSN EN 1594, ČSN EN 12007-1, ČSN EN 12007-2, ČSN EN 12007-3, ČSN EN 12007-4, ČSN EN 1775, ČSN 386420, TPG 70024 a TPG 70201.

b) **Vodovody:**
Vodovody se dělí do těchto skupin:

b1) **Vodovody pitné a užitkové vody**
Jedná se o vodovodní potrubí pro dopravu pitné nebo užitkové vody, a to řady přívodné do vodojemu, zásobovací, hlavní a rozvodné včetně, vodovodních přípojek. Stavba vodovodů pitné a užitkové vody se řídí především ustanoveními ČSN 75 5401, ČSN 75 5411, jakož i normami a předpisy souvisejícími.

b2) **Vodovody požární**
Jedná se o vodovody pro dopravu požární vody z místa zásoby požární vody k jednotlivým objektům a požárním hydrantům. Požární vodovody mohou být zavodněné, nebo nezavodněné.
Výstavba požárních vodovodů se řídí ustanoveními ČSN 73 0873.

c) **Produktovody:**
Výstavba produktovodů se podle přepravy daného média řídí ČSN:
ČSN EN 13 941, ČSN 38 6420, ČSN EN 1775, ČSN 38 6462, ČSN 38 6479, ČSN 65 0201, ČSN 65 0202, ČSN 65 0204, ČSN 65 0205 a ČSN 65 0208.

13.2 POPIS A KVALITA STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ

13.2.1 Obecně

Typ, materiál a rozměry trub, tvarovek a armatur pro plynovody, vodovody a produktovody určuje projektová dokumentace (dále jen dokumentace). Pokud není v dokumentaci specifikován typ, délka a výrobce trub, je možno použít libovolný typ a délku trouby tuzemského nebo zahraničního výrobce trub, pokud technické podmínky neodporují požadavkům těchto TKP.

13.2.2 Potrubí plynovodů

13.2.2.1 Trouby ocelové

Pro stavbu plynovodů a přípojek s provozním tlakem vyšším než 16 barů se použijí pouze ocelové trubky s hladkými konci se zaručenou svařitelností ve smyslu ČSN 05 1309, a to:

a) bezešvé - podle ČSN 42 5715

   Rozměry podle ČSN 42 0250

b) podélně svařované
   - podle ČSN 42 5723

c) svařované se šroubovicovým svarem
   - podle ČSN 42 5738

   Rozměry podle ČSN 42 0144

d) tuzemské nebo zahraniční výroby, pokud mají alespoň srovnatelné vlastnosti s vlastnostmi trubek uvedených v bodě a), b), c) nebo je předčí. Trubky musí být vně opatřeny vhodným základním nátěrem nebo být izolovány proti korozi ve smyslu ČSN 42 0022. Tato ČSN obsahuje i metodiku zkoušek kvality izolací. Vnitřní povrch trubek musí být chráněn alespoň dočasně proti korozi.

   Technické požadavky na ocelový materiál trubek a tvarovek jsou specifikovány v těchto ČSN:

   ČSN EN 1594 čl. 8.1-8.6, ČSN EN 12 007-3 čl. 4.1-4.2, ČSN 38 6420 čl. 26 až 32 a ČSN 65 0208 čl. 76 až 90.

Trubky a přivařované části potrubí musí být vyrobeny z oceli se zaručenou svařitelností a vyhovovat ČSN EN 10 208-1.

Vlastnosti použitého materiálu nutno doložit osvědčením o jakosti trubního a spojovacího materiálu (u tuzemských trubek hutním atestem, u dovážených trubek dokladem o jejich vlastnostech).

Technické požadavky ochrany úložných kovových zařízení umístěných v zemi nebo ve vodě proti korozi musí být provedeny v souladu s dokumentací ve smyslu kapitoly 25, 31 a dále:

ČSN 03 8370, ČSN 03 8372, ČSN 03 8373, ČSN 03 8374, ČSN 03 8375, ČSN 03 8376, ČSN 42 0021 a ČSN 42 0022.

Kvalita ochranných izolací proti korozi, provedených na úložných kovových zařízeních, umístěných v zemi nebo vodě, se posuzuje podle ČSN EN 1594, čl.9.2.10 - 9.2.10.5. (Metodika zkoušek je stanovena v ČSN 42 0022.)

13.2.2.2 Trubky z polyetylénu

Používají se materiály, které

a) splňují požadavky čl. 4.2 TPG 702 01

b) jsou certifikovány pro použití v plynárenství (např. certifikační systém COVO – Certifikační a registrační orgán výrobků a organizací GAS).

Trubky a tvarovky musí odpovídat požadavkům ČSN EN 1555-2 - trubky a ČSN EN 1553-3 - tvarovky a požadavkům technických podmínek.

Používají se trubky a tvarovky z polyetylénu v řadě středně těžké SDR 17,6 nebo v řadě těžké SDR 11 podle tabulky 1 v TPG 702 01.

Pro chráničky a ochranné potrubí je možno použít trubky z plastů (PVC, PE).

Ostatní požadavky na materiál jsou specifikovány v TPG 702 01.

Kovové části a příslušenství se opatřují ochranou proti korozi viz článek 13.2.4 této kapitoly TKP Ocelové trouby - Technické požadavky ochrany úložných zařízení proti korozi.

Souběžně s potrubím se ukládá signalizační vodič, který musí být připevněn na povrch potrubí.

Ve vzdálenosti 0,3 až 0,4 m nad vrchem potrubí se položí ochranná fólie podle ČSN 73 6006.

Ostatní požadavky uložení a značení potrubí udávají TPG 702 01 čl. 4.16 a TPG 700 24.

13.2.3 Potrubí vodovodů

Vodovody dělíme na

- vodovody pitné a užitkové vody
- vodovody požární

Problematika trubních materiálů je zpracována společně pro vodovody pitné a užitkové vody a pro vodovody požární.

Rozměry, materiál, typ a případné další požadované vlastnosti trub a dílců pro vodovody určuje dokumentace v souladu s touto kapitolou TKP, pokud není v ZTKP uvedeno jinak. Jestliže v dokumentaci není předepsána délka, typ a výrobce trub, použije se trouba libovolné délky a typu kteréhokoliv výrobce tuzemského či zahraničního, pokud neodporují požadavkům uvedeným v této kapitole TKP.

V ose nekovových potrubí se umístí nad troubou kovový vodič pro možnost budoucího určení polohy sítě.

13.2.3.1 Trouby litinové

Požadavky na materiál a přípustné vady udává ČSN EN 545.

Lze použít trub se spojem temovaným, pružným LKD a přírubovým. Přírubový spoj se nesmí použít na potrubí uložené v zemi, s výjimkou tvarovek a armatur. Šrouby přírubového spoje musí být v takovém případě chráněné proti korozi v souladu s ČSN 75 5411.

Litinové trouby se spojem ucpávkovým je možno použít jen tehdy, předepisuje-li to výslovně dokumentace.

Pro přírubové trouby platí ČSN EN 1092-2.

13.2.3.2 Azbestocementové trouby

Použití azbestocementových trub pro vodovodní potrubí je vyloučeno. Případné přeložky stávajícího azbestocementového potrubí budou prováděny z jiných materiálů, uvedených v této kapitole TKP.

13.2.3.3 Trouby z PVC

V souladu s dokumentací se použijí hrdlované trouby z tlakového PVC pro vodu a netoxické látky do teploty 45°C. Maximální dovolené napětí je dáno teplotou média 20°C. Při provozní teplotě vyšší než 20°C se musí v závislosti na teplotě snížit provozní tlak. (Příloha A, ČSN EN 1452-2)

Trouby musí svými rozměry odpovídat ČSN EN 1452-2 (PVC-U) a to včetně dovolených odchylek. (čl. 6.1 měření rozměrů podle pr.EN 496, tabulka č.1)

Při každé dodávce trub z PVC je nutno doložit následující vlastnosti:

- materiál trubek podle čl.4.1 musí vyhovovat ČSN EN 1452-1 a požadavkům uvedeným v čl.4.2 a 4.3

- dovolené provozní tlaky - příloha A, tabulka A 1 (ČSN EN 1452-2)

- vzhled trub musí odpovídat čl. 5.1, barva čl. 5.2 ČSN EN 1452-2

Značení trub se provádí přímo na troubě nebo na svazku trub. Minimální požadované značení čl.14.2, tabulka 10 (číslo normy, výrobce, jmenovitý vnější průměr, tloušťka stěny, jmenovitý tlak, informace výrobce, číslo vytlačovací linky). Doplňkové značení uvádí čl.14.3.1 ČSN EN 1452-2.

13.2.3.4 Trouby z polyetylénu

Pro použití trub z polyetylénu (lineárního nebo rozvětveného) platí stejné podmínky jako pro použití trub z PVC za dodržení podmínek podle ČSN EN ISO 1872-2 a ČSN EN 12 201-1

- minimální pevnost v tahu 24 MPa při teplotě 20°C

- rozměrová stálost do 2 %.

13.2.3.5 Trouby ocelové

Ocelové trouby nesmí být použity pro pitný vodovod a tam, kde nebude potrubí trvale naplněné vodou.

Při užití ocelového potrubí musí trouby splňovat ustanovení následujících ČSN:

ČSN 42 0250, ČSN 42 5715, ČSN 42 5738, ČSN 42 5780, ČSN 42 5782.

Současně musí zaručovat zdravotní nezávadnost.

Ocelové trouby lze použít na rozvody užitkové a požární vody.

13.2.4 Potrubí produktovodů

Pro stavbu produktovodů se použijí tyto ocelové trubky:

a) bezešvé - podle ČSN 42 5715
ČSN 42 0250
ČSN 42 0251

b) podélně svařované
- podle ČSN 42 5723
ČSN 42 0152

c) svařovaných se šroubovicovým svarem
- podle ČSN 42 5738
ČSN 42 0144

Ostatní trubky, jen pokud mají alespoň srovnatelné vlastnosti s vlastnostmi trubek, uvedených v bodě a), b), c) nebo je předčí.

Trubky musí být vně opatřeny vhodným základním nátěrem nebo izolovány proti korozi ve smyslu ČSN 42 0022.

Vnitřní povrch trubek musí být chráněn alespoň dočasně proti korozi.

Technické požadavky na ocelový materiál trubek a tvarovek jsou specifikovány v těchto ČSN:

ČSN 42 0144, ČSN 42 0250, ČSN 42 0284, ČSN 42 5711, ČSN 42 5710, ČSN 42 5715, ČSN 42 5716, ČSN 42 5738, a ČSN 42 5782

Technické požadavky ochrany úložných kovových zařízení umístěných v zemi nebo ve vodě proti korozi musí být provedeny v souladu s dokumentací ve smyslu:

ČSN 03 8370, ČSN 03 8372, ČSN 03 8373, ČSN 03 8374, ČSN 03 8375, ČSN 03 8376, ČSN 42 0021 a ČSN 42 0022.

Kvalita provedených ochranných izolací proti korozi na úložných kovových zařízeních umístěných v zemi nebo vodě se posuzuje podle ČSN EN 1594 čl.9.2.10 a 9.2.10.5

(Metodika zkoušek je stanovena v ČSN 42 0022.)

Trubky a přivařované části potrubí musí být vyrobeny z oceli se zaručenou svařitelností.

Vlastnosti použitého materiálu doloží zhotovitel osvědčením o jakosti trubního a spojovacího materiálu (u tuzemských trubek hutním atestem, u dovážených trubek dokladem o jejich vlastnostech).

13.3 TECHNOLOGICKÉ POSTUPY PRACÍ

13.3.1 Plyn

13.3.1.1 Křížení a souběhy vedení s dráhou

Z hlediska drážních předpisů se křížením a souběhem plynovodů, vodovodů a jiných podzemních nebo nadzemních vedení s drahou se zabývá zákon č. 266/1994 Sb.

Technické podmínky pro křížení a souběhy plynovodního vedení s celostátní dráhou jsou vydány v souladu s ČSN EN 1594 čl.9.3 a ČSN EN 12 007-1 čl. 7.1.2.1 , čl. 7.4.6.1 - 7.4.6.5, ČSN 38 6420 čl. 158, 159 a ČSN 73 6005.

Křížení musí být provedeno tak, aby při běžném provozu dráhy nedošlo k porušení podzemního, popřípadě nadzemního vedení a naopak, aby při poruše těchto vedení nedošlo k ohrožení bezpečnosti provozu dráhy.

Veškerá podzemní vedení křižující těleso dráhy musí být uložena v chráničce nebo kolektoru tak, aby bylo možné jejich vložení nebo výměna proveditelné bez narušení železničního provozu.

O podmínkách budování chrániček a kolektorů pojednává kapitola 12 TKP.

Plynovody a přípojky s provozním tlakem vyšším než 16 barů

Místo a způsob křížení určí dokumentace. Potrubí musí být opatřeno chráničkou.

Opatření k zajištění bezpečnosti řeší ČSN EN 1594 v kap.5, čl. 5.2 (ochranná pásma § 68 zák.458/2000Sb.)

Plynovody a přípojky s provozním tlakem do 16 barů

Při styku s dráhami je třeba dodržet ustanovení zákona č. 266/1994 Sb. a ČSN 73 6005.

13.3.1.2 Zemní práce pro plynovody a přípojky

Veškeré zemní práce, prováděné pro plynovody, musí splňovat náležitosti kapitoly 3 TKP.

Volba výkopové technologie závisí na geologických a hydrogeologických podmínkách, s přihlédnutím k situování zřizované sítě vzhledem k trati a drážním objektům a s přihlédnutím k místním podmínkám. Technologii výkopových prací, jejich druh a postup provádění určuje dokumentace. Pokud dokumentace technologii neurčuje, navrhne ji zhotovitel a odsouhlasí stavební dozor.

Plynovody a přípojky s provozním tlakem nad 16 barů

Pro provádění zemních prací při stavbě plynovodů a přípojek s provozním tlakem nad 16 barů platí ČSN 73 3050 a ČSN EN 1594 čl.9.2.3 a 9.2.5.

Šířku pracovního pruhu pro uložení podzemního vedení určuje dokumentace podle čl. 9.2.3 ČSN EN 1594. Hloubku a šířku rýhy, zajištění proti sesutí, jakož i případné svahování určuje ČSN 73 3050 čl. 77 až 79.

Dno rýhy musí být upraveno tak, aby potrubí leželo v celé délce na dně rýhy (ČSN EN 1594 čl. 9.2.5). V zeminách písčitých, soudržných, štěrkovitých se zrny do 8 mm, hlinitých štěrcích, jílovitých štěrcích se zrny štěrku od 8 do 32 mm musí být dno rýhy upraveno tak, aby při uložení potrubí nemohlo dojít k poškození izolace (ČSN EN 1594 čl. 9.2.5). Při velikosti zrn štěrku nad 32 mm musí být proveden obsyp štěrkopískem ve vrstvě 100 - 200 mm (ČSN EN 1594 čl. 9.2.5).

Podmínky pro zhutnění zásypů stanoví dokumentace v souladu s kapitolou 3 TKP.

Plynovody a přípojky s provozním tlakem do 16 barů

Pro provádění zemních prací při stavbě plynovodů a přípojek s provozním tlakem do 16 barů platí kapitola 3 TKP a ČSN EN 12007-1 čl.7.4.

Šířku pracovního pruhu pro uložení podzemního vedení určuje dokumentace. Způsob mechanické ochrany potrubí před poškozením zásypovým materiálem a materiálem na dně výkopu, tzn. úprava dna výkopu, obsyp a zásyp určují ČSN EN 12 007-1 čl.10.1.

Podmínky pro zhutnění zásypů stanoví dokumentace v souladu s ČSN 73 3050 čl. 114 až 122.

Plynovody a přípojky z polyetylénu

Provádění zemních prací se řídí ustanoveními kapitoly 3 TKP.

Podsyp potrubí musí být minimálně 0,1 m. Rozměry rýhy a způsob výkopu a uložení určí dokumentace.

Úpravu dna výkopu, obsyp a zásyp určují čl. 5.4 až 5.10 TPG 702 01.

13.3.1.3 Uložení, sklon výkopů, umístění odvodňovačů, uzavíracích armatur a kompenzátorů

Plynovody a přípojky s provozním tlakem nad 16 barů

Potrubí se uloží pod povrchem terénu s krytím nejméně 0,8 m a nejvýše 1,5 m ve smyslu ČSN EN 1594 čl.7.7.

Plynovod musí být zajištěn proti posunutí nebo vychýlení v souladu s ČSN EN 1594 čl.7.1.2.2 .

Pravidla na provedení součástí plynovodu jsou uvedena v ČSN EN 1594 čl.7.10.1 – 7.10.8 .

Umístění uzavíracích armatur a kompenzátorů určuje dokumentace ve shodě s čl.7.10.8 ČSN EN 1594.

Plynovody a přípojky s provozním tlakem do 16 barů

Krytí trubního vedení, popřípadě chráničky určuje dokumentace, volí se zpravidla 0,8 - 1,2 m. Při uložení potrubí musí být dodrženo nejmenší dovolené krytí podle ČSN 73 6005.

Krytí uloženého potrubí nesmí být větší nežli 1,5 m, kromě podchodů potrubí pod silničními komunikacemi a drahami a úseků, kde je nutno z důvodu překážky v trase potrubí (křížení) uložit hlouběji. Vše viz čl.7.7 ČSN EN 12 007-1.

Sklon potrubí určuje dokumentace. Potrubí se klade souběžně se sklonem terénu - viz čl. 7.1.2
ČSN EN 12 007-1.

Uzavírací armatury, odvodňovače a kompenzátory určuje dokumentace podle ČSN EN 12 007-1.

Plynovody a přípojky z polyetylénu

Krytí potrubí z polyetylénu určuje dokumentace, volí se zpravidla 0,8 až 1,2 m. Při uložení potrubí se vzdálenosti od podzemních vedení a objektů řídí ustanoveními ČSN 75 2130, ČSN 75 4030 a ČSN EN 12 007 – 2. Potrubí musí být chráněno před tepelnými účinky tak, aby jeho teplota nepřesáhla 20°C. Sklon potrubí určuje dokumentace podle čl. 4.10 a čl. 4.11.2 v TPG 702 01.

Uzavírací armatury vymezuje čl. 4.4 a odvodňovače čl. 4.5 TPG 702 01.

13.3.1.4 Bloky pod potrubí

V místech lomů potrubí, pod odbočnými tvarovkami a armaturami umístěnými v zemi se podle dokumentace osadí pod potrubí betonové bloky. Bloky jsou dále fixována potrubí ve velkých sklonech nebo tam, kde hrozí pohyb potrubí a jeho následné porušení.

Způsob zajištění určuje dokumentace na základě statických výpočtů. Pro provedení betonových bloků platí kapitola 17. V příkrých svazích má být trasa volena ve spádnici (čl. 7.1.2 ČSN EN 1594).

13.3.1.5 Spojování a těsnění potrubí

Veškeré roury, s výjimkou svařovaných, se kladou, utěsní a spojí jednotlivě v rýze. Roury, které se zkracují, musí mít řez hladký a kolmý na osu. Při spojování potrubí je nutno dodržet postup utěsňování podle typu spoje technologických předpisů výrobce příslušného potrubí.

Plynovody a přípojky s provozním tlakem nad 16 barů

Spoje potrubí se svaří elektrickým obloukem. Plamenem je dovoleno svařovat jen do DN 150 a do tloušťky stěny 5,0 mm. Kombinace svařování plamenem a elektrickým obloukem není u téhož svarového spoje dovolena.

Pro tyto svářečské práce platí ČSN 05 0610 a ČSN 05 0630 a ČSN EN 1594 (čl.9.2.9).

Svařování se provádí podle ČSN EN 12 732 a schváleného postupu. Úpravu svarových ploch vymezuje čl.6.1.4 ČSN EN 12 732. Svářečské práce vykonávají zkoušení kvalifikovaní svářeči. Zkoušky a oprávnění svářečů včetně vydání úředního osvědčení vymezuje ČSN EN 287-1.Stanovení a schvalování postupu svařování kovových materiálů řeší ČSN EN ISO 15609-1.Úkoly a odpovědnost svářečské dozoru stanovuje ČSN EN ISO 14731.

Pokud to provozovatel plynu vyžaduje, musí být při svařování potrubí použit systém jakosti. Požadavky na jakost při tavném svařování stanovuje ČSN EN ISO 3834-1, ČSN EN ISO 3834-2, ČSN EN ISO 3834-3, ČSN EN ISO 3834-4, ČSN EN ISO 3834-5.

Manipulaci s trubkami a rozvoz řeší čl.9.2.7 a svařování a kontrola svarů je uvedena v čl.9.2.9 ČSN EN 1594.

Plynovody a přípojky s provozním tlakem do 16 barů

Potrubí se spojí svařením. Jiné druhy spojování jsou přípustné jen v nezbytných případech určených dokumentací nebo odsouhlasených stavebním dozorem, a to:

a) přírubové spoje při připojení přírubových armatur

b) závitové spoje

Jiné druhy spojování řeší ČSN EN 12 007-3.

Při svařování je nutno dodržovat bezpečnostní předpisy a ustanovení ČSN 05 0610 a ČSN 05 0630. Svářečské práce mohou vykonávat svářeči s platnou úřední zkouškou odpovídajícího rozsahu podle ČSN EN 287-1 a TPG 927 04.

Pro provádění koutových svarů obloukovým svařováním musí mít svářeč doplňkovou zkoušku, pokud tato nebyla součástí zkoušky úřední. Pro svařování hrdlových spojů, odboček apod. je třeba, aby svářeč vykonal pracovní zkoušku. Kvalifikace svářečů musí být v souladu s příslušnou normou (kap. 10,11,12) a příslušnou specializací (čl.4.2 ČSN EN 12 732)

Úpravu svarových ploch trubek (čl.6.1.4), sestavování trubek a kontrolu svarů (čl.8.1) řeší ČSN EN 12 732.

Plynovody a přípojky z polyetylénu

Spojování potrubí se provede elektrotvarovkami podle TPG 921 01.

Svařování metodou na tupo a sedlové svařování se provádí pouze u trubek s tloušťkou stěny větší než 3 mm.

13.3.1.6 Připojení na stávající trubní vedení

Plynovody a přípojky s provozním tlakem do 16 barů

Napojování nového potrubí určuje dokumentace.

Propojovací práce provádí pracovníci podle pracovního postupu zhotovitele a přitom respektují podmínky plynárenského podniku a pokyny stavebního dozoru.

O vpuštění plynu do potrubí se sepíše zápis. Odvzdušnění a odplynění se provede podle ČSN 38 6405.

Provedené propojení zakreslí zhotovitel do dokumentace skutečného provedení.

Podmínky pro připojení na stávající trubní vedení řeší ČSN EN 12 007-1, čl.10.2

Plynovody a přípojky z polyetylénu

Napojení se provede elektrotvarovkami, kusem nebo pomocí navrtávacího kusu. Požadavky na provedení přípojek jsou uvedeny v čl. 4.13 TPG 702 01. Přípojka musí být ukončena před obvodovou zdí. Způsoby ukončení přípojky v objektu jsou uvedeny v přílohách 4,5 a 6 v TPG 702 01.

13.3.1.7 Tlakové zkoušky potrubí

Plynovody a přípojky s provozním tlakem nad 16 barů

Zkoušení potrubí - účelem je prokázat pevnost a těsnost smontovaného úseku potrubí.

Hlavní tlaková zkouška u plynovodů a přípojek s provozním tlakem nad 16 barů se provede podle zpracované dokumentace ve smyslu čl.9.5.1 ČSN EN 1594. Zkoušky musí být prováděny podle příslušných ustanovení ČSN EN 12 327.

U plynovodů a přípojek s provozním tlakem do 16 barů se provádí stejná zkouška ve smyslu kap.11 ČSN EN 12 007-1.

Pro tlakové zkoušky vypracuje zhotovitel podrobný technologický předpis zkoušky viz čl.9.5.1, ČSN EN 1594.

Zkoušky jsou pneumatické nebo hydraulické a jsou popsány v ČSN EN 12 327 čl.4.3 - 4.4. Zkušební metoda a hodnota zkušebního tlaku závisí vždy na použitém materiálu, druhu spojů, předpokládané oblasti použití pro zásobování plynem. (Příloha „B“)

Plynovody a přípojky s provozním tlakem do 16 barů

Po dokončení montáže provede zhotovitel tlakovou zkoušku podle ČSN EN 12 007-1, kap.11. Jejím účelem je prokázat těsnost smontovaného potrubí. Provádí se vzduchem nebo inertním plynem - ČSN EN 12 007-1. Způsob provedení tlakové zkoušky stanoví dokumentace.

O zkoušce s kladným výsledkem zpracovatel vyplní údaje protokolu o zkoušce - čl.4.6 ČSN EN 12 327. Potrubí vedené zemí musí být před zahájením tlakování uložené v zemi a kromě armatur a rozebíratelných spojů zasypané. Těsnost potrubí je vyhovující, pokud v průběhu tlakové zkoušky:

a) nedošlo ke změně přetlaku vlivem úniku zkušebního média a

b) nebyly zjištěny netěsnosti přírubových spojů, závitových spojů nebo ucpávek armatur - ČSN EN 12 327. Platnost tlakové zkoušky potrubí je 6 měsíců, i když nebyla provozována ČSN EN 12 007-1.

Plynovody a přípojky z polyetylénu

Po dokončení montáže zhotovitel provede tlakovou zkoušku podle ČSN EN 12 007-1 s odchylkami podle čl. 7.3 až 7.6 TPG 702 01.

13.3.2 Voda

13.3.2.1 Křížení a souběhy vedení s dráhou

Vodovodní potrubí a armatury musí být označené tak, aby bylo možno vždy určit jejich přesnou polohu. Mimo zastavěné území musí být osa potrubí a lomové body označeny kovovým sloupkem na betonovém bloku. Označování podzemního hydrantu, šoupěte nebo jiné podzemní armatury nebo armaturní šachty provede zhotovitel orientačními tabulkami podle ČSN 75 5025.

Křížení musí být provedeno tak, aby při běžném drážním provozu nedošlo k porušení vedení, a naopak, aby při poruše vedení nemohlo dojít k ohrožení drážního provozu.

Souběžná mimodrážní tlaková vedení nesmí být vedena náspem železničního tělesa.

Veškerá nově budovaná a rekonstruovaná podzemní vedení souběžná s dráhou musí být uložena mimo svahy zemního tělesa. Trasu vodovodu je nutno volit mimo území pod napájecím kabelem.

Veškerá mimodrážní podzemní vedení křižující dráhu musí být uložená v chráničce nebo kolektoru tak, aby bylo možné jejich vložení a výměna bez narušení železničního provozu. Úhel křížení nesmí být menší než 60°.

O podmínkách budování chrániček a kolektorů pojednává kapitola 12 TKP.

U každého úseku se po dohotovení provede protokolární odsouhlasení za účasti zástupce příslušného správce sítě. Protokol o odsouhlasení se připojí k dokladům o převzetí vodovodu.

13.3.2.2 Zemní práce pro vodovody

Veškeré zemní práce prováděné pro vodovody musí splňovat náležitosti kapitoly 3 TKP.

Volba výkopové technologie závisí na geologických a hydrogeologických podmínkách s přihlédnutím k situování prováděné sítě vzhledem k dráze a drážním objektům a s přihlédnutím k místním podmínkám. Podmínky pro provádění zemních prací určuje kapitola 3 TKP.

Krytí vodovodního potrubí se řídí ustanoveními ČSN 75 5401. Krytí vodovodního potrubí musí být při křížení s dráhou alespoň 1,50 m od povrchu území, resp. od pláně železničního spodku, při zapuštěném kolejovém loži od nivelety koleje.

13.3.2.3 Lože pod potrubí, obsyp potrubí, objektů, zásypy výkopů

Veškerá vodovodní potrubí se kladou na pískové lože tloušťky min. 100 mm. Lože musí pod potrubím tvořit jednolitou vrstvu, bodové podepření trouby není přípustné. Potrubí má být obsypáno do výšky 300 mm nad vrchol trouby štěrkopískem, příp. prohozenou zeminou (velikost zrna do 32 mm).

Zásypy výkopů pro trubní vedení se provádějí jako hutněné, ve zpevněných plochách štěrkopískové až pod těleso zpevněné plochy. Druh a vlastnosti zásypových materiálů předepisuje dokumentace.

Objekty na trubní síti se obsypou po hutněných vrstvách.

13.3.2.4 Bloky pod potrubí

V místech lomů potrubí, pod odbočnými tvarovkami a armaturami, umístěnými v zemi osazuje zhotovitel pod potrubí betonové bloky. Bloky dále fixují potrubí ve velkých sklonech nebo tam, kde hrozí pohyb potrubí a jeho následné porušení. Bloky pod potrubí jsou prováděny podle dokumentace a kapitoly 17 TKP.

13.3.2.5 Spojování a těsnění potrubí

Veškeré roury, s výjimkou svařovaných, se kladou, utěsňují a spojují jednotlivě v rýze. Roury, které se zkracují, musí mít řez hladký a kolmý na osu. Při spojování potrubí je nutno dodržet postup utěsňování podle typu spoje a technologických předpisů výrobce příslušného potrubí.

Svařované spoje musí být izolovány zevnitř i zvenku. Vnitřní doizolace se provádí až po kontrole svarů. Pokud není možné doizolování potrubí DN 500 a menšího z vnitřní strany, nesmí voda působit korozívně na vnitřní povrch potrubí.

Přírubové spoje musí mít před spojováním těsnící plochy očištěné, šrouby musí být zbaveny rzi a závity musí být konzervovány proti rezavění, aby bylo umožněno pozdější rozebíratelnost. Těsnění spojů ani jeho části nesmí zasahovat do vnitřního profilu potrubí.

13.3.2.6 Připojení na stávající trubní vedení

Napojení nově budovaného vodovodu pitné, užitkové i požární vody na stávající vedení předepisuje dokumentace.

13.3.2.7 Tlakové zkoušky potrubí, proplach a dezinfekce

Vodovodní potrubí musí být před zasypáním propláchnuto a jedná-li se o pitnou vodu, dezinfikováno. Za účasti stavebního dozoru musí být provedena tlaková zkouška v souladu s ČSN 75 5911. O vykonání tlakové zkoušky a dezinfekce se pořídí písemný protokol.

13.3.3 Produktovody

13.3.3.1 Křížení a souběhy vedení s dráhou

Z hlediska drážních předpisů se křížením a souběhem dálkovodů, tepelných sítí, rozvodů stlačeného vzduchu a jiných podzemních nebo nadzemních vedení s celostátní dráhou zabývá zákon č. 266/1994 Sb.

Technické podmínky pro křížení a souběhy produktovodů s dráhou jsou vydány v souladu s ČSN 65 0204.

Křížení musí být provedeno tak, aby při běžném provozu dráhy nedošlo k porušení podzemního, popřípadě nadzemního vedení a naopak aby při poruše těchto vedení nedošlo k ohrožení bezpečnosti provozu dráhy.

Veškerá podzemní vedení křižující těleso dráhy musí být uložena v chráničce nebo kolektoru tak, aby bylo možné jejich vložení nebo výměna proveditelná bez narušení železničního provozu.

O podmínkách budování chrániček, a kolektorů pojednává kapitola 12 TKP.

Ocelové potrubí musí být uloženo do chráničky tak, aby nemělo kovový kontakt s chráničkou.

Dálkovody hořlavých zkapalněných uhlovodíků

Křižuje-li takový produktovod železniční trať, musí být jednotlivé potrubí uloženo do chráničky přesahující o 2 m patu náspu. Produktovod v souběhu nesmí být ukládán do tělesa náspu.

Hloubka uložení musí být nejméně 1,5 m od pláně železničního spodku a vrcholu chráničky.

Pro křížení s železniční tratí platí ČSN 65 0208 čl. 130.

Dálkovody hořlavých kapalin

Dálkovod hořlavých kapalin musí být uložen do chráničky, která přesahuje o 2 m patu náspu.

Pro křížení s železniční tratí platí ČSN 65 0204 čl. 135.

Rozvody stlačeného vzduchu

Chránička pro vedení stlačeného vzduchu se ukončí v minimální vzdálenosti 1 m od osy koleje. Potrubí nesmí mít v místě podchodu žádné svary.

Tepelné sítě

Při křížení s drážními objekty se postupuje podle ČSN EN 13 941.

Kyslíkovody

Při křížení se železnicí musí být potrubí uloženo do chráničky, která přesahuje na obou koncích min. o 1 m chráněný prostor podle ČSN 38 6461.

Acetylenovody

Při křížení se železnicí musí být potrubí uloženo do chráničky, která přesahuje na obou koncích min. o 1 m chráněný prostor. Uložení do ochranné trubky se provede podle ČSN EN 1594.

Rozvody propan-butanu

Při křížení se železnicí musí být potrubí uloženo do chráničky, která přesahuje na obou koncích min. o 1 m podchodnou trasu. Provedení chráničky musí odpovídat požadavkům ČSN 38 6462.

13.3.3.2 Zemní práce pro produktovody

Veškeré zemní práce, prováděné pro produktovody, musí splňovat náležitosti kapitoly 3 TKP.

Volba výkopové technologie závisí na geologických a hydrogeologických podmínkách s přihlédnutím k situování prováděné sítě, vzhledem k dráze a drážním objektům a s přihlédnutím k místním podmínkám.

Šířku pracovního pruhu pro uložení podzemního vedení určuje dokumentace. Způsob mechanické ochrany potrubí před poškozením zásypovým materiálem a materiálem na dně výkopu, tzn. úprava dna výkopu, obsyp a zásyp určují příslušné ČSN tj.

čl. 131 až 140 ČSN 65 0208

čl. 126 až 140 ČSN 65 0204

čl. 8.2 – 8.4 ČSN EN 13 941

čl. 156 až 175 ČSN 38 6420

čl. 78 až 91 ČSN 38 6461

čl. 171 až 178 ČSN 38 6462

čl. 4.12.1 až 4.12.10 ČSN 38 6479

Podzemní úseky produktovodů musí být uloženy do země tak, aby byly kryty vrstvou přirozeně slehlé zeminy o tloušťce nejméně 1 m.

Podmínky pro zhutnění zásypů stanoví dokumentace v souladu s kapitolou 3 TKP.

13.3.3.3 Uložení, sklon produktovodů, uzavírací armatury a kompenzátory

Uložením potrubí průmyslového plynovodu (produktovodu) v zemi se zabývá čl. 156 až 163 ČSN 38 6420, sklon a odvodnění produktovodu určuje čl. 181 až 193 ČSN 38 6420. Mechanickými uzávěry (šoupátka, ventily, kohouty, uzavírací klapky apod.) těchto potrubí návazně čl. 51 až 56, kapalinovými uzávěry čl. 61 až 63, odvodňovači potrubí čl. 66 až 67, explozními klapkami čl. 71 až 73, měřícím a regulačním zařízením čl. 76 až 79, přetlakovými pojistkami čl. 81, kompenzátory čl. 86 až 87, zařízením pro zvyšování přetlaku čl. 91 až 95, směšovacími stanicemi čl. 101 až 104 a ostatním zařízením čl. 106 vše ČSN 38 6420.

Dálkovody zkapalněných uhlovodíkových plynů

Hlavní i pomocné armatury musí odpovídat požadavkům čl. 38, 41, 53, 80 a 186 až 198 ČSN 65 0208.

Dálkovody hořlavých kapalin

Hlavní i pomocné armatury musí odpovídat požadavkům čl. 37, 38, 41, 45, 48, 49, 74, 77 a 172 až 181 140 ČSN 65 0204.

Pro tepelné sítě se použijí výhradně armatury a tvarovky ocelové podle příslušných rozměrových norem.

Rozvody stlačeného vzduchu

Jako armatury se použijí šoupátka, ventily a další armatury určené pro rozvod plynů. Armatury pro odvodnění a vypouštění a jejich umístění v rozvodu určuje dokumentace.

Tepelné sítě

Všechny ocelové trubky a komponenty, které jsou použity pro zhotovení potrubního systému musí být dodány alespoň s jedním přejímacím zkušebním protokolem 3.1.B podle EN 10 204 (čl. 6.2.2 ČSN EN 13 941).

K výrobě teplonosných ocelových trubek se mají používat buď trubky podle EN 10 217-2 nebo EN 10 217-5, nebo bezešvé trubky podle EN 10 216-2 s tolerancí podle EN 253 (čl. 6.2.3 ČSN EN 13 941)

Komponenty ocelové teplonosné trubky, které podléhají podle čl.6.2.1 ČSN EN 13 941 požadavkům této normy jsou: přímé trubky, ohyby, T-kusy, odbočky, redukce a prodlužovací kusy, průchody stěn a jednorázové kompenzátory.

Uložení potrubí se provede podle čl. 8.4 ČSN EN 13 941.

Kyslíkovody

Kyslíkovod se uloží ve spádu podle dokumentace. Armatury se používají z litiny, oceli nebo ocelolitiny viz čl. 15 až 17 ČSN 38 6461.

Acetylénovody

Acetylénovod se ukládá ve spádu podle dokumentace. Armatury se používají v souladu s požadavky čl. 4.4 až 4.8 ČSN 38 6479.

Rozvody propan-butanu

Rozvodné potrubí se klade ve spádu podle dokumentace. Používají se uzávěry a kompenzátory podle čl. 242 až 250 ČSN 38 6462.

13.3.3.4 Bloky pod potrubí

V místech lomů potrubí, pod odbočnými tvarovkami a armaturami, umístěnými v zemi se osadí pod potrubí betonové bloky. Bloky dále fixují potrubí ve velkých sklonech nebo tam, kde hrozí pohyb potrubí a jeho následné porušení. Bloky pod potrubí se provedou podle dokumentace při dodržení veškerých ustanovení kapitoly 17 TKP.

13.3.3.5 Spojování a těsnění potrubí

Přídavný materiál a technologie svařování musí zaručit, že mechanické hodnoty svarových spojů po stránce pevnosti vyhoví alespoň podmínkám kladeným na základní materiál. Splnění tohoto požadavku prokazuje zhotovitel výsledkem mechanických zkoušek svarů.

Dálkovody zkapalněných uhlovodíkových plynů

Dálkovody hořlavých kapalin

Spoje se provedou výhradně obloukovým svařováním. Svařování provádí pouze svářeči s příslušným oprávněním. Přírubové spoje musí splňovat požadavky příslušných ČSN.

Spoje mohou být i přírubové pro připojení armatur. Spoje musí odpovídat požadavkům příslušné ČSN 65 0208 čl. 221 až 230, čl. 214 až 230 ČSN 65 0208, čl. 216 až 220 ČSN 65 0204, čl. 217 až 221 ČSN 38 6462, čl.8.4.2 a 8.5.1 ČSN EN 13 941, čl. 17 až 24 ČSN 38 6479, čl. 16 ČSN 38 6461.

13.3.3.6 Tlakové zkoušky potrubí

Dálkovody zkapalněných uhlovodíkových plynů

Dálkovody hořlavých kapalin

Jakost dokončeného úseku zhotovitel prokáže první tlakovou zkouškou. Tlakovou zkoušku provede podle čl. 266 až 288 ČSN 65 0208 a čl. 271 až 290 dle ČSN 65 0204.

Tepelné sítě

Tlaková zkouška a zkouška těsnosti tepelných sítí se provádí podle čl.8.6 ČSN EN 13 941. (Zásyp rýhy řeší čl.8.8 ČSN EN 13 941)

Kyslíkovody

U kyslíkovodu zkouší zhotovitel pevnost a těsnost po vnější prohlídce jednotlivých úseků podle čl. 159 až 168 ČSN 38 6461.

Acetylenovody

Zhotovitel provádí celkovou prohlídku, funkční zkoušky a tlakovou zkoušku na pevnost a těsnost podle požadavků čl. 7.1 až 7.3 ČSN 38 6479.

Rozvody propan-butanu

U rozvodů propan-butanu zhotovitel provádí tlakovou zkoušku rozvodu viz čl. 261 až 270 ČSN 38 6462.

13.3.4 Společná ustanovení pro ocelová potrubí

U ocelových trub při provádění prací na elektrizované trati nesmí být porušeny podmínky, které pro potrubí stanoví dokumentace podle 13.10 (překlenutí vložené izolace).

13.4 DODÁVKA, SKLADOVÁNÍ, PRŮKAZNÍ ZKOUŠKY

13.4.1 Plyn

Plynovody a přípojky s provozním tlakem do 16 barů

Dopravu, skladování a manipulaci s materiálem řeší čl.9 ČSN EN 12 007-1. Konkrétní ustanovení týkající se dopravy, skladování a manipulace s materiálem jsou uvedena v ČSN EN 12007-2 (další zásady v příloze A) a ČSN EN 12 007-3. Při manipulaci s trubkami s povlaky z plastických hmot platí doporučení jednotlivých výrobců.

Použitý trubní materiál dokladuje zhotovitel hutním atestem (osvědčením) obsahujícím výsledky předepsaných zkoušek.

Průmyslové armatury zhotovitel doloží ještě protokolem o zkouškách (dokument C), přivařovací armatury i osvědčením o jakosti materiálu (dokument C) podle ČSN 13 3060.

Přídavný materiál pro svařování dokladuje osvědčením o jakosti a kompletnosti.

Plynovody a přípojky z polyetylénu

Trubky a tvarovky musí odpovídat požadavkům ČSN EN 1555-2 (trubky) a ČSN EN 1553-3 (tvarovky) a požadavkům dohodnutých technických podmínek. Technické požadavky na trubky jsou uvedeny v čl. 4 TPG 702 01.

Uzávěry zhotovitel doloží dokumentem C podle ČSN 13 3060.

Trouby a křehké dílce, případně dílce snadno deformovatelné, musí být na skládkách proloženy dřevěnými latěmi.

13.4.2 Voda

Zhotovitel požádá při každé dodávce trub stavební dozor o povolení k použití dodaných trub, přičemž předloží doklad o dodávce (dodací list, osvědčení o jakosti), ze kterého je patrno, že trouby splňují technické požadavky na ně kladené dokumentací a TKP. Zhotovitel umožní stavebnímu dozoru kontrolu dodaných trub. Pokud některé trouby nebudou stavebním dozorem schváleny, budou neprodleně ze staveniště odstraněny.

Trouby a křehké dílce, případně dílce snadno deformovatelné, musí být na skládkách proloženy dřevěnými latěmi. Pokud o to stavební dozor požádá, provede zhotovitel zkoušky vybraného množství trubek na pevnost. Náklady na zkoušku jsou hrazeny objednatelem jen tehdy, jestliže zkouška požadované hodnoty prokáže.

13.4.3 Produktovody

Pro dodávku, skladování a průkazní zkoušky trub včetně příslušných armatur, které budou sloužit jako produktovody, platí v celém rozsahu stejná ustanovení jako pro plynovody a přípojky STL a NTL .

13.5 ODEBÍRÁNÍ VZORKŮ A KONTROLNÍ ZKOUŠKY

13.5.1 Plyn

Kontrolu svarových spojů - provádí zhotovitel.

Kvalitu každého svarového spoje potrubí kontroluje bezprostředně po jeho dokončení svářeč, který svar prováděl.

Kontrolou se rozumí prohlídka povrchu dokončeného svarového spoje, při které se zjišťují jeho vizuálně zřetelné vady. Nepřípustné vady svarů specifikuje příloha E , ČSN EN 12 732.

V odůvodněných případech se v úsecích potrubí určených dokumentací podle místních podmínek provádí kontrola jakosti svarových spojů ještě doplňkovou kontrolou - nedestruktivní defektoskopickou zkouškou (prozářením). Minimální rozsah zkoušení nedestruktivního se zřetelem na kategorii požadované jakosti a na typ a polohu svaru je uveden v tabulce 4 ČSN EN 12 732.

Zkouška svarových spojů prozařováním se provádí podle ČSN EN 444 a ČSN EN 1435.

Vyhodnocení radiogramů a klasifikace svarů podle radiogramů se provádí podle ČSN EN 12 517-1.

Jakost svaru musí být zajištěna kontrolou svarů destruktivním a nedestruktivním zkoušením. Výsledky musí být uvedeny v protokolu. Nedestruktivní zkoušení se musí provádět podle schválených postupů a destruktivní zkoušení musí být stejné jako určený postup svařování např. EN 288-3:92 (čl.8.1 ČSN EN 12 732).

Rozsah zkoušení musí zabezpečit kontrolu během svařování, konečnou vizuální kontrolu, nedestruktivní a destruktivní zkoušení. Minimální rozsah zkoušení je uveden v tab.č.4 (čl.8.2 ČSN EN 12 732).

Kvalita izolace při kladení ocelového potrubí se posuzuje podle zkoušek (čl.9.2.10 a 9.2.10.5 ČSN EN 1594) :

a) poréznosti jiskrovým defektoskopem - 100 % povrchu
b) přilnavosti izolace - minimálně na 100 m/1 kontrola svaru nebo oblouku a jedna oprava izolace
c) tloušťky - namátkově
d) vizuální kontrolou - průběžně.

13.5.2 Voda

U ocelových trub zhotovitel provede elektrojiskrovou zkoušku izolace, pokud ji předepisuje dokumentace. Provede se v rozsahu ČSN EN 1594 čl.9.2.10 - 9.2.10.5 (Metodika zkoušek je stanovena v ČSN 42 0022). Zkoušky svarů předepisuje dokumentace. O veškerých zkouškách musí být vystaven písemný protokol.

13.5.3 Produktovody

Kvalita izolace při kladení ocelového potrubí se posoudí podle zkoušek (ČSN EN 1594 čl.9.2.10 – 9.2.10.5.):

a) poréznosti jiskrovým defektoskopem - 100 % povrchu
b) přilnavosti izolace - minimálně na 100 m/1 kontrola svaru nebo oblouku a jedna oprava izolace
c) tloušťky - namátkově
d) vizuální kontrolou - průběžně

Metodika uvedených zkoušek je stanovena v ČSN 42 0022.

13.6 PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY, ZÁRUKY

Záruční doby všeobecně stanoví kapitola 1 TKP.

13.6.1 Plyn

Přípustné odchylky jsou stanoveny následujícími ČSN:

ČSN EN 1594, ČSN EN 12 007 – 3, ČSN EN 1775, ČSN 38 6420, TPG 700 24 a TPG 702 01

13.6.2 Voda

Přípustné odchylky jsou stanoveny následujícími ČSN:

ČSN 75 5401 a ČSN 73 0873

13.6.3 Produktovody

Přípustné odchylky jsou stanoveny následujícími ČSN:

ČSN EN 13 941, ČSN 38 6420, ČSN 38 6461, ČSN 38 6462, ČSN 38 6479, ČSN 65 0201, ČSN 65 0202, ČSN 65 0204, ČSN 65 0205 a ČSN 65 0208.

13.7 KLIMATICKÁ OMEZENÍ

13.7.1 Plyn

Plynovody a přípojky z oceli

Svařovat je povoleno pouze při teplotách nad bodem mrazu. Není povoleno svařovat za deště a sněžení.

Potrubí se nesmí ukládat do rýhy, pokud by v důsledku teploty ovzduší nebo zmrzlého podloží mohlo dojít k porušení izolace.

Plynovody a přípojky z polyetylénu

Montážní práce lze provádět pouze, pokud teplota v montážním prostoru není nižší než 0°C.

Pokud se trubky přemístí z míst s nižší teplotou než 0°C, je nutno je temperovat min. 2 hodiny.

Tato ustanovení neplatí pro svařování elektrotvarovkami, kde je nejnižší teplota uvedena výrobcem.

Kladení potrubí z plastických hmot lze provádět při teplotách vyšších než + 5°C.

13.7.2 Voda

Tlakové zkoušky se nesmějí provádět, pokud teplota vzduchu v místě zkoušky klesne pod + 5°C.

Podmínky betonářských prací jsou uvedeny v kapitole 17 TKP.

Svařovat je povoleno pouze při teplotách nad bodem mrazu. Není povoleno svařovat za deště a sněžení.

Potrubí se nesmí ukládat do rýhy, pokud by v důsledku teploty ovzduší nebo zmrzlého podloží mohlo dojít k porušení izolace.

Montážní práce na potrubí z polyetylénu lze provádět pouze, pokud teplota v montážním prostoru není nižší než 0°C.

Pokud se trubky přemístí z míst s nižší teplotou než 0°C, je nutno je temperovat min. 2 hodiny.

Tato ustanovení neplatí pro svařování elektrotvarovkami, kde je nejnižší teplota uvedena výrobcem.

Kladení potrubí z plastických hmot lze provádět při teplotách vyšších než + 5°C.

13.7.3 Produktovody

Podmínky pro provádění betonářských prací jsou uvedeny v kapitole 17 TKP.

Svařovat je povoleno pouze při teplotách nad bodem mrazu. Není povoleno svařovat za deště a sněžení.

Potrubí se nesmí ukládat do rýhy, pokud by v důsledku teploty ovzduší nebo zmrzlého podloží mohlo dojít k porušení izolace.

13.8 ODSOUHLASENÍ A PŘEVZETÍ PRACÍ

13.8.1 Plyn

Plynovody a přípojky s provozním tlakem nad 16 barů

Pro převzetí plynovodu a přípojky platí ustanovení ČSN EN 1594 čl.9.6. O převzetí díla se mezi zhotovitelem a objednatelem sepíše zápis. Jeho nedílnou součástí jsou:

a) zpráva o výchozí revizi podle § 6 vyhlášky č. 85/1978 Sb.
b) protokol o hlavní tlakové zkoušce
c) technická zpráva provedeného díla zpracovaná zhotovitelem
d) montážní deník s určením míst svarů
e) doklady o převzetí hotového díla podle ČSN 03 8376
f) záznam stavebních prací
g) deník zemních prací
h) geodetické zaměření skutečného provedení stavby
i) dokumentace skutečného provedení plynovodu (čl. 9.6.1 ČSN EN 1594)
j) písemný souhlas všech majitelů dotčených podzemních zařízení se způsobem provedení souběhu nebo křížení
k) písemný souhlas správců dopravní cesty se způsobem provedeného křížení
l) soupis vad a nedodělků nebránících bezpečnému provozování plynovodu nebo přípojky s termíny jejich odstranění
m) stavební povolení.
n) zprávy o výchozích revizích ostatních vyhrazených zařízení, která jsou součástí potrubí nebo jeho příslušenstvím.

Zápis o prověření dodávky musí být podepsán zhotovitelem, objednatelem, stavebním dozorem a budoucím provozovatelem a musí obsahovat seznam předávané dokumentace. Chybí-li kterýkoliv z těchto dokladů, nesmí být potrubí převzato.

Plynovody a přípojky s provozním tlakem do 16 barů

Pro odsouhlasení plynovodu a přípojky platí ustanovení ČSN EN 12 007-1.

Při přejímacím řízení zhotovitel odevzdává a objednatel přebírá doklady, kterými jsou zejména:

a) zpráva o výchozí revizi plynového zařízení a zápis o tlakové zkoušce
b) zprávy o výchozích revizích ostatních vyhrazených zařízení, které jsou součástí plynového zařízení.
c) dokumentace skutečného provedení stavby se zaměřením všech lomů trasy a armatur na nejméně 2 pevné body v měřítku 1:500 nebo větším a jejich uvedením v souřadnicích a výšek v systému Balt po vyrovnání (dále jen BpV).

Plynovody a přípojky z polyetylénu

Při přejímacím řízení zhotovitel odevzdává a objednatel přebírá doklady, kterými jsou zejména:

a) zpráva o výchozí revizi plynového zařízení a zápis o tlakové zkoušce
b) zprávy o výchozích revizích ostatních vyhrazených zařízení, která jsou součástí plynového zařízení.
c) dokumentace skutečného provedení stavby se zaměřením všech lomů trasy a armatur na nejméně 2 pevné body v měřítku 1:500 nebo větším a jejich uvedení v souřadnicích a výšek v systému BpV.

Před protokolárním převzetím nesmí být plynovod (přípojka) naplněn topným plynem.

Plynovody a přípojky s provozním tlakem nad 16 barů a plynovody a přípojky s provozním tlakem do 16 barů

Po převzetí bude napojen nový plynovod nebo přípojka na stávající plynovod nebo zdroj. Nové potrubí se napojí na stávající rozvodný systém podle technologického postupu vypracovaného provozovatelem - ČSN EN 1594 čl.9.2.13.

Ostatní podmínky uvedení tohoto zařízení do provozu jsou předmětem čl.9.6.1- 9.6.3 ČSN EN 1594.

13.8.2 Voda

Vodovodní potrubí pitné vody musí být před zasypáním propláchnuto a dezinfikováno (zajistí zhotovitel). Za účasti stavebního dozoru musí být provedena tlaková zkouška v souladu s ČSN 75 5911. O vykonání tlakové zkoušky se pořídí písemný protokol.

Vodovodní potrubí požární vody musí být před zasypáním propláchnuto, vykonána tlaková zkouška a protokolárně prokázána funkce požárního vodovodu, a to zavodněného i nezavodněného (zajistí zhotovitel).

Konstrukce nebo objekty, které budou následně zakryty a znepřístupněny, odsouhlasuje stavební dozor před jejich zasypáním. Spoje potrubí musí zůstat nezasypané až do vykonání tlakové zkoušky. U potrubí z plastických hmot kontroluje stavební dozor uložení signalizačního vodiče.

Upravený povrch terénu se odsouhlasuje v rámci objektu, do kterého je v dokumentaci zahrnut.

Objekty nebo jejich části, které budou uvedeny do provozu v průběhu výstavby, odsouhlasuje stavební dozor v dřívějších, předem určených termínech. Zhotovitel je povinen předat kromě zakreslení změn, ke kterým došlo oproti dokumentaci, také dokumentaci technologických souborů a předpisy o jejich provozu a údržbě.

O převzetí mezi zhotovitelem a objednatelem se podle zjištěných skutečností sepíše zápis. Jeho nedílnou součástí jsou:

a) stavební povolení
b) doklady o použitém materiálu (atesty)
c) protokol o tlakové zkoušce podle ČSN 75 5911
d) u pitné vody doklad o hygienické nezávadnosti
e) technická zpráva provedeného díla zpracovaná zhotovitelem
f) u požárních vodovodů zpráva o výchozí revizi
g) u ocelového potrubí doklady o převzetí hotového díla podle ČSN 03 8376 - Zásady pro stavbu ocelových potrubí uložených v zemi. Kontrolní měření z hlediska ochrany před korozí
h) záznam stavebních prací
i) deník zemních prací
j) geodetické zaměření skutečného provedení stavby v souřadnicích
k) u studní protokol o provedené čerpací zkoušce pro ověření projektované vydatnosti
l) dokumentace skutečného provedení stavby
m) soupis vad a nedodělků s udáním termínu jejich odstranění
n) zprávy o výchozích revizích ostatních vyhrazených zařízení, která jsou součástí potrubí nebo jeho příslušenstvím.

Zápis o převzetí díla musí být podepsán zhotovitelem, objednatelem, stavebním dozorem včetně budoucího provozovatele. Současně musí obsahovat seznam předávané dokumentace. Chybí-li kterýkoliv z těchto dokladů, nesmí být potrubí převzato.

13.8.3 Produktovody

Dálkovody zkapalněných uhlovodíkových plynů

Pro převzetí plynovodu a přípojky platí ustanovení ČSN 65 0208.

Při přejímacím řízení zhotovitel odevzdává a objednatel přebírá doklady, kterými jsou zejména:

a) zpráva o výchozí revizi plynového zařízení a zápis o tlakové zkoušce
b) zprávy o výchozích revizích ostatních vyhrazených zařízení, která jsou součástí plynového zařízení.

c) dokumentace skutečného provedení stavby, kterou specifikuje čl. 292 ČSN 65 0208.

Převzetí aktivní protikorozní ochrany dálkovodu a její uvedení do zkušebního provozu se provede podle kapitoly 25 TKP.

K předání a převzetí dokončeného úseku může dojít teprve tehdy, byly-li dokončeny všechny zkoušky a provedeny všechny operace předepsané normou ČSN 65 0208.

Převzetí dálkovodu se provede podle čl. 289 až 295 ČSN 65 0208.

Uvedení do provozu, provoz a obsluha dálkovodu se řídí čl. 296 až 315 ČSN 65 0208.

Dálkovody hořlavých kapalin

Převzetí se provede podle čl. 291 až 295 ČSN 65 0204.

Uvedení do provozu, provoz a obsluha dálkovodu se provede podle čl. 296 až 315 ČSN 65 0204.

Tepelné sítě

Převzetí díla se řídí dodacími podmínkami. Dokumentace se předává jako součást dodávky.

Uvedení do provozu se provede po předání trasy a po propláchnutí potrubí (čl.8.10 ČSN EN 13 941), které zajistí zhotovitel.

Kyslíkovody

U kyslíkovodu se přejímka řídí čl. 181 až 184 ČSN 38 6461. Její součástí je zkouška pevnosti s těsnosti podle čl. 159 až 168 ČSN 38 6461.

Po přejímce kyslíkovodu ho zhotovitel zprovozní. Kyslíkovod se profoukne, a pokud není v provozu, je nutno ho udržovat pod trvalým přetlakem (viz čl. 189 až 200 ČSN 38 6461). Pro provoz kyslíkovodů platí čl. 189 až 193 uvedené normy.

Acetylenovody

Přejímka acetylenovodu se provádí způsobem stanoveným dodacími podmínkami po vyhovující zkoušce. Předává se dokumentace podle čl. 7.3.9 ČSN 38 6479.

Pro provoz acetylenovodu zajistí zhotovitel splnění požadavků čl. 8.1 ČSN 38 6479. Požadavky na bezpečnost jsou uplatněny čl. 8.2.1 až 8.2.4 uvedené normy.

Rozvody propan-butanu

Předávací řízení probíhá za účasti zhotovitele a objednatele, resp. stavebního dozoru po vykonání všech zkoušek. Podrobnosti viz čl. 271 až 277 ČSN 38 6462.

Povinnosti provozovatele při vedení rozvodu propan-butanu jsou uvedeny v čl. 278 až 305 ČSN 38 6462. Všeobecná bezpečnostní ustanovení jsou uvedena v čl. 306 až 340 výše uvedené normy.

Před protokolárním převzetím nesmí být produktovod (přípojka) naplněn médiem a po převzetí musí být bezprostředně zahájeno kolaudační řízení

13.8.4 Společná ustanovení pro ocelová potrubí

U ocelových trub při odsouhlasení a převzetí prací na elektrizované trati musí být ověřeno splnění podmínek předepsaných v dokumentaci podle 13.10.

13.9 KONTROLNÍ MĚŘENÍ, MĚŘENÍ POSUNU A PŘETVOŘENÍ

Není požadováno.

13.10 EKOLOGIE

Základní požadavky na ochranu životního prostředí uvádí kapitola 1 TKP - Všeobecně.

Z hlediska ochrany přírodního prostředí je třeba dbát zvýšené pozornosti při realizaci vedení sloužících k dopravě ekologicky závadných látek (ropovody, produktovody).

13.11 BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ, POŽÁRNÍ OCHRANA

Požadavky na bezpečnost práce a technických zařízení jakož i na požární ochranu obecně stanoví kapitola 1 TKP.

13.11.1 Plyn

Při vlastním provedení díla musí zhotovitel zajistit všechny požadavky na bezpečnost práce vyplývající ze zákona č. 174/1968 Sb., vyhlášky ČÚBP č. 21/1979 Sb., č. 48/1982 Sb. a č. 85/1978 Sb. Při zemních pracích platí ustanovení o bezpečnosti práce uvedené v kapitole 3 TKP.

Práce na plynovodech a rozvodech plynu mohou provádět pracovníci s oprávněním podle ČSN EN 287-1.

13.11.2 Voda

Při stavbě vodovodního potrubí a sítí musí být vytvořeny podmínky na dodržení zásad ochrany a bezpečnosti práce v souladu s vyhláškou ČUBP č. 48/1982 Sb., rozhodnutí hlavního hygienika ČSR č.j. HEM -311-14.8.86 a doplněk HEM 324 - 1 - z 10.3. 1987, ČSN 73 3050.

Při zemních pracích platí ustanovení o bezpečnosti práce uvedené v kapitole 3 TKP.

13.11.3 Produktovody

Při vlastním provedení díla musí zhotovitel zajistit všechny požadavky na bezpečnost práce vyplývající ze zákona č. 174/1968 Sb., vyhlášky ČÚBP č. 21/1979 Sb., č. 48/1982 Sb. a č. 85/1978 Sb.. Při zemních pracích platí ustanovení o bezpečnosti práce uvedené v kapitole 3 TKP.

Při práci na acetylenovodech je třeba dodržet bezpečnostní požadavky viz ČSN 38 6461 čl. 201 až 208.

Při práci na kyslíkovodech třeba dodržet bezpečnostní požadavky viz ČSN 38 6479 čl. 8.2.1 až 8.2.4.

13.12 ZÁVAZNÉ NORMY A PŘEDPISY

Uvedené závazné normy a předpisy vycházejí z aktuálního stavu v době zpracování TKP, resp. jejich aktualizace. Uživatel TKP odpovídá za použití aktuální verze výchozích podkladů ve smyslu kap. 1.3 TKP, tj. právních předpisů, technických norem a předpisů SŽDC.

13.12.1 Technické normy

ČSN 03 8370	Snížení korozního účinku bludných proudů na úložná zařízení.
ČSN 03 8372	Zásady ochrany proti korozi neliniových zařízení uložených v zemi nebo ve vodě
ČSN 03 8373	Zásady provozu, údržby a revize ochrany proti korozi kovových potrubí a kabelů s kovovým pláštěm uložených v zemi.
ČSN 03 8374	Zásady protikorozní ochrany podzemních kovových zařízení.
ČSN 03 8375	Ochrana kovových potrubí uložených v půdě nebo ve vodě proti korozi.
ČSN 03 8376	Zásady pro stavbu ocelových potrubí uložených v zemi. Kontrolní měření z hlediska ochrany před korozí.
ČSN 05 0610	Zváranie. Bezpečnostné ustanovenia pre plameňové zváranie kovov a rezanie kovov
ČSN 05 0630	Zváranie. Bezpečnostné ustanovenia pre oblúkové zváranie kovov
ČSN 051309	Zváranie. Zvariteľnosť kovov a jej hodnotenie. Všeobecné ustanovenia
ČSN 13 0010	Potrubí a armatury. Jmenovité tlaky a pracovní přetlaky.
ČSN 13 0020	Kovová průmyslová potrubí - Část 7: Návod na používání postupů posuzování shody.
ČSN 13 0420	Potrubí. Povrchová ochrana potrubí pro přepravu a skladování
ČSN 13 1075	Potrubí. Úprava konců součástí potrubí pro svařování
ČSN 13 3060-1	Armatury průmyslové. Technické předpisy. Všeobecná ustanovení
ČSN 13 3060-2	Armatury průmyslové. Technické předpisy. Prověřování armatur
ČSN 13 3060-3	Armatury průmyslové. Technické předpisy. Balení, doprava, skladování, montáž a opravy

ČSN 13 3060-4	Průmyslové armatury. Technické předpisy. Část 4: Dokumentace armatur
ČSN 13 6505	Armatury vodárenské. Šoupátka vodárenská PN10 ze šedé litiny.
ČSN 13 6506	Armatury vodárenské. Zemní soupravy. Technické předpisy.
ČSN 13 6507	Armatury vodárenské. Šoupátkové, ventilové a hydrantové poklopy. Technické předpisy.
ČSN 38 6405	Plynová zařízení. Zásady provozu
ČSN 38 6420	Průmyslové plynovody.
ČSN 38 6461	Kyslíkovody
ČSN 38 6462	Zásobování plynem - LPG - Tlaková stanice, rozvod a použití
ČSN 38 6479	Stavba a provoz acetylenovodů
ČSN 42 0021	Ocelové trubky. Asfaltová izolace trubek pod DN 50
ČSN 42 0022	Ocelové trubky. Asfaltová izolace trubek nad DN 50.
ČSN 42 0144	Trubky ocelové svařované se šroubovicovým svarem. Technické dodací předpisy.
ČSN 42 0152	Trubky z ocelí tříd 11 a 12 podélně svařované hladké do vnějšího průměru 152 mm. Technické dodací předpisy.
ČSN 42 0250	Trubky bezešvé z ocelí tříd 10 až 16 tvářené za tepla. Technické dodací předpisy
ČSN 42 0251	Trubky ocelové bezešvé se zaručenými vlastnostmi za vyšších teplot. Technické dodací předpisy
ČSN 42 0284	Předpisy pro zpracování uhlovodíkových ocelí tř. 11, 12 a ocelí na odlitky tř. 26, užívaných pro stavbu kotlů, parovodů a tlakových nádob pracujících za normálních nebo zvýšených teplot.
ČSN 42 5710	Trubky ocelové závitové běžné. Rozměry
ČSN 42 5711	Trubky ocelové závitové zesílené. Rozměry
ČSN 42 5715	Trubky ocelové bezešvé tvářené za tepla. Rozměry.
ČSN 42 5716	Trubky ocelové bezešvé tvářené za tepla s malými mezními úchylkami. Rozměry
ČSN 42 5723	Trubky z ocelí tříd 11 a 12 podélně svařované hladké do vnějšího průměru 152 mm. Rozměry.
ČSN 42 5738	Trubky ocelové svařované se šroubovicovým svarem. Rozměry.
ČSN 42 5780	Trubky ocelové bezešvé k temování. Rozměry.
ČSN 42 5782	Trubky ocelové bezešvé hrdlové ke svařování. Rozměry.
ČSN 65 0201	Hořlavé kapaliny. Prostory pro výrobu, skladování a manipulaci.
ČSN 65 0202	Hořlavé kapaliny - Plnění a stáčení - Výdejní čerpací stanice
ČSN 65 0204	Dálkovody hořlavých kapalin.
ČSN 65 0205	Hořlavé zkapalněné uhlovodíkové plyny - Výrobny a sklady
ČSN 65 0208	Dálkovody hořlavých zkapalněných uhlovodíkových plynů.
ČSN 73 0036	Seizmická zatížení staveb
ČSN 73 0081	Ochrana proti korózii v stavebníctve. Všeobecné ustanovenia.
ČSN 73 0873	Požární bezpečnost staveb - Zásobování požární vodou.
ČSN 73 3050	Zemné práce. Všeobecné ustanovenia
ČSN 73 6005	Prostorové uspořádání sítí technických vybavení
ČSN 73 6006	Výstražné fólie k identifikaci podzemních vedení technického vybavení
ČSN 73 7505	Sdružené trasy městských vedení technického vybavení.
ČSN 75 0000	Vodní hospodářství. Soustava norem ve vodním hospodářství. Základní ustanovení.
ČSN 75 0150	Vodní hospodářství - Terminologie vodárenství
ČSN 75 2130	Křížení a souběhy vodních toků s dráhami, pozemními komunikacemi a vedeními.
ČSN 75 3415	Ochrana vody před ropnými látkami. Objekty pro manipulaci s ropnými látkami a jejich skladování
ČSN 75 4030	Křížení a souběhy melioračních zařízení s dráhami, pozemními komunikacemi a vedeními.
ČSN 75 5025	Orientační tabulky rozvodné vodovodní sítě

ČSN 75 5115	Vodárenství. Studny individuálního zásobování pitnou vodou
ČSN 75 5401	Navrhování vodovodního potrubí.
ČSN 75 5411	Vodovodní přípojky
ČSN 75 5630	Vodovodní podchody pod dráhou a pozemní komunikací.
ČSN 75 5911	Tlakové zkoušky vodovodního a závlahového potrubí
ČSN EN 10208-1	Ocelové potrubí na hořlavá media. Technické dodací podmínky- Část 1: Trubky s požadavky třídy A.
ČSN EN 1092-1	Příruby a přírubové spoje. Kruhové příruby pro trubky, armatury, tvarovky a příslušenství s označením PN Část 1: Příruby z oceli
ČSN EN 12007-1	Zásobování plynem. Plynovody s nejvyšším provozním tlakem do 16 barů včetně - Část 1: Všeobecné funkční požadavky
ČSN EN 12007-2	Zásobování plynem. Plynovody s nejvyšším provozním tlakem do 16 barů včetně - Část 2: Specifické funkční požadavky pro polyethylen (nejvyšší provozní tlak do 10 barů včetně)
ČSN EN 12007-3	Zásobování plynem-Plynovody s nejvyšším provozním tlakem do 16 barů včetně - Část 3 : Specifické funkční požadavky pro ocel.
ČSN EN 12007-4	Zásobování plynem. Plynovody s nejvyšším provozním tlakem do 16 barů včetně-Část 4: Specifické funkční požadavky pro rekonstrukce.
ČSN EN 12201-1	Plastové potrubní systémy pro rozvod vody -Polyethylén (PE) - Část 1: Všeobecně.
ČSN EN 12201-2	Plastové potrubní systémy pro rozvod vody -Polyethylén (PE) - Část 2: Trubky
ČSN EN 12201-3	Plastové potrubní systémy pro rozvod vody - Polyethylén (PE) -Část 3: Tvarovky.
ČSN EN 12201-4	Plastové potrubní systémy pro rozvod vody - Polyethylén (PE) -Část 4: Ventily.
ČSN EN 12201-5	Plastové potrubní systémy pro rozvod vody-Polyethylén (PE) -Část 5:Vhodnost použití systému.
ČSN EN 12327	Zásobování plynem. Tlakové zkoušky, postupy při uvádění do provozu a odstavování z provozu. Funkční požadavky.
ČSN EN 12517-1	Nedestruktivní zkoušení svarů - Část 1: Hodnocení svarových spojů u oceli, niklu, titanu a jejich slitin při radiografickém zkoušení - Stupně přípustnosti
ČSN EN 12732	Zásobování plynem - Svařované ocelové potrubí - Funkční požadavky
ČSN EN 13480-3	Kovová průmyslová potrubí. Část 3: Konstrukce a výpočet.
ČSN EN 13941	Navrhování a provádění vedení vodních tepelných sítí bezkanálové sdružené konstrukce předizolovaných potrubí
ČSN P ENV 13670-1	Provádění betonových konstrukcí. Část 1: Společná ustanovení.
ČSN EN 1435 (05 1150)	Nedestruktivní zkoušení svarů - Radiografické zkoušení svarových spojů.
ČSN EN 1452-1	Plastové potrubní systémy pro rozvod vody - Neměkčený polyvinylchlorid (PVC-U) - Část 1: Všeobecně
ČSN EN 1452-2	Plastové potrubní systémy pro rozvod vody. Neměkčený polyvinylchlorid (PVC U) Část 2: Trubky.
ČSN EN 1555-1	Plastové potrubní systémy pro rozvod plynných paliv-Polyethylén (PE) Část 1: Všeobecně.
ČSN EN 1555-2	Plastové potrubní systémy pro rozvod plynných paliv -Polyethylén (PE) Část 2: Trubky.
ČSN EN 1555-3	Plastové potrubní systémy pro rozvod plynných paliv -Polyethylén (PE) Část: 3. Tvarovky.
ČSN EN 1555-4	Plastové potrubní systémy pro rozvod plynných paliv -Polyethylén (PE) Část 4: Armatury.
ČSN EN 1555-5	Plastové potrubní systémy pro rozvod plynných paliv - Polyethylen (PE) - Část 5: Vhodnost pro použití
ČSN EN 1594	Zásobování plynem.Plynovody s nejvyšším provozním tlakem nad 16 barů. Funkční požadavky

ČSN EN 1775	Zásobování plyna - Plynovody v budovách - Nejvyšší provozní tlak <= 5 bar – Provozní požadavky
ČSN EN 1916	Trouby a tvarovky z prostého betonu, drátkobetonu a železobetonu.
ČSN EN 287-1	Zkoušky svářečů - Tavné svařování - Část 1: Oceli
ČSN EN 444 (01 5010)	Nedestruktivní zkoušení. Základní pravidla pro radiografické zkoušení kovových materiálů rentgenovým zářením a zářením gama
ČSN EN 545	Trubky, tvarovky a příslušenství z tvárné litiny a jejich spojování pro vodovodní potrubí. Požadavky a zkušební metody.
ČSN EN 60079-14 ed. 2	Elektrická zařízení pro výbušnou plynnou atmosféru - Část 14: Elektrická instalace v nebezpečných prostorech (jiných než důlních)
ČSN EN 969	Trubky, tvarovky a příslušenství z tvárné litiny a jejich spojení pro plynová potrubí. Požadavky a metody zkoušení.
ČSN EN ISO 14731	Svářečský dozor - Úkoly a odpovědnosti
ČSN EN ISO 15609-1	Stanovení a kvalifikace postupů svařování kovových materiálů - Stanovení postupu svařování - Část 1: Obloukové svařování
ČSN EN ISO 18278-1	Odporové svařování - Svařitelnost - Část 1: Hodnocení svařitelnosti kovových materiálů pro odporové bodové, švové a výstupkové svařování
ČSN EN ISO 1872-2 (64 3010)	Plasty - Polyethylén (PE) pro tváření - Část 2: Příprava zkušebních těles a stanovení vlastností
ČSN EN ISO 3834-1	Požadavky na jakost při tavném svařování kovových materiálů - Část 1: Kritéria pro volbu odpovídajících požadavků na jakost
ČSN EN ISO 3834-2	Požadavky na jakost při tavném svařování kovových materiálů - Část 2: Vyšší požadavky na jakost
ČSN EN ISO 3834-3	Požadavky na jakost při tavném svařování kovových materiálů - Část 3: Standardní požadavky na jakost
ČSN EN ISO 3834-4	Požadavky na jakost při tavném svařování kovových materiálů - Část 4: Základní požadavky na jakost
ČSN EN ISO 3834-5	Požadavky na jakost při tavném svařování kovových materiálů - Část 5: Dokumenty, kterými je nezbytné se řídit pro dosažení shody s požadavky na jakost podle ISO 3834-2, ISO 3834-3 nebo ISO 3834-4
ČSN EN ISO 6708 (13 0015)	Potrubní části - Definice a výběr jmenovitých světlostí - DN

TPG - Technická pravidla (Český plynárenský svaz)

TPG 700 21	Čichačky pro plynovod a přípojky
TPG 700 24	Označování plynovodů a přípojek
TPG 702 01	Plynovody a přípojky z polyetylenu
TPG 704 01	Odběrná plynová zařízení a spotřebiče na plynná paliva v budovách
TPG 800 03	Připojování odběrných plynových zařízení a jejich uvádění do provozu
TPG 905 01	Základní požadavky na bezpečnost provozu plynárenských zařízení
TPG 905 02	Základní požadavky na bezpečnost provozu plynových zařízení na LPG
TPG 913 01	Kontrola těsnosti plynovodů a plynovodních přípojek
TPG 921 01	Spojování plynovodů a plynovodních přípojek z polyetylenu
TPG 934 01	Plynoměry. Umísťování, připojování a provoz.

13.12.2 Předpisy

SŽDC S4 Železniční spodek

Rozhodnutí hlavního hygienika ČSR č.j. HEM-311 ze 14.8.1986

Rozhodnutí hlavního hygienika ČSR č.j. HEM-324-1 - doplněk ze dne 10.3.1987

Vyhláška č. 21/1979 Sb.,	kterou se určují vyhrazená plynová zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti, v platném znění
Vyhláška č. 48/1982 Sb.,	kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, v platném znění
Vyhláška č. 85/1978 Sb.,	o kontrolách, revizích a zkouškách plynových zařízení, v platném znění
Vyhláška č. 100/1995 Sb.,	kterou se stanoví podmínky pro provoz, konstrukci a výrobu určených technických zařízení a jejich konkretizace (Řád určených technických zařízení), v platném znění
Vyhláška č. 137/1998 Sb.,	o obecných technických požadavcích na výstavbu, v platném znění
Vyhláška č. 177/1995 Sb.,	kterou se vydává stavební a technický řád drah, v platném znění
Nařízení vlády č.591/2006 Sb.,	o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.
Zákon č. 183/2006 Sb.	o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), v platném znění
Zákon č. 186/2006 Sb.	o změně některých zákonů souvisejících s přijetím stavebního zákona a zákona o vyvlastnění, v platném znění
Zákon č. 254/2001 Sb.	o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), v platném znění
Zákon č. 174/1968 Sb.	o státním odborném dozoru nad bezpečností práce, v platném znění
Zákon č. 458/2000 Sb.	o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon), v platném znění
Zákon č. 266/1994 Sb.	o dráhách, v platném znění

13.12.3 Související kapitoly TKP

Kapitola 1 - Všeobecně
Kapitola 3 - Zemní práce
Kapitola 12 - Chráničky a kolektory
Kapitola 14 - Kanalizace, septiky, čističky, lapače
Kapitola 17 - Beton pro konstrukce
Kapitola 19 - Ocelové mosty a konstrukce
Kapitola 18 - Betonové konstrukce
Kapitola 22 - Izolace proti vodě
Kapitola 25 - Protikorozní ochrana úložných zařízení a konstrukcí
Kapitola 27 - Zabezpečovací zařízení
Kapitola 31 - Trakční vedení

Poznámky:

TECHNICKÉ KVALITATIVNÍ PODMÍNKY STAVEB STÁTNÍCH DRAH

KAPITOLA 13

Třetí aktualizované vydání včetně změny č.6 (z roku 2008)

Vydala Správa železniční dopravní cesty, státní organizace.

Zpracovatel: PRAGOPROJEKT, a.s., a SUDOP Praha, a.s.

Zpracovatel změny č. 6: Ing. Zdeněk Levý
České dráhy, a.s.,
Generální ředitelství, Odbor správy a majetku

Odborný gestor: Ing. arch. Pavel Andršt,
Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Odbor traťového hospodářství

Vydal: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Odbor traťového hospodářství
Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1, Nové Město

Distribuce: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Technická ústředna dopravní cesty
ÚATT - oddělení typové dokumentace
772 58 Olomouc, Nerudova 1

tel.: +420 972 742 241, +420 972 741 769,
fax: +420 972 741 290,
e-mail: otd@tudc.cz
www.tudc.cz

SPRÁVA ŽELEZNIC

Úroveň přístupu

A

Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah

Kapitola 14
KANALIZACE, ODPADNÍ JÍMKY, ČISTÍRNY, LAPAČE

Vydání: duben 2021

Účinnost od 1.5.2021

Nahrazení předchozího znění kapitoly

Datem účinností tohoto dokumentu se nahrazuje kapitola 14 KANALIZACE, ODPADNÍ JÍMKY, ČISTÍRNY, LAPAČE schválená dne 21. 1. 2017, účinná od 1. 4. 2017.

Schváleno pod čj. 17647/2021-SŽ-GŘ-O23
Dne 13.4.2021

Bc. Jiří Svoboda, MBA v. r.
Generální ředitel

Technické kvalitativní podmínky
Kapitola 14 KANALIZACE, ODPADNÍ JÍMKY, ČISTÍRNY, LAPAČE

Gestorský útvar: Správa železnic, státní organizace
Generální ředitelství
Odbor pozemních staveb
Praha
spravazeleznic.cz
Gestor: Ing. Vanda Šimánková
Vydání: Duben 2021
Náklad: vydáno pouze v elektronické podobě (PDF), formát (A4)

© Správa železnic, státní organizace, rok 2021

Tento dokument je duševním vlastnictvím státní organizace Správa železnic, na které se vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů. Státní organizace Správa železnic je v uvedené souvislosti rovněž vykonavatelem majetkových práv. Tento dokument smí fyzická osoba použít pouze pro svou osobní potřebu, právnická osoba pro svou vlastní vnitřní potřebu. Poskytování tohoto dokumentu nebo jeho části v jakékoliv formě nebo jakýmkoliv způsobem třetí osobě je bez svolení státní organizace Správa železnic zakázáno.

OBSAH

Strana

ZKRATKY A ZNAČKY 4
14.1 ÚVOD 5
14.2 POPIS A KVALITA STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ 5
14.2.1 Všeobecně 5
14.2.2 Materiály pro stoky 5
14.2.3 Trubní materiál pro drenáže 6
14.2.4 Šachty, vpusti a příslušenství kanalizace 6
14.2.5 Odpadní jímky, čistírny, lapače 6
14.2.6 Materiál zásypů, obsypů a podsypů 7
14.2.7 Drobné objekty stokových sítí 7
14.3 Technologické postupy prací 7
14.3.1 Kanalizace 7
14.3.2 Drenáže, trativody 9
14.3.3 Odpadní jímky, čistírny, lapače 9
14.4 Dodávka, skladování a průkazní zkoušky 10
14.5 Odebírání vzorků a kontrolní zkoušky 10
14.6 Přípustné odchylky, záruky 10
14.7 Klimatická omezení 11
14.8 Odsouhlasení a převzetí prací 11
14.9 Kontrolní měření, měření posunů a přetvoření 12
14.10 Ekologie 12
14.11 Bezpečnost práce a technických zařízení, požární ochrana 12
CITOVANÉ DOKUMENTY 13
SOUVISEJÍCÍ DOKUMENTY 14

ZKRATKY A ZNAČKY

Níže uvedený seznam obsahuje zkratky a značky použité v tomto dokumentu. V seznamu se neuvádějí legislativní zkratky, zkratky a značky obecně známé, zavedené právními předpisy, uvedené v obrázcích, příkladech nebo tabulkách.

PVC	Polyvinylchlorid
PE-HD	Polyethylen s vysokou hustotou
PP	Polypropylen
KSUaTP	Koordinační schéma ukolejnění a trakčního propojení
ZTKP	Zvláštní technické kvalitativní podmínky

14.1 ÚVOD

(1) Pro tuto kapitolu platí všechny pojmy, ustanovení, požadavky a údaje uvedené v kapitole 1 TKP - Všeobecně.

(2) Tato kapitola Technických kvalitativních podmínek staveb státních drah (dále jen TKP) zahrnuje práce spojené s objekty odvodnění drážních objektů, a to jednak odvedení srážkové vody s případnou nutnou úpravou kvality vody před jejich vypouštěním do recipientu, a dále objekty spojené s kanalizací odvádějící splaškovou vodu s nutným čistěním. TKP obsahují soubor požadavků objednatele na způsob provádění, kontrolu provádění a převzetí provedených prací.

(3) Na elektrizovaných tratích při projektování a realizaci staveb a rekonstrukcí kovových úložných zařízení musí být dodržena také v souvislosti s ukolejněním konstrukcí spojených s ocelovým potrubím vztažná ustanovení kapitoly 12 TKP (čl. 12.1.1); 25A TKP; 27 TKP (čl. 27.2.2); 31 TKP; jiné i zprostředkované spojení s kolejemi je nepřípustné. Projektem odsouhlasené a uskutečněné elektrické spojení v souvislosti s ukolejněním konstrukcí musí být vždy zaznamenané v aktuálním elektrickém schématu KSUaTP.

(4) Kapitola neřeší odvodnění tratí a stanic, to je součástí kapitoly 4 TKP. Dále nezahrnuje odvodnění nástupišť, ramp, zaráželel, účelových komunikací a zpevněných ploch, to je součástí kapitoly 10 TKP.

14.2 POPIS A KVALITA STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ

14.2.1 Všeobecně

(1) Použité materiály, rozměry, tvar a typ určuje projektová dokumentace (dále jen dokumentace) v souladu s touto kapitolou, pokud není ve Zvláštních technických kvalitativních podmínkách (dále jen ZTKP) určeno jinak.

(2) V případech, kdy nejsou blíže specifikovány materiály v dokumentaci, je možné použít materiály výrobců tuzemských nebo zahraničních, pokud odpovídají požadavkům v těchto TKP a jsou odsouhlaseny stavebním dozorem.

14.2.2 Materiály pro stoky

14.2.2.1 Zděné stoky

Provedení a podmínky předepisuje dokumentace nebo ZTKP. Materiály pro stavbu musí být ve shodě s ČSN 75 6101.

14.2.2.2 Betonové a železobetonové trouby

(1) Způsob spojování trub určuje dokumentace s tím, že spoj musí vyhovovat svou těsností a životností danému užití.

(2) Vlastnosti trub, požadavky na zkoušení a materiál musí odpovídat ČSN EN 1916.

(3) Pro beton se požaduje dodržet podmínky z kapitoly 17 TKP (čl. 17.3).

(4) Rok výroby, druh, profil a výrobce musí být vyznačen na každé troubě.

14.2.2.3 Kameninové trouby

(1) Fyzikální, mechanické a chemické vlastnosti musí odpovídat ČSN EN 295-1, pokud dokumentace nebo ZTKP nestanoví jinak.

(2) Rok výroby, profil a výrobce musí být vyznačeny na každé troubě.

14.2.2.4 Plastové trouby

(1) Vlastnosti trub z PVC musí odpovídat ČSN EN ISO 1452-2.

(2) Vlastnosti trub z PE-HD musí odpovídat ČSN EN 13476-1, pro tlakovou kanalizaci ČSN EN 12201-2+A1.

(3) Vlastnosti trub z PP musí odpovídat ČSN EN 1852-1 a ČSN EN 14758-1.

(4) Značení trub je prováděno na troubě nebo na svazku trub. Zde musí být uveden vnější profil, tloušťka stěny, rok výroby a výrobce.

14.2.2.5 Sklolaminátové trouby

Použití a vlastnosti předepisuje dokumentace nebo ZTKP.

14.2.2.6 Litinové trouby

(1) Požadavky na materiál a přípustné vady, mezní odchylky udává ČSN EN 598+A1. Trouby musí mít ochranný povlak podle kapitoly 4.4 ČSN EN 598+A1. Stavební dozor může požadovat, aby druh ochranného nátěru a technologie jeho provádění byly jím předem odsouhlaseny.

(2) Pro spojení trub je možno použít spoj temovaný, TYTON (násuvný spoj na pryžový kroužek) a přírubový. Ucpávkové spojení se použije pouze v případě, že to odůvodněně vyžaduje dokumentace. Pak trouby musí splňovat podmínky ČSN EN 598+A1.

(3) Každá trouba musí mít trvalé označení udávající profil, rok výroby a výrobce a u trub TYTON též značení TYTON.

14.2.2.7 Ocelové trouby

Ocelové trouby (s výjimkou speciálních trub v provedení nerez) jsou pro stoky s volnou hladinou nevyhovujícím materiálem. Jejich užití, pokud je předepisuje dokumentace, musí být vždy v ní nebo v ZTKP zvlášť odůvodněno.

14.2.2.8 Jiné druhy trub

Pro kanalizaci je možno použít jakýkoli jiný, pro daný účel vhodný druh trub, pokud je to stanoveno dokumentací. V tom případě je nutno, aby technické kvalitativní podmínky byly stanoveny přímo v dokumentaci nebo v ZTKP.

14.2.3 Trubní materiál pro drenáže

Podmínky specifikuje kapitola 4 TKP.

14.2.4 Šachty, vpusti a příslušenství kanalizace

(1) Pro drobné objekty kanalizace platí pro stavební materiály vše, co je uvedeno v čl. 14.2.5 této kapitoly TKP.

(2) U vpustí, poklopů šachet a odvodňovačů musí mít mříž, respektive poklop únosnost shodnou s návrhovým zatížením odvodňované plochy podle ČSN 73 6101, resp. ČSN 73 6110, podmínky mohou být odlišně specifikovány v dokumentaci nebo ZTKP.

(3) Pro šachty, vpusti a i další kanalizační objekty se připouští použití jiných než klasických materiálů - především plastických hmot v souladu s dokumentací nebo po odsouhlasení stavebním dozorem.

14.2.5 Odpadní jímky, čistírny, lapače

(1) Pro stavbu odpadních jímek, čisticích zařízení včetně lapačů splavenin a ropných látek je nutno užít materiálů v souladu s dokumentací.

(2) Beton konstrukcí musí odpovídat podmínkám podle kapitoly 17 TKP.

(3) U smáčených ocelových konstrukcí je nutno jako ochranu užít kombinovaných ochranných systémů podle dokumentace. Není-li ochrana oceli přesně specifikována v dokumentaci nebo ZTKP, je nutno, aby zhotovitel před zahájením prací předložil návrh provedení ochrany stavebnímu dozoru k odsouhlasení. Pokud použitá ocel není jen výplňový, nekonstrukční materiál, je nutno užít vždy druh se zaručenou svařitelností.

(4) Použité konkrétní technologické zařízení musí odpovídat dokumentaci.

14.2.6 Materiál zásypů, obsypů a podsypů

Předepisuje-li dokumentace nebo oddíl 14.3 této kapitoly TKP „vhodné materiály", musí být jejich užití vždy předem odsouhlaseno stavebním dozorem.

14.2.7 Drobné objekty stokových sítí

(1) Objekty na stokové síti se betonují na místě, zdí nebo se sestavují ze stavebních nebo montážních předem vyrobených dílců a prefabrikátů (např. betonových a železobetonových prefabrikátů, plastových nebo sklolaminátových dílců šachet, popř. i kombinací různých druhů materiálů).

(2) Podmínky pro materiály vpustí, šachet, poklopů, mříží, spadišť, výustních objektů předepisuje dokumentace, ZTKP nebo příslušná kapitola TKP, zejména kapitoly 17, 18 a 19 TKP.

14.3 TECHNOLOGICKÉ POSTUPY PRACÍ

14.3.1 Kanalizace

(1) Kanalizační potrubí se navrhuje a provádí s utěsněnými spárami (ČSN EN 1610). Nestanoví-li dokumentace nebo ZTKP jinak, provede se uložení a montáž potrubí podle těchto zásad:

(2) Při křížení s kolejemi (dráhou) je třeba vždy dodržet vnitřní předpis SŽ S4 Železniční spodek a dále zabezpečit potrubí proti poškození volbou vhodného trubního materiálu a úpravou jeho uložení v rýze (TNŽ 73 6949).

(3) Kanalizace musí být z potrubí s profilem minimálně DN 300 mm. Menší profil je přípustný pouze u přípojek.

(4) U ocelových trub při provádění prací na elektrizované trati nesmí být porušeny podmínky, které pro potrubí stanoví dokumentace podle kapitoly 25A TKP a 31 TKP.

14.3.1.1 Lože pod potrubí

Potrubí se v zemi ukládá, ve shodě s dokumentací, s obetonováním, nebo na betonové sedlo, nebo do pískového či štěrkopískového lože. Pro uložení musí podklad splňovat podmínku dostatečné únosnosti pro položení a provoz trub. Pokud dokumentace nebo ZTKP nestanoví jinak, postupuje se následujícím způsobem:

Výkop rýhy se provádí se zaručeným zabezpečením proti sesuvu zeminy a s postupem proti sklonu stoky. Úprava dna rýhy se provede takto:

a) Dno rýhy je pod hladinou podzemní vody

Na okraji dna rýhy se provede drenáž se štěrkovým obsypem (gravitační drenáž, jímací jímky) a na takto upravené pokladní lože se zřídí betonová podkladní deska z betonu min. C12/15, nebo štěrkopískové lože.

b) Dno rýhy je nad hladinou podzemní vody

b1) Dno tvoří skalní nebo poloskalní horniny (zrna 32 mm) a soudržné zeminy tuhé a pevné konzistence (Ic = 0,7):

Pro potrubí, které má být podle dokumentace obetonováno nebo uloženo na pokladní prahy, se musí dno rýhy upravit do předepsaného spádu betonem C12/15.

Pro potrubí, které dokumentace neurčuje k obetonování nebo k uložení na pokladní prahy, se zřídí štěrkopískové lože se zrnem s max. velikosti 8 mm;

b2) Dno rýhy tvoří zeminy nesoudržné se zrny max. 32 mm:
Dno rýhy se urovná, upraví do předepsaného spádu a zhutní na ulehlost zemin soudržných. Další postup podle předchozího bodu.

c) Dno rýhy tvoří neúnosné zeminy:

Neúnosné zeminy se musí odstranit (min. v tl. 200 mm) a nahradit zhutněným pískovým ložem o zrnitosti max. 8 mm. Posouzení nutnosti odtěžení větší vrstvy podle místních poměrů provede stavební dozor.

14.3.1.2 Uložení potrubí

(1) Pokud má být potrubí obetonováno nebo uloženo na betonové sedlo, ukládá se potrubí na betonové (železobetonové) pražce (nejedná se o pražce železniční). Velikost pražce musí být taková, aby pod nejnižším místem hrdla bylo min. 50 mm. Min. šířka pražce musí být 100 mm. Pro každou troubu se počítá se dvěma pražci. Pražce musí být urovnány do konečného sklonu dna nivelety.

(2) Kvalita betonu pražce musí odpovídat kvalitě betonu pro obetonování nebo sedlo. Použití cihel klasických nebo vápenopískových jako pražce je nepřípustné. Proti odvalení se trouby na pražcích zajišťují klíny z vhodného materiálu (obvykle dřevo). Při betonáži sedla nebo při obetonování trub je nutno tyto klíny odstranit. Kvalita betonu, kterou určuje dokumentace, musí odpovídat agresivitě prostředí okolní zeminy, respektive agresivitě podzemní vody, pokud se zde tato nachází. Použití suchých směsí pro podbetonování nebo obetonování potrubí je možné pouze v případech, že to výslovně předepisuje dokumentace nebo ZTKP.

(3) Potrubí z plastů, sklolaminátu a litiny se většinou neukládá s pomocí betonového sedla nebo s obetonováním. Tyto trouby se ukládají do lože. Min. tl. lože musí být 100 mm, maximální velikost zrna 8 mm. Pro tento účel se užívá písek, písčitá nebo hlinitopísčitá zemina. V rýze se nesmí vyskytnout žádné větší kameny (např. náhodně vypadlé ze stěn výkopu).

(4) Pokud se stoka obetonovává, musí být min. tloušťka obetonování 100 mm a musí být provedeno z betonu min. třídy C 12/15 XC2.

(5) Zkouška vodotěsnosti se provádí před provedením obetonování a před částečným nebo úplným zasypáním rýhy, pokud dokumentace či ZTKP nestanoví jinak.

(6) Obsyp potrubí se provádí vhodným materiálem (viz oddíl 14.2.6 této kapitoly TKP) za současného hutnění po vrstvách nejvíce 150 mm tlustých a do výšky alespoň 300 mm nad vrchol potrubí. Pro stoky s výškou větší jak 600 mm se obsyp může hutnit po vrstvách 250 mm, pokud je zajištěno, že nenastane porušení stoky. Maximální velikost zrna obsypu je 15 mm. U obetonovaných trub nebo u konstrukce stoky se provede zásyp do výšky 300 mm nad vrchol obetonování materiálem vhodným na obsyp s maximálním zrnem 30 mm.

(7) Potrubí z plastů a sklolaminátu se obsypává pískem. Max. velikost zrna 8 mm. Jiný způsob včetně užití geotextilie a zálivky z emulgovaného popílku, pokud není uveden v dokumentaci, musí odsouhlasit stavební dozor.

(8) Zásyp rýhy v komunikacích a ve zpevněných plochách musí být zhutněný na míru zhutnění předepsanou dokumentací. Provádí se ve vrstvách max tl. 300 mm za

neustálého hutnění. Při zásypu a následném hutnění nesmí dojít k poškození ani vybočení stoky.

(9) Pažení se s postupujícím zásypem odstraňuje, pokud dokumentace nebo ZTKP nestanoví jinak.

(10) Ve volném terénu se zásyp přiměřeně nadvýší oproti původnímu terénu a vrchní vrstva v parcích a na zemědělských pozemcích se provede shodně s původním stavem z ornice.

14.3.1.3 Pokládka a spojování potrubí

(1) Trubky se vždy kladou od nejnižšího konce hrdlem proti sklonu. Pro stavbu se nesmí použít poškozených trub. Ve sporných případech rozhoduje stavební dozor. Při pokládce musí být potrubí zabezpečeno proti znečištění nebo ucpání. Pokud by k tomuto došlo, je nutno potrubí vyčistit a zprůchodnit ještě před pokračováním v pokládce návazných trub. Spodní plocha trub musí ležet plně na správně vyrovnaném a upraveném podloží nebo betonovém sedle.

(2) U spojů je nutno dodržet postup provádění spoje a použití prvků ke spojování podle typu spoje a podle technologických předpisů montáže jednotlivých druhů potrubí. Nepřipojené odbočky musí být před započetím zásypu zaslepeny zátkami a vodotěsně zatmeleny.

14.3.1.4 Stoky z netrubních materiálů

(1) Stavební dílce použité pro stavbu stok a spoje mezi nimi musí být vodotěsné, zde viz oddíl 14.9 této kapitoly TKP. Stoka musí odolávat vnitřnímu přetlaku, odpovídající 4 m vodního sloupce (měřeno ode dna stoky).

(2) U cihelných stok je nutno cihly před použitím očistit a namočit na nutnou dobu do vody. Při zdění nesmí vzniknout ve spárách dutiny. Spáry nesmí být užší jak 5 mm a širší jak 8 mm. Vnitřní povrch musí být hladký a pečlivě vyspárovaný.

(3) U monolitických stok nutno dbát především na jejich celistvost, hladkost a neporušenost povrchu. Vodotěsnost nutno především vyžadovat a kontrolovat na nutných dilatačních spárách. Vodotěsnost - viz oddíl 14.9 této kapitoly TKP.

(4) Zhotovení a ošetření betonu viz kapitola 17 TKP.

14.3.2 Drenáže, trativody

Podmínky specifikuje kapitola 4 TKP.

14.3.3 Odpadní jímky, čistírny, lapače

(1) Pro tyto objekty je možno použít všechny materiály, u nichž je prokazatelná odolnost, životnost a vhodnost k provozu a k údržbě. Kromě klasických betonových prefabrikátů a zděných konstrukcí jsou vhodné především plastové a sklolaminátové díly.

(2) Pokud jsou tato zařízení navrhována, nebo alespoň jejich části, z prostého či železového betonu, musí použité materiály a postupy práce, jakož i průkazní a kontrolní zkoušky, odpovídat kapitole 17 TKP.

(3) Případná izolace proti podzemní vodě se provede podle dokumentace a ve shodě s požadavky kapitoly 22 TKP.

(4) Pro betonové prefabrikáty použité pro stavbu platí ustanovení kapitoly 17 TKP.

(5) Protikorozní ochrana ocelových částí musí odpovídat kapitole 25A TKP a 25B TKP.

(6) U kompletních dodávek ČOV a dalších technologických zařízení musí tyto být osazeny v souladu s technickými podmínkami výrobce.

(7) Stavební postupy, provádění zemních prací, izolací proti vodě a další podmínky pro stavbu těchto zařízení určuje dokumentace.

14.4 DODÁVKA, SKLADOVÁNÍ A PRŮKAZNÍ ZKOUŠKY

(1) Zhotovitel požádá při každé dodávce trub a prefabrikovaných dílců pro drobné objekty stavební dozor o povolení k použití dodaných trub, přičemž předloží doklad o dodávce (dodací list, prohlášení o jakosti), ze kterého je patrno, že trouby splňují technické požadavky na ně kladené (dokumentací, TKP a ZTKP). Zhotovitel umožní stavebnímu dozoru kontrolu dodaných trub. Pokud některé trouby nebudou stavebním dozorem schváleny, budou okamžitě odstraněny ze staveniště.

(2) Trubky a dílce křehké a snadno deformovatelné musí být na skládkách proloženy dřevěnými latěmi. Pokud o to stavební dozor požádá, provede zhotovitel zkoušky vybraného množství trubek na pevnost, vodotěsnost a nasákavost. Náklady na zkoušku jsou hrazeny objednavatelem jen tehdy, jestliže zkouška požadované hodnoty prokáže.

(3) Dovezené materiály musí být uloženy a skladovány tak, aby nedošlo k jejich znečištění, poškození nebo ztrátě.

(4) Pokud dokumentace stanoví, že vodotěsnost bude zajištěna vodotěsným betonem, předloží zhotovitel návrh receptury betonu, kterou doloží průkazní zkouškou vodotěsnosti vzorků (minimálně 3 ks). Průkazní zkoušky betonu se provádějí podle kapitoly 17 TKP.

14.5 ODEBÍRÁNÍ VZORKŮ A KONTROLNÍ ZKOUŠKY

(1) Kontrolní zkoušky betonu se provádějí podle kapitoly 17 TKP a zemin a zemních prací podle kapitoly 3 TKP. Zkoušky hotového díla na vodotěsnost se provádějí před zásypem potrubí nebo konstrukce. Elektrojiskrová zkouška izolace, pokud ji předepisuje dokumentace, se provádí v rozsahu čl. 8.5.3 ČSN EN 1594 za přítomnosti stavebního dozoru. Zkoušky svarů předepisuje dokumentace nebo ZTKP. O všech zkouškách musí být vystaven protokol.

(2) Kanalizační potrubí, s výjimkou přípojek, se zkouší na vodotěsnost podle ČSN 75 6909. Pokud není v dokumentaci stanoveno jinak, je možno zkoušet pouze potrubí bez šachet. Spoje trub při zkoušce musí zůstat volné.

(3) Kanalizační přípojky se na vodotěsnost nezkoušejí, stavební dozor však může zkoušku vodotěsnosti nařídit. Zhotovitel je však na požádání stavebního dozoru povinen prokázat, že přípojka je průtočná. Potrubí se za účasti stavebního dozoru vyčistí proudem vody. Čištění je ukončeno, když přestane z potrubí vytékat znečištěná voda.

(4) Zkoušky vodotěsnosti nádrží se provedou podle ČSN 75 0905, pokud dokumentace nebo smlouva o dílo nestanoví jinak. Ocelové válcované materiály musí mít vlastnosti (hlavně svařitelnost a pevnost) předepsané dokumentací, to musí zhotovitel doložit předložením dokladů před zabudováním materiálu. Hotová technologická zařízení dodaná výrobci musí mít doklad, ze kterého lze jednoznačně usoudit, že jde o výrobky předepsané dokumentací. Tyto doklady předloží zhotovitel stavebnímu dozoru ke kontrole.

14.6 PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY, ZÁRUKY

(1) Pro uložení trub platí, že výšková odchylka při sklonu nivelety do 1 % může být nejvíce ± 10 mm a při sklonu nad 1 % ± 30 mm oproti kótě určené dokumentací. Současně nesmí vzniknout v niveletě dna protisklon. Pro přímé úseky stok platí, že mezi dvěma šachtami mohou mít směrovou odchylku od přímého směru při jmenovité světlosti do DN 500 včetně 50 mm a u vyšších průměrů nejvýše 80 mm.

(2) Tolerance ve výškovém osazení poklopu a vtokové mříže ve vozovce nebo v chodníku musí vyhovovat tolerancím podle ČSN 73 6101 a ČSN 73 6110.

(3) U mříží vpustí a poklopů šachet umístěných v komunikačních plochách se připouští odchylka max. -5 mm a +0 mm nad okolní úroveň (v souladu s ČSN 73 6101).

(4) U objektů musí být vždy zachovány vnitřní rozměry podle ČSN 73 0205.

(5) Záruční doby všeobecně stanoví kapitola 1 TKP.

14.7 KLIMATICKÁ OMEZENÍ

(1) Zkoušky vodotěsnosti se neprovádějí, když je nebezpečí poklesu teploty ovzduší okolního prostředí pod bod mrazu (ČSN 75 6909).

(2) Betonářské a omítkářské práce se nesmějí provádět v období, kdy průměrná denní teplota v průběhu tří dnů klesla pod 5 °C při použití portlandských cementů a pod 8 °C při použití směsných cementů. Noční teplota nesmí nikdy klesnout pod bod mrazu. Toto omezení neplatí při betonáži v uzavřených objektech, které jsou vytápěny alespoň na výše uvedené teploty. Podmínky betonáže jsou stanoveny ČSN EN 206.

(3) Svařovat potrubí z PVC je povoleno při teplotách nad bodem mrazu. Není povoleno svařovat za deště a sněžení.

14.8 ODSOUHLASENÍ A PŘEVZETÍ PRACÍ

(1) Konstrukce nebo objekty, které budou následně zakryty (nepřístupné), se odsouhlasují nebo přejímají před jejich zasypáním. Tlakové zkoušky a zkoušky vodotěsnosti se provádějí tak, jak je uvedeno v předchozích článcích. Vodotěsné izolace vnějších stěn a stropů se odsouhlasují před zásypem, izolace vnitřních stěn až v rámci dílčího odsouhlasení. Upravený povrch terénu se přejímá v rámci objektu, do kterého je v dokumentaci zahrnut.

(2) U ocelových trub při odsouhlasení a převzetí prací na elektrizované trati musí být ověřeno splnění podmínek předepsaných v dokumentaci podle kapitoly 25A TKP a kapitoly 31 TKP.

(3) Následně zakryté i ostatní přístupné zhotovovací práce nebo objekty se zkoušejí, odsouhlasují nebo přejímají v souladu s kapitolou 1 TKP. Objekty nebo jejich části, které budou uvedeny do provozu v průběhu stavby, se přejímají v dřívějších, předem určených termínech. Zhotovitel je povinen předat kromě zakreslení změn, ke kterým došlo oproti dokumentaci, i dokumentaci dodaných technologických souborů a předpisy o jejich provozu a údržbě.

(4) Před zakrytím odsouhlasených konstrukcí a objektů zaměří zhotovitel geodetickou část dokumentace skutečného provedení stavby podle kapitoly 1 TKP (čl. 1.7.3) v souřadnicovém systému JTSK a výškopisném systému Balt po vyrovnání, pokud smlouva o dílo neurčuje jinak. O úmyslu provádět zaměření informuje předem zhotovitel písemně stavební dozor.

(5) U kanalizačních šachet se zaměří poloha a výška středu poklopu, kóta dna žlábku v šachtě a odlehlost středu poklopu a osy kanalizace.

(6) U vpustí se zaměří poloha a výška středu mříže.

(7) Je-li kanalizace vedena v oblouku, zaměří se poloha dna kanalizace na začátku, na konci a uprostřed oblouku.

(8) U výustních objektů se zaměří výška dna kanalizace v místě přechodu ze zakryté do otevřené části, u vyústění do šachty výška vyústění ve stěně šachty.

(9) U lapačů splavenin se zaměří poloha a výška dna odtokového potrubí a úhlová odchylka osy lapače a odpadního potrubí ve stupních.

(10) Zaměření předá zhotovitel stavebnímu dozoru v souladu s kapitolou 1 TKP.

(11) Průtočnost kanalizace a její skutečné trasování bude ověřeno kamerovou prohlídkou. Před převzetím prací bude zhotovitelem na jeho náklady provedena kamerová zkouška potrubí. Záznam z této prohlídky bude součástí dokladů k předání tohoto díla.

14.9 KONTROLNÍ MĚŘENÍ, MĚŘENÍ POSUNŮ A PŘETVOŘENÍ

Vodotěsnost se prokazuje a zkouší podle ČSN 75 6909, případně ČSN 75 0905. Vodotěsnost kameninových trub a jejich spojů se zkouší podle ČSN EN 295-3 ed. 2 a vyhodnocuje podle ČSN EN 295-2.

14.10 EKOLOGIE

(1) Veškerá stavební činnost prováděná podle této kapitoly musí být v souladu s oddílem 1.12 kapitoly 1 TKP.

(2) Při navrhování nátěrů konstrukcí a hydroizolací musí být dodrženy příslušné hygienické požadavky, obsažené v souvisejících předpisech. Při použití nových materiálů nebo technologií ve skladbě hydroizolace nebo nátěru, na které dosud nejsou vydány předpisy obsahující hygienické požadavky, musí jejich nezávadnost schválit Hlavní hygienik ČR, což zajistí zhotovitel.

(3) Hydroizolační vrstvy, vzhledem k tomu, že jsou obvykle v bezprostředním styku s vodou, nesmějí uvolňovat žádné škodlivé látky, které by mohly ohrozit kvalitu povrchové vody, popř. vody provozní.

(4) Materiály, které přicházejí do styku s potravinami nebo s pitnou vodou, musí být schváleny příslušným orgánem hygienické služby.

(5) Požaduje se přihlížet k ekologické nezávadnosti materiálů v případě požáru nebo při jejich likvidaci po opravách a rekonstrukcích.

(6) Pro veškeré odpady vzniklé z procesu stavby platí, že pokud musí být skladovány v prostoru stavby, musí to být provedeno tak, aby neohrozily životní prostředí, a byly odstraněny v souladu se zákonem č. 541/2020 Sb., o odpadech, ve znění pozdějších předpisů.

14.11 BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ, POŽÁRNÍ OCHRANA

(1) Bezpečnost práce a technických zařízení jakož i požární ochranu obecně stanoví kapitola 1 TKP.

(2) Při výkopových pracích na kanalizaci a u ostatních vodohospodářských objektů je třeba především dbát na řádné zabezpečení výkopu proti sesutí a řádnému značení a zabezpečení proti pádu fyzických osob. Platí nařízení vlády č. 591/2006 Sb.

CITOVANÉ DOKUMENTY

Uvedené předpisy a normy vycházejí z aktuálního stavu v době zpracování TKP, resp. jejich aktualizace. Uživatel TKP odpovídá za použití aktuální verze výchozích podkladů ve smyslu kap. 1.3 TKP, tj. právních předpisů, technických norem a předpisů a předpisů SŽ.

Právní předpisy

Zákon č. 541/2020 Sb.	Zákon o odpadech
Zákon č. 254/2001 Sb.	Zákon o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů
Nařízení vlády č. 591/2006 Sb.	Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích

Mezinárodní a národní technické normy

ČSN EN ISO 1452-2	Plastové potrubní systémy pro rozvod vody a tlakové kanalizační přípojky a stokové sítě uložené v zemi i nadzemní - Neměkčený polyvinylchlorid (PVC-U) - Část 2: Trubky
ČSN EN 295-1	Kameninové odvodňovací a kanalizační potrubí - Část 1: Požadavky na trouby, tvarovky a spoje
ČSN EN 598+A1	Trubky, tvarovky a příslušenství z tvárné litiny a jejich spojování pro kanalizační potrubí - Požadavky a metody zkoušení
ČSN EN 1594	Zařízení pro zásobování plynem - Plynovody s nejvyšším provozním tlakem nad 16 bar - Funkční požadavky
ČSN EN 1610	Provádění stok a kanalizačních přípojek a jejich zkoušení
ČSN EN 1916	Trouby a tvarovky z prostého betonu, drátkobetonu a železobetonu
ČSN EN 12201-2+A1	Plastové potrubní systémy pro rozvod vody a pro tlakové kanalizační přípojky a stokové sítě - Polyetylen (PE) - Část 2: Trubky
ČSN EN 1852-1	Plastové potrubní systémy pro beztlakové kanalizační přípojky a stokové sítě uložené v zemi - Polypropylen (PP) - Část 1: Specifikace pro trubky, tvarovky a systém
ČSN EN 13476-1	Plastové potrubní systémy pro beztlakové kanalizační přípojky a stokové sítě uložené v zemi – Potrubní systémy se strukturovanou stěnou z neměkčeného polyvinylchloridu (PVC-U), polypropylenu (PP) a polyetylenu (PE) – Část 1: Obecné požadavky a charakteristiky zkoušení
ČSN EN 14758-1	Plastové potrubní systémy pro beztlakové kanalizační přípojky a stokové sítě - Polypropylen s minerálními modifikátory (PP-MD) - Část 1: Specifikace pro trubky, tvarovky a systém
ČSN 73 0205	Geometrická přesnost ve výstavbě. Navrhování geometrické přesnosti
ČSN 73 6101	Projektování silnic a dálnic
ČSN 73 6110	Projektování místních komunikací
ČSN 75 0905	Zkoušky vodotěsnosti vodárenských a kanalizačních nádrží
ČSN 75 6101	Stokové sítě a kanalizační přípojky
ČSN 75 6909	Zkoušky vodotěsnosti stok a kanalizačních přípojek
TNŽ 73 6949	Odvodnění železničních tratí a stanic

Technické kvalitativní podmínky

TKP 1	Všeobecně
TKP 3	Zemní práce
TKP 4	Odvodnění tratí a stanic
TKP 12	Chráničky a kolektory
TKP 17	Beton pro konstrukce
TKP 22	Izolace proti vodě
TKP 25A	Protikorozní ochrana úložných zařízení a konstrukcí - Ochrana proti elektrochemické korozi a korozi bludnými proudy
TKP 25B	Protikorozní ochrana úložných zařízení a konstrukcí - Ochrana ocelových konstrukcí proti atmosférické korozi
TKP 25B	Protikorozní ochrana úložných zařízení a konstrukcí - Ochrana ocelových konstrukcí proti atmosférické korozi
TKP 27	Zabezpečovací zařízení
TKP 31	Trakční vedení

SOUVISEJÍCÍ DOKUMENTY

Mezinárodní a národní technické normy, ve znění pozdějších předpisů

ČSN ISO 1920-10	Zkoušení betonu - Část 10: Stanovení statického modulu pružnosti v tlaku
ČSN EN 124-1	Poklopy a vtokové mříže pro dopravní plochy - Část 1: Definice, klasifikace, konstrukční zásady, funkční požadavky a zkušební metody
ČSN EN 124-2	Poklopy a vtokové mříže pro dopravní plochy - Část 2: Poklopy a vtokové mříže z litiny
ČSN EN 124-3	Poklopy a vtokové mříže pro dopravní plochy - Část 3: Poklopy a vtokové mříže z oceli nebo slitiny hliníku
ČSN EN 124-4	Poklopy a vtokové mříže pro dopravní plochy - Část 4: Poklopy a vtokové mříže ze železobetonu
ČSN EN 124-5	Poklopy a vtokové mříže pro dopravní plochy - Část 5: Poklopy a vtokové mříže z kompozitů
ČSN EN 124-6	Poklopy a vtokové mříže pro dopravní plochy - Část 6: Poklopy a vtokové mříže z polypropylenu (PP), polyethylenu (PE) nebo neměkčeného polyvinylchloridu (PVC-U)
ČSN EN 206+A1	Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
ČSN EN 295-2	Kameninové odvodňovací a kanalizační potrubí - Část 2: Hodnocení shody a odběr vzorků
ČSN EN 295-3 ed. 2	Kameninové potrubí pro venkovní a vnitřní kanalizaci - Část 3: Zkušební metody
ČSN EN 295-4	Kameninové odvodňovací a kanalizační potrubí - Část 4: Požadavky na speciální tvarovky, přechody a příslušenství
ČSN EN 295-6	Kameninové odvodňovací a kanalizační potrubí - Část 6: Požadavky na součásti vstupních šachet a inspekčních komor
ČSN EN 295-7	Kameninové odvodňovací a kanalizační potrubí - Část 7: Požadavky na kameninové trouby a jejich spoje určené pro protlačování
ČSN EN 512	Vláknocementové výrobky - Tlakové trouby a spoje
ČSN EN 771-2 ed. 2	Specifikace zdicích prvků - Část 2: Vápenopískové zdicí prvky
ČSN EN 933-1	Zkoušení geometrických vlastností kameniva - Část 1: Stanovení zrnitosti - Sítový rozbor
ČSN EN 933-2	Zkoušení geometrických vlastností kameniva - Část 2 : Stanovení zrnitosti - Zkušební síta, jmenovité velikosti otvorů
ČSN EN 933-3	Zkoušení geometrických vlastností kameniva - Část 3: Stanovení tvaru zrn - Index plochosti
ČSN EN 998-1 ed. 2	Specifikace malt pro zdivo - Část 1: Malta pro vnitřní a vnější omítky
ČSN EN 998-2 ed. 2	Specifikace malt pro zdivo - Část 2: Malta pro zdění
ČSN EN 12201-1	Plastové potrubní systémy pro rozvod vody a pro tlakové kanalizační přípojky a stokové sítě - Polyethylen (PE) - Část 1: Všeobecně
ČSN EN 12201-3+A1	Plastové potrubní systémy pro rozvod vody a pro tlakové kanalizační přípojky a stokové sítě - Polyethylen (PE) - Část 3: Tvarovky
ČSN EN 12201-5	Plastové potrubní systémy pro rozvod vody a pro tlakové kanalizační přípojky a stokové sítě - Polyethylen (PE) - Část 5: Vhodnost použití systému
ČSN EN 12390-3	Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles
ČSN EN 13670	Provádění betonových konstrukcí
ČSN EN 50122-2	Ochranná opatření proti účinkům bludných proudů DC trakčních soustav
ČSN EN 50162	Ochrana před korozí bludnými proudy ze stejnosměrných proudových soustav
ČSN EN 50443	Účinky elektromagnetické interference na potrubí způsobené AC vysokonapěťovými elektrickými trakčními soustavami
ČSN 03 8370	Snížení korozního účinku bludných proudů na úložná zařízení
ČSN 03 8372	Zásady ochrany proti korozi neliniových zařízení uložených v zemi nebo ve vodě
ČSN 72 2627-1	Cihlářské prvky pro zvláštní účely. Cihly kanalizační – rovnoběžky
ČSN 72 2627-2	Cihlářské prvky pro zvláštní účely. Cihly kanalizační – klíny
ČSN 72 2699	Cihlářské prvky pro zvláštní účely. Trativodky
ČSN 72 3000	Výroba a kontrola betonových stavebních dílců. Společná ustanovení
ČSN 73 0037	Zemní tlak na stavební konstrukce
ČSN 73 0212-4	Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 4: Liniové stavební objekty
ČSN 73 0420-1	Přesnost vytyčování staveb - Část 1: Základní požadavky
ČSN 73 0420-2	Přesnost vytyčování staveb - Část 2: Vytyčovací odchylky
ČSN 73 0802 ed.2	Požární bezpečnost staveb - Nevýrobní objekty
ČSN 75 2130	Křížení a souběhy vodních toků s dráhami, pozemními komunikacemi a vedeními
ČSN 75 4210	Hydromeliorace - Odvodňovací kanály
ČSN 75 6230	Podchody stok a kanalizačních přípojek pod dráhou a pozemní komunikací
ČSN 75 6261	Dešťové nádrže
ČSN 75 6551	Odvádění a čištění odpadních vod s obsahem ropných látek
ČSN 75 6909	Zkoušky vodotěsnosti stok a kanalizačních přípojek

ČSN 75 7220	Jakost vod - Kontrola jakosti povrchových vod
ČSN 75 7300	Jakost vod - Chemický a fyzikální rozbor - Všeobecná ustanovení a pokyny
ČSN 80 0016	Plošné textilie. Názvy a definice vzhledových vad

Vnitřní předpisy, v aktuálním znění

Bp1	Pokyny provozovatele dráhy k zajištění bezpečnosti a k ochraně zdraví osob při činnostech a pohybu v jeho prostorách a v prostorách železniční dráhy provozované Správou železnic, státní organizací
Bp2	Předpis o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci zaměstnanců Správy železnic, státní organizace
Bp3	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci na stavbách a při stavebních činnostech v prostorách Správy železnic, státní organizace

SPRÁVA ŽELEZNIC

Úroveň přístupu

A

Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah

Kapitola 15
VEGETAČNÍ ÚPRAVY

Vydání: únor 2021

Účinnost od 1. března 2021

Nahrazení předchozího znění kapitoly

Datem účinností tohoto dokumentu se nahrazuje kapitola 15 – VEGETAČNÍ ÚPRAVY schválená dne 18. 10. 2000 účinná od 01. 12. 2000.

Schváleno pod č. j. 9567/2021-SŽ-GŘ-O15

Dne 25. 2. 2021

Bc. Jiří Svoboda, MBA v. r.
Generální ředitel

Technické kvalitativní podmínky
Kapitola 15
VEGETAČNÍ ÚPRAVY

Gestorský útvar: Správa železnic, státní organizace
Generální ředitelství
Odbor provozuschopnosti
Praha
spravazeleznic.cz
Vydání: 2021
Náklad: vydáno pouze v elektronické podobě (PDF), formát (A4)

© Správa železnic, státní organizace, rok 2021

Tento dokument je duševním vlastnictvím státní organizace Správa železnic, na které se vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů. Státní organizace Správa železnic je v uvedené souvislosti rovněž vykonavatelem majetkových práv. Tento dokument smí fyzická osoba použít pouze pro svou osobní potřebu, právnická osoba pro svou vlastní vnitřní potřebu. Poskytování tohoto dokumentu nebo jeho části v jakékoliv formě nebo jakýmkoliv způsobem třetí osobě je bez svolení státní organizace Správa železnic zakázáno.

OBSAH

Strana

15 VEGETAČNÍ ÚPRAVY 5

15.1 Předmluva 5
15.2 výsadby 5
15.2.1 Úvod 5
15.2.2 Popis a kvalita stavebních materiálů 5
15.2.3 Dodávka, skladování a průkazní zkoušky 8
15.2.4 Technologické postupy prací 9
15.2.5 Odebírání vzorků a kontrolní zkoušky 12
15.2.6 Přípustné odchylky, míra opotřebení, záruky 13
15.2.7 Klimatická omezení 13
15.2.8 Odsouhlasení a převzetí prací 13
15.2.9 Kontrolní měření, měření posunů a přetvoření 14
15.2.10 Reklamace 14

15.3 ZAKLÁDÁNÍ TRÁVNÍKU 14
15.3.1 Úvod 14
15.3.2 Popis a kvalita stavebních materiálů 14
15.3.3 Dodávka, skladování a průkazní zkoušky 15
15.3.4 Technologické postupy prací 15
15.3.5 Odebírání vzorků a kontrolní zkoušky 17
15.3.6 Přípustné odchylky, míra opotřebení, záruky 17
15.3.7 Klimatická omezení 17
15.3.8 Odsouhlasení a převzetí prací 17
15.3.9 Kontrolní měření, měření posunů a přetvoření 18

15.4 EKOLOGIE 18
15.5 BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ, POŽÁRNÍ OCHRANA 18
SOUVISEJÍCÍ NORMY A PŘEDPISY 19
Mezinárodní a národní právní předpisy, technické normy 19
PŘÍLOHA A PŘÍKLADY TRAVNÍCH SMĚSÍ 20

SEZNAM ZKRATEK

ČD	České dráhy, akciová společnost
DLHM	dlouhodobý hmotný majetek
DSP	dokumentace skutečného provedení
EIA	proces posuzování vlivů záměrů na životní prostředí (z angl. Environmental Impact Assessment)
EMC	elektromagnetická kompatibilita
ES	Norma evropského společenství
FIDIC	Fédération Internationale Des Ingénieurs-Conseils
GIS	geografický informační systém
GŘ	Generální ředitel Správy železnic, státní organizace
GŘ SŽ	Generální ředitelství Správy železnic, státní organizace
HIM	hmotný investiční majetek
HZS	Hasičský záchranný sbor
IZS	Integrovaný záchranný systém ČR
LIS	lepený izolovaný styk
MD ČR	Ministerstvo dopravy České republiky
MZE	Ministerstvo zemědělství
NN	nízké napětí
NV	nařízení vlády
OIP	oblastní inspektorát práce
ON	oborová norma
OP	odbor provozuschopnosti
OŘ	oblastní ředitelství -místně příslušná organizační jednotka SŽ zajišťující správu dopravní cesty
OTH	odbor traťového hospodářství
OZOV	odpovědný zástupce objednatele výluky
PPK	prostorová poloha koleje
SPPK	standardy péče o přírodu a krajinu
RDS	realizační dokumentace stavby
SŽ	Správa železnic, státní organizace
SŽG	Správa železniční geodézie
TBZ	technicko-bezpečnostní zkouška
TDS	technický dozor stavebníka
TKP	Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah
TNŽ	technické normy železnic
ZTP	zvláštní technické podmínky
ZTKP	zvláštní technické kvalitativní podmínky
VTP	všeobecné technické podmínky
ŽBP	železniční bodového pole
ŽP	Životní prostředí

15 VEGETAČNÍ ÚPRAVY

15.1 PŘEDMLUVA

15.1.1 Pro tuto kapitolu platí všechny pojmy, ustanovení, požadavky a údaje uvedené v kapitole 1 Technických kvalitativních podmínek - Všeobecně.

15.1.2 Kapitola 15 Technických kvalitativních podmínek (dále jen „TKP") zahrnuje zakládání trávníku a provedení výsadeb, obsahuje popis stavebních materiálů, určuje jejich kvalitu, stanovuje technologické postupy prací a vymezuje další činnosti související s předmětem díla a zajišťující jeho kvalitu. Oddíly 2 až 9 této kapitoly TKP jsou uvedeny ve dvou oddělených částech. Část 15.2 pojednává o výsadbě a část 15.3 o zakládání trávníku. Ustanovení v Části 15.4 až 15.5 jsou společné pro obě části, tj. pro Část 15.2 a 15.3.

15.1.3 Pro vegetační úpravy platí Typový podklad stavebního dílu. Železniční spodek. Vzorový list železničního spodku Ž 5 - Úprava drážních svahů.

15.1.4 Tyto technické kvalitativní podmínky (dále jen TKP) neřeší použití technicko-biologických zabezpečovacích opatření. Toto je řešeno v kapitole 5 TKP - Ochrana zemního tělesa.

15.2 VÝSADBY

15.2.1 Úvod

Zhotovitel dodá rostlinný materiál, provede přípravné a výsadbové práce a činnosti při dokončovací péči a další vedlejší práce nutné k zajištění kvality díla ve shodě s projektovou dokumentací (dále jen „dokumentace") a TKP, případně zvláštními technickými kvalitativními podmínkami (dále jen „ZTKP").

Stromy, keře a popínavé dřeviny budou společně uváděny jako „výpěstky", „rostliny", „dřeviny" nebo „rostlinný materiál".

Substráty použité k "humusování" (ornice, náhrady ornice, zúrodnitelná zemina) jsou dále uváděny jako „půda" nebo „zemina".

15.2.2 Popis a kvalita stavebních materiálů

15.2.2.1 Půda

Jednu z podmínek existence a možnosti dalšího rozvoje rostlin určuje půda. K osázení a dalšímu pěstování rostlin je vhodná půda s vlastnostmi blízkými ornici ve vrstvě silné minimálně 20 cm na podkladě, který umožní pohyb vody, vzduchu a živin.

Součástí dokumentace pro vegetační úpravy je návrh úpravy půdních podmínek, který je úměrný kvalitě použité zeminy a nárokům rostlin a stanovištním podmínkám. Je třeba věnovat náležitou péči předepsanému doplnění obsahu živin, organických látek a vody. Provedení výsadeb navazuje na zemní práce, provedené podle kapitoly 3 TKP, kde je řešena manipulace s půdou (ornice, náhrady ornice) od sejmutí přes skladování, ošetřování mechanické a chemické až po rozprostření.

Jestliže se při realizaci zjistí, že výsadby jsou navrženy na plochy, kde ani po úpravě nelze zajistit existenci a růst rostlin, je zhotovitel povinen oznámit tuto skutečnost stavebnímu dozoru a navrhnout náhradní řešení.

Pro práce s půdou platí ČSN DIN 18 915 (83 9011) - Technologie vegetačních úprav v krajině - Práce s půdou.

15.2.2.2 Rostlinný materiál

15.2.2.2.1 Obecně

Sortiment navržených dřevin musí odpovídat daným klimatickým podmínkám a musí respektovat zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny ve znění pozdějších předpisů. Možné náhrady určuje dokumentace. Výjimky musí být schváleny příslušným orgánem ochrany přírody.

Pro vegetační úpravy u staveb Správy železnic, státní organizace se užijí školkařské výpěstky I. třídy jakosti podle ČSN 46 4902 - Výpěstky okrasných dřevin. Ve zdůvodněných případech a po dohodě se stavebním dozorem může zhotovitel užít i výpěstky II. třídy jakosti. Je nepřípustné použití rostlin, poškozených nebo oslabených. Dodané školkařské výpěstky musí být zdravé, bez chorob a škůdců, jejich habitus (vzrůst a vzhled) musí odpovídat znakům daného druhu (kultivaru), musí být bez deformací a znaků poškození teplem, suchem, zimou, větrem, špatným zacházením při vyzvedávání a přepravě, to jest bez mechanického poškození - odřenin, pohmožděnin, polámaných větví a kořenů, s nesoudržným balem nebo nádobou. Nesmí mít při výsadbě deformované kořeny (stočené do smyček, spirál nebo uzlovité). Je zakázáno použít materiál z míst zamořených chorobami a škůdci. Dovážený materiál lze použít pouze tehdy, je-li jeho zdravotní stav doložen (prokázán) podle platných dovozních řádů a předpisů o ochraně proti šíření chorob a škůdců (Vyhláška č. 215/2008 Sb., o opatřeních proti zavlékání a rozšiřování škodlivých organismů rostlin a rostlinných produktů).

15.2.2.2.2 Kategorie výpěstků

a) prostokořenné výpěstky - dopěstovány ve volné půdě a expedovány bez zemního balu;

b) výpěstky s baly - dopěstovány ve volné půdě, vyzvednuty a expedovány se zemním balem chráněným proti rozpadnutí a vysychání obalem;

c) výpěstky v kontejnerech (nádobách) - dopěstovány a expedovány v pěstebních nádobách nebo obalech;

d) hrnkované (hrnkové) výpěstky - dopěstovány a expedovány v nádobách (obalech) s objemem menším než 2 l.

Použití druhů podle způsobu dopěstění a expediční úpravy určuje dokumentace, změnu schvaluje stavební dozor.

15.2.2.2.3 Určující (hodnoty) údaje o výpěstcích

a) velikost výpěstků je dána pro:

- alejové listnaté stromy výškou (délkou) kmene od kořenového krčku po korunu a obvodem kmene ve výšce 100 cm nad kořenovým krčkem,
- keřové a pyramidální tvary listnatých stromů a jehličnaté stromy výškou výpěstků od kořenového krčku po vrchol koruny,
- keře listnaté i jehličnaté počtem a délkou (výškou) výhonů od kořenového krčku k vrcholu.

b) velikost balu je dána jeho průměrem (předpokládá se, že bal má kruhový průřez);

c) velikost kontejneru (nádoby) je dána jeho obsahem v litrech;

d) posuzuje se podle stavu všech částí výpěstků:

Velikost, tvar a kategorii výpěstků určuje dokumentace.

e) kvalita výpěstků se řídí dle následujících ustanovení:
   - pro okrasné dřeviny platí ČSN 46 4902 Výpěstky okrasných dřevin – - všeobecná ustanovení a ukazatele jakosti;
   - pro lesnické sazenice platí ČSN 48 2115 – Sadební materiál lesních dřevin z roku 1998 a její změna Z1 z roku 2002;
   - ovocné dřeviny pak řeší prováděcí vyhláška č. 129/2012 Sb., o podrobnostech uvádění osiva a sadby pěstovaných rostlin do oběhu, ve znění pozdějších předpisů.

15.2.2.2.4 Označení výpěstků

Pro identifikaci rostlin v souladu s ustanovením obchodního zákoníku je označení nezbytné. Čitelná jmenovka musí být připevněna na každé rostlině dodávané samostatně, na každém svazku, krabici či kontejneru. Jmenovka musí obsahovat platný název rodu a druhu, popřípadě kultivaru, třídu jakosti označenou římskou číslicí, velikost a počet kusů ve svazku, krabici či kontejneru.

15.2.2.3 Hnojiva

Do oběhu se smí uvádět pouze hnojiva a pomocné látky, které jsou registrovány dle zákona o hnojivech. Množství a druh hnojiva jsou určeny v dokumentaci. Pro použití hnojiv platí ČSN EN 12944-1 a ČSN EN 12944-2 65 4802 a ČSN 46 5735.

15.2.2.4 Kůly

Kůly musí být oloupané. Jejich životnost musí být minimálně 2 roky. Délka kůlu musí být úměrná velikosti stromu. Pro upevnění alejových a vzrostlých stromů se užijí kůly o průměru nejméně 10 cm, délky nejméně 220 cm. U ostatních výpěstků lze použít kůlů kratších a kulatý průměr není podmínkou.

15.2.2.5 Upevňovací materiály

Upevňovací materiály musí mít životnost minimálně 2 roky. Při pohybech ve větru nesmí způsobit poškození kůry.

15.2.2.6 Mulčovací materiály

Mulčovací materiál dělíme na organický a anorganický, jeho cílem je snížit výpar z povrchu půdy zmírnění extrémních výkyvů teplot a vlhkosti, zvýšení biologické aktivity půdy a zabránění růstu nežádoucí vegetace. Mulčovací materiály nesmí poškozovat výsadby a nesmí bránit svými vlastnostmi pronikání vzduchu a vody do půdy. Jako mulčovací materiály se použijí kůra, sláma, štěpky, plachetky, mulčovací fólie apod. Při návrhu použití mulčovacích materiálů je nutno zohlednit jejich hořlavost (jižní svahy).

15.2.2.7 Prostředky na ochranu rostlin

Používané chemické prostředky na ochranu rostlin musí být uvedeny v Seznamu povolených prostředků na ochranu rostlin, který každoročně vydává MZe ČR a ÚKZÚZ Brno, případně v Seznamu povolených prostředků na ochranu lesa, který každoročně vydává MZe ČR. Registrované prostředky musí být použity v předepsaných koncentracích, dávkách a způsobem, který je uveden na etiketě použitých prostředků.

15.2.3 Dodávka, skladování a průkazní zkoušky

15.2.3.1 Manipulace a přeprava

15.2.3.1.1 Obecně:

Rostliny prostokořenné a se zemními baly by měly být dobývány ve školkách bezprostředně před expedicí. Rostliny je nutno připravovat tak, aby se zabránilo poškození např. vyschnutím nebo neodborným uskladněním.

15.2.3.1.2 Převoz materiálů ze školky na staveniště lze provádět pouze se souhlasem stavebního dozoru:

- při teplotách pod -1°C od 1. 10. do 15. 3. (měřeno v 8.00 hod. v den odeslání);
- při teplotách pod -2°C v době od 16. 3. do 30. 9. (měřeno v 8.00 hod. v den; odeslání);
- při nebezpečí vzestupu teplot nad 25°C.

15.2.3.1.3 Kořenový systém všech rostlin musí být chráněn proti vysychání, nesmí být vystavován umělému teplu ani teplotám pod bodem mrazu. Během transportu musí být rostliny zabaleny a naskládány tak, aby nedošlo k jejich mechanickému poškození, k vyschnutí kořenového systému a poškození teplem či větrem. Pokud se rostliny přepravují nákladními automobily, musí být přikryty plachtou.

15.2.3.1.4 Prostokořenné dřeviny - musí být svázány, aby nedošlo k ulomení nebo odření větví a umožnila se tak dobrá manipulace. Kořenový systém musí být zabezpečen proti vyschnutí.

15.2.3.1.5 Dřeviny s balem - bal musí být pevný, soudržný, nesmí se drolit, musí být zabalen do juty či jiného materiálu propouštějícího vodu, dostatečně pevného a zaručujícího soudržnost balu při manipulaci a přepravě. Zem musí být dostatečně vlhká a nesmí během transportu vysychat. Při manipulaci nesmí být bal poškozen.

15.2.3.1.6 Dřeviny v kontejnerech - při přepravě musí být zajištěny proti samovolnému pohybu, aby nedošlo k jejich polámání nebo odření. Zemina nesmí během transportu proschnout.

15.2.3.2 Uskladnění na staveništi

15.2.3.2.1 Rostliny musí být vysázeny ihned po dodání. Není-li to možné, mohou být rostliny na dobu 48 hodin přechodně uskladněny. Během této doby je nutno chránit rostliny jednoduchými opatřeními, např. zvlhčováním, přikrýváním tak, aby bylo vyloučeno poškození vyschnutím, mrazem, větrem nebo přehřátím.

15.2.3.2.2 Jestliže skladovací doba překročí 48 hodin, musí se provádět výše uvedené opatření nadále, případně jejich provádění zintenzívnit. Pokud tato opatření nestačí, musí se rostliny založit. Rozsah opatření stanoví zhotovitel s ohledem na povětrnostní podmínky, termín výsadby, druh přepravných obalů, expediční provedení apod. a předloží návrh rozsahu opatření stavebnímu dozoru ke schválení.

15.2.3.2.3 Při zakládání je nutno rostliny umístit do připravených rýh, kořeny nebo baly prosypat a ze všech stran zahrnout kyprou zeminou, přitlačit a zalít. Rostliny ve svazcích nutno podle potřeby uvolnit, aby se zemina dostala ke všem kořenům. V zakládce je nutno udržovat přiměřenou vlhkost tak, aby se zabránilo vysušování kořenového systému a předešlo rozpadu zemních balů. Rovněž je nutno zajistit ochranu proti okusu zvěří a choulostivé rostliny chránit v zimním období před namrzáním vhodnými materiály (sláma, chvojí).

15.2.3.3 Průkazní zkoušky

15.2.3.3.1 Každá zásilka materiálu musí být doprovázena dodacím listem. Údaje v dodacím listu musí souhlasit s označením materiálu na jmenovkách připevněných k rostlinám, svazkům či kontejnerům. V případě hnojiva musí být uvedeno, o jaký druh hnojiva se jedná.

15.2.3.3.2 Zhotovitel je povinen informovat stavební dozor o dodávce materiálu před výsadbou. Stavební dozor zkontroluje, zda údaje v dodacím listu souhlasí se jmenovkami rostlin, prověří správnost dodávky co do množství, velikosti a kvality a zda tento materiál odpovídá parametrům předepsaných dokumentací. Pokud materiál není odpovídajícího druhu, velikosti a kvality, je zhotovitel povinen materiál na vlastní náklady odstranit a nahradit materiálem odpovídajícím.

15.2.3.3.3 Při přejímání materiálu stavební dozor kontroluje i zdravotní stav rostlin.

15.2.4 Technologické postupy prací

Obecně pro tyto práce platí ČSN DIN 18 915 (83 9011) a ČSN DIN 18 916 (83 9021).

15.2.4.1 Vyznačení míst a ploch pro výsadby

15.2.4.1.1 Před zahájením výsadbových prací zhotovitel vyznačí vnější hranice vysazovaných ploch, hranice mezi jednotlivými druhy vysazovaného materiálu a místa pro vysázení solitérních dřevin podle dokumentace a informuje stavební dozor, který vyznačení odsouhlasí.

15.2.4.1.2 Výsadby musí být provedeny tak, aby ani v budoucnu nedocházelo k zhoršování rozhledových poměrů na železničních přejezdech, nebyla znemožněna předepsaná viditelnost návěstidel, ohrožena funkce odvodňovacích zařízení, nadzemních a podzemních vedení, bezpečnost a plynulost železničního provozu

15.2.4.2 Příprava ploch pro výsadbu

15.2.4.2.1 Všeobecně:

Výsadby se zakládají na plochách, jejichž úprava odpovídá dokumentaci. Plochy musí být urovnané, nezaplevelené a bez stavebních zbytků. Ošetřování půdy na deponii a po rozprostření na plochy před předáním staveniště pro vegetační úpravy musí být řešeno v dokumentaci pro zemní práce. Pro práce s půdou platí ČSN DIN 18 915 (ČSN 83 9011).

15.2.4.2.2 Mechanické obdělávání půdy musí být prováděno tak, aby nedocházelo k poškozování stability svahů a k sesuvům půdy.

15.2.4.2.3 V případě výsadeb kolem železniční dopravní cesty je nutné respektovat interní předpis SŽ Metodický pokyn pro údržbu stromoví, v aktuálním znění, případně také SPPK A02 010:2020, a to zejména ve vztahu dopadové vzdálenosti.

15.2.4.2.4 Výsadba porostu v rovině:

Vegetační plochy pro výsadbu se, je-li to nutné, mechanicky nebo chemicky odplevelí. Obdělají se do hloubky alespoň 15 cm a zapraví se organická a anorganická hnojiva tak, jak je určeno v dokumentaci. U výsadeb v rovině není technicky opodstatněná výsadba bez obdělání půdy (dostupnost pro mechanizační prostředky) nebo do trávníku (eroze), proto se nepřipouští.

15.2.4.2.5 Výsadby na svazích bez mulčování:

- Bezprostředně po dokončení zemních prací je nutné založit trávník, popřípadě realizovat jiná protierozní opatření. Zhotovitel musí až do převzetí prací trávník ošetřovat, tj. kosit, vyhrabávat, případně odplevelovat. Způsob musí být řešen v dokumentaci. Z důvodu nebezpečí eroze nelze zakládat trávník po výsadbách. Harmonogram provádění prací je třeba upravit tak, aby této technologii

vyhovoval. Pokud jsou na svazích navrženy výsadby v řadách, strhne se drn v šířce 0,50 m^2, čímž se vytvoří nezatravněný pás, do kterého je pak možno sázet dřeviny. Pásy je možno obdělávat i strojně, jestliže je svah dostupný mechanizačním prostředkům. V tomto případě se požaduje zároveň zapravit do půdy organická a anorganická hnojiva.

- Pro výsadbu uspořádanou jinak je nutné strhnout drn v průměru 0,25 m^2 pro keř a 1 m^2 pro strom.
- Není přípustné sázet rostliny do trávníku.

15.2.4.2.6 Výsadby na svazích s mulčováním:

Je-li na svazích navrženo celoplošné mulčování, zatravnění se neprovádí. Dřeviny se vysazují co nejdříve po dokončení zemních prací a pak se výsadby namulčují způsobem určeným v projektové dokumentaci. Pokud je mulčování navrženo v pásech nebo menších plochách, technologický postup zůstane stejný jako u výsadeb na svazích bez mulčování. Mulčování je provedeno jako další práce.

15.2.4.3 Hloubení jamek a rýh

15.2.4.3.1 Jamky a rýhy pro výsadbu je nutné vyhloubit v šířce odpovídající 1,5ti násobku průměru kořenového systému nebo kořenového balu. Tvar výsadbových jam by měl být pokud možno co nejúčelnější a místo šetřící. Z tohoto pohledu je optimální kruhový či obdélníkový (čtvercový) tvar jámy. Půda z výkopů se ukládá odděleně podle kvality (zvlášť úrodná a neúrodná). Úrodná půda se použije na zasypání kořenového systému. Dno jamky pod kořenovým systémem se musí zkypřit. Stěny a dno výsadbové jámy nesmí být před samotnou výsadbou proschlé.

15.2.4.3.2 Pokud se stane, že půdní podmínky neodpovídají navrhovanému výsadbovému materiálu, zhotovitel je povinen oznámit to ekologickému dozoru (pokud je na stavbě legislativně určen), anebo specialistovi ŽP investora, stavebnímu dozoru investora a navrhnout řešení.

15.2.4.4 Ošetření dřevin před výsadbou

15.2.4.4.1 Těsně před výsadbou je nutné ošetření kořenového systému - odstranění poškozených, nemocných a nadměrně dlouhých kořenů a všech jejich zaschlých částí až do živé tkáně. U kontejnerovaných rostlin spirálovitě stočené, zaškrcené a uzlovité kořeny se prořízno u a odstraní se kořenová plst. Kořeny se chrání před vyschnutím zakrytím, popřípadě namáčením do vody či použitím antitranspirantů.

15.2.4.4.2 Úměrně ke zkrácení kořenového systému je nutno zkrátit nadzemní části výhonů listnatých prostokořenných keřů nebo upravit komparativním řezem (SPPK A02 002) korunu listnatých stromů na ¼ - ½ jejich původní délky, u hustého větvení vyřezáním několika výhonů korunu prosvětlit. U jarních výsadeb může být řez ještě hlubší. Současně je nutno odstranit veškeré poškozené větve a větvičky. Řezy musí být čisté, bez pohmožděné a zatržené kůry, do živého dřeva, kde je předpoklad dobrého zahojení. Řezy přes 2 cm v průměru musí být zatřeny schváleným nátěrem na poranění stromů. Výhony jehličnatých dřevin se nezkracují.

15.2.4.5 Výsadba

15.2.4.5.1 Všechny rostliny budou zasázeny do kvalitnější půdy, která při výkopu jamky byla dána stranou. Do této půdy se přidávají organická a anorganická hnojiva podle dokumentace. Kvalitní půda se použije na obsypání kolem kořenů a balů, horší půda pak na dosypání zbytku jamky nebo rýhy. Kořenový krček vysázených dřevin musí zůstat v úrovni terénu. Nesmí být zasypán kmen ani obnaženy kořeny. Půda v jamce musí být zhutněna přišlápnutím tak, aby v půdě nezůstaly větší vzduchové mezery. Nejvýhodnější je zhutnění půdy vodou. Na povrch zasypané jamky se kolem vysázené dřeviny upraví miska schopná udržet vodu při zálivce a za deště. Při vysazování se kořeny dřevin bez balu rozloží na vrstvu úrodné

zeminy uložené na dno jamky a postupně se zasypávají tak, aby se zemina dostala ke všem kořenům. Kořeny dřevin musí být zdravé, čistě zařezané, rozprostřené do přirozené polohy a nesmí být ohnuté nahoru. Při vysazování rostlin s baly se rozváže uzel obalového materiálu a obalový materiál, který nemůže zetlít, se opatrně vytáhne. Úrodná půda se ušlapává okolo zemního balu, aby se vyplnily všechny mezery. Při výsadbách je možné provést přihnojení, pokud to nebylo provedeno při přípravě ploch pro výsadbu. Po výsadbě se musí vždy provést zálivka.

15.2.4.5.2 Při vyjímání dřevin z kontejnerů je nutné postupovat opatrně, aby se předešlo porušení kořenového systému nebo zemního balu. Kořenový systém musí být dobře vyvinutý, přirozeně rozvětvený, bez výrazných deformací, jako je stáčení kořenů ve spirále, kořenové smyčky a uzly.

15.2.4.5.3 Termín výsadeb se řídí dle typu zvolených sazenic (prostokořenné, s kořenovým balem, kontejnerované).

15.2.4.5.4 U prostokořenných sazenic je nejvhodnější doba vegetačního klidu, tj. po opadu a před rašením listů a před růstem kořenů v předjaří.

15.2.4.6 Kotvení a úvazky

15.2.4.6.1 Úkolem kotvení je fixace stromu proti pohybům do stran a ochrana nově vysazeného stromu před vandaly. Kotvení nesmí však nikdy bránit pohybu stromu směrem dolů, což může nastat při sléhávání substrátu ve výsadbové jámě po vysazení stromu. Základními typy kotvení jsou kotvení pomocí kůlů (nejběžnější), kotvení pomocí lan a kotvení podzemní – tj. kořenového balu ve výsadbové jámě.

15.2.4.6.2 Nejpoužívanější je kotvení pomocí kůlů, a to kotvení jedním, dvěma, třemi a více kůly v závislosti na velikosti vysazovaných dřevin. Kůl musí být úměrně dlouhý k velikosti výpěstku. Strom má být připevněn ke kůlu přibližně ve $^2/_3$ své výšky. Každý strom je nutno upevnit ke kůlu pomocí úvazku. Úvazek by měl být pokud možno široký, hladký a pevný s životností min. 2 roky. Úvazek se musí křížit mezi stromem a kůlem, musí zajistit kmen proti bočnímu pohybu, nesmí však způsobit odření kůry nebo její zaškrcení a musí být na kůlu zajištěn proti posunutí.

15.2.4.6.3 Pro prostokořenné stromy je nutno před vlastní výsadbou zatlouci do jam dřevěný kůl, ke kterému se stromek přichycuje úvazkem a zabezpečuje proti vyvrácení. Strom má být umístěn do 10 cm od kůlu.

15.2.4.6.4 Balové dřeviny jsou kotveny šikmým kůlem. V případě výsadeb na svazích je kůl zaražen do svahu nad vysázenou dřevinou.

15.2.4.6.5 Listnaté stromy s obvodem kmene přes 20 cm a jehličnaté stromy přes 2 m výšky musí být upevněny buď třemi kůly, nebo třemi lany kotvenými k zemi. V žádném případě nesmí dojít k poškození kůry, strom musí být v místě přichycení chráněn.

15.2.4.7 Úprava ploch po výsadbě

15.2.4.7.1 Po provedené výsadbě je potřeba dokončit úpravu ploch. Musí být vysbírány kameny s průměrem větším než 5 cm, odstraněny stavební zbytky, útržky tkanin, obaly, těžko zetlívající rostlinné části a jiné odpady. Půda se musí nakypřit buď celoplošně ve skupinových výsadbách v rovině, v pásech na svazích, nebo v ploše o průměru 1 m^2 kolem solitérně vysázených stromů a 0,25m^2 kolem keřů. Půdu je potřeba urovnat.

15.2.4.7.2 Celkový vzhled výsadeb musí být estetický, upravený, bez kamenů a stavebních zbytků, ve výškovém uspořádání a liniích určených dokumentací.

15.2.4.7.3 Jedenkrát ročně se provádí odplevelení, přihnojení výsadeb a zálivka v době sucha.

15.2.4.8 Mulčování

15.2.4.8.1 Materiál a síla vrstvy mulče se musí přizpůsobit stanovišti a typu výsadby. Vrstva se rozprostírá souvisle a rovnoměrně a povrch po ukončení mulčování musí být urovnaný. Aby se zabránilo poškození rostlin mulčovacím materiálem se širokým poměrem C: N (uhlík:dusík), např. stromovou kůrou nebo dřevní štěpkou, je nutné předem aplikovat vyrovnávací dávku dusíku.

15.2.4.8.2 Je nutno, aby výška ploch s mulčováním byla přizpůsobena výšce okolního terénu, aby se omezilo splachování mulče do odvodňovacích zařízení, na chodníky a travnaté plochy.

15.2.4.9 Hnojení

Hnojení musí být provedeno podle pokynů v dokumentaci, a to jak hnojení organickými, tak anorganickými hnojivy. Zpravidla se provádí při přípravě ploch, při výsadbě nebo může být i součástí dokončovací péče. Zhotovitel nemůže bez schválení stavebního dozoru změnit druh, množství nebo složení hnojiva. Hnojení do výsadbových jam se provádí jen v nezbytném rozsahu, používají se pouze hnojiva zásobní, jejichž minerální látky se postupně uvolňují v průběhu několika let. Jedná se zejména o kombinovaná granulovaná hnojiva krytá voskem nebo blankou.

15.2.4.10 Ochrana proti okusu zvěří

Výsadby ohrožené zvěří je nutno zajistit proti okusu např. přípravky na ochranu rostlin, mechanickou ochranou kmenů nebo oplocením. Způsob ochrany určuje dokumentace a změnu odsouhlasuje stavební dozor.

15.2.4.11 Dokončovací péče

15.2.4.11.1 Jedná se o jednu z částí tzv. povýsadbové péče, která se skládá z práce dokončovací, rozvojové a udržovací. Nároky, druh, rozsah a termín jednotlivých činností se řídí zejména obdobím a způsobem výsadeb, druhem rostlin, stanovištními podmínkami a harmonogramem stavebních prací. Rozhodující pro stanovení rozsahu činností je doba od provedení výsadby do převzetí prací.

15.2.4.11.2 Dokončovací péče je prováděna od výsadby do okamžiku převzetí a předání díla zadavatelem. Cílem je dosáhnout ujmutí a stavu, který při navazující péči zaručuje další růst a rozvoj vysazených dřevin. Zahrnuje zalévání, kypření, mechanické a chemické odplevelování, hnojení, uvazování uvolněných úvazků, zarážení kůlů, napínání uvolněných drátů, odstraňování suchých a poškozených částí rostlin, tj. provádění veškerých prací nutných k zabezpečení kvality díla. Veškeré tyto práce zajišťuje zhotovitel a jejich rozsah je předmětem dokumentace.

15.2.4.12 Ochrana rostlin

U výsadeb je nutno sledovat výskyt chorob a škůdců. Jestliže během doby od výsadby do převzetí budou vysázené dřeviny napadeny chorobami a škůdci, provede zhotovitel jejich ošetření nebo výměnu za zdravý rostlinný materiál na vlastní náklady.

15.2.5 Odebírání vzorků a kontrolní zkoušky

V odůvodněných případech, kdy je nebezpečí přenosu chorob a škůdců, zhotovitel provede odběr vzorků rostlinného materiálu pro posouzení odborným ústavem. Na základě výsledků stavební dozor rozhodne o dalších opatřeních.

Kontrolní zkoušky se neprovádí.

15.2.6 Přípustné odchylky, míra opotřebení, záruky

15.2.6.1 Přípustné odchylky - náhrady rostlinného materiálu

15.2.6.1.1 Náhrady rostlin jiným druhem nejsou povoleny, pokud není prokázáno, že předepsaný rostlinný materiál není možné v příslušném vegetačním období zajistit. Veškeré změny druhu, velikosti a kategorie musí být povoleny stavebním dozorem a lze je připustit pouze za předpokladu, že náhrada bude rovnocenná co do požadavku a množství.

15.2.6.1.2 V případě, že se jedná o náhradu materiálem, který není v sortimentu rostlin povoleným pro stavbu, je rovněž nutné, aby zhotovitel zajistil schválení příslušným orgánem ochrany přírody.

15.2.6.2 Míra opotřebení

Pro vegetační úpravy nepřipadá v úvahu.

15.2.6.3 Záruky

15.2.6.3.1 Záruční doby všeobecně stanoví kapitola 1 TKP.

15.2.6.3.2 Údržbu v záruční době zajišťuje správce HIM podle ustanovení v kapitole 1 TKP.

15.2.7 Klimatická omezení

15.2.7.1 Výsadby prostokořenných a balových dřevin lze provádět pouze v době vegetačního klidu v jarní nebo podzimní agrotechnické lhůtě. Olistěné výpěstky nelze vysazovat.

15.2.7.2 Výsadby v kontejnerech je možno provádět za příznivých klimatických podmínek, zejména dostatečné vlhkosti, celoročně.

15.2.8 Odsouhlasení a převzetí prací

15.2.8.1 Odsouhlasení prací

Při odsouhlasování prací stavební dozor zkontroluje:

- zda rozsah prací účtovaných zhotovitelem odpovídá skutečně provedeným pracím,
- zda práce jsou odvedeny způsobem a v kvalitě podle dokumentace a TKP, případně ZTKP,
- zda materiál uváděný v soupisu prací odpovídá materiálu podle dokumentace a podle skutečného provedení, popřípadě odsouhlaseným náhradám.

15.2.8.2 Převzetí prací

15.2.8.2.1 Podmínkou pro převzetí prací je dokumentace skutečného provedení, kde zhotovitel vyznačí veškeré provedené změny, které vznikly během realizace.

15.2.8.2.2 Vegetační úpravy mohou být převzaty teprve po dokončení všech prací určených dokumentací zabezpečujících kvalitu a další rozvoj výsadeb. Budou převzaty pouze výsadby v dobrém zdravotním stavu, vitální, nezaplevelené, nakypřené, s miskami kolem solitérních stromů, s kůly u stromů a funkčními úvazky. Před převzetím je nutno vyměnit poškozené, uschlé nebo napadené dřeviny za dřeviny kvalitní, stejného druhu, velikosti a v dobrém zdravotním stavu.

15.2.8.2.3 Pokud výsadby nebudou vinou zhotovitele takto k převzetí připraveny, nebudou převzaty a zhotovitel hradí náklady na jejich ošetřování až do další přejímky.

15.2.8.2.4 Pokud objednatel převezme dílo s vadami a nedodělky, které převzetí díla nebrání, stanoví lhůtu k jejich odstranění. Zhotovitel je povinen se současně zavázat odstranit vady a nedodělky v termínech a rozsahu, které stanoví objednatel.

15.2.8.2.5 Optimální období pro kompletní převzetí je červen až srpen, kdy je možné podle nejvíce symptomů odhadnout úspěšnost provedené výsadby. Převzetí prací se zpravidla uskuteční při přejímacím řízení, které svolává objednatel/správce stavby po oznámení zhotovitele, že dokončil příslušný objekt. Podkladem bývá realizační dokumentace stavby (dále jen „RDS"), případně dokumentace skutečného provedení (dále jen „DSP") s vyznačením všech změn oproti původnímu projektu.

15.2.9 Kontrolní měření, měření posunů a přetvoření

Po čas záruční lhůty je předmětem sledování zejména úhyn rostlin a zjišťování jeho příčin. Kontroluje se také, zda nedošlo k pohybu osázených ploch na svazích a následnému poškození provedené výsadby. Sledování úhynu je podkladem pro reklamační řízení.

15.2.10 Reklamace

Aby se předešlo reklamacím výsadeb je dobré, aby dodavatel zajistil zároveň s výsadbou i její povýsadbovou péči a k předání výsadeb došlo až po odeznění povýsadbového šoku.

15.3 ZAKLÁDÁNÍ TRÁVNÍKU

15.3.1 Úvod

Tato část kapitoly 15 TKP zahrnuje zakládání trávníku hydroosevem, výsevem (suchým) a drnováním. Pro zakládání trávníku platí norma ČSN DIN 18 917 (83 9031).

15.3.2 Popis a kvalita stavebních materiálů

15.3.2.1 Půda

15.3.2.1.1 Pro růst travního porostu je nutno vytvořit půdní podmínky.

15.3.2.1.2 Zhotovitel v předstihu zajistí agrotechnický rozbor půdy, která bude použita do povrchové vrstvy, k prokázání její vhodnosti.

15.3.2.1.3 K založení trávníku je vhodná zemina s vlastnostmi blízkými ornici ve vrstvě minimálně 10 cm na podkladě, který umožní pohyb vody, vzduchu a živin. V případě, že na plochách se založeným trávníkem budou později provedeny výsadby, vrstva zeminy by měla být nejméně 20 cm. U staveb Správy železnic se vyskytnou případy, kdy je potřeba založit trávník i na plochách, kde není možné rozprostření vhodné zeminy. V těchto případech se musí technologie výsevu přizpůsobit půdním podmínkám. Pro práci s půdou platí ČSN DIN 18 915 (ČSN 83 9011).

15.3.2.2 Osivo

Návrh osivové směsi a množství výsevu stanoví dokumentace na základě stanovištních podmínek (klimatické a půdní podmínky) a plánovaného záměru zatravněné plochy.

15.3.2.3 Voda

Voda může být použita pitná nebo z přírodních vodních zdrojů. Zdroj vody musí být řešen v dokumentaci.

15.3.2.4 Organická hmota

15.3.2.4.1 Používá se rašelina, odpadní celulóza, celulózové kaly, odvodněná sukovina, buničina, sláma apod.

15.3.2.4.2 Pro použité materiály platí:

ČSN 46 5730

15.3.2.5 Hnojivo

15.3.2.5.1 Množství a druh hnojiva musí být určen v dokumentaci. Řídí se stanovištními podmínkami a plánovaným záměrem zatravněné plochy.

15.3.2.5.2 Pro použití hnojiv platí:

- ČSN EN 12944-2 a 12944-1
- ČSN 46 5735

15.3.2.6 Protierozní přísady

Protierozní přísady se používají na ochranu nástřiku proti větru a vodě a na přikotvení osiva a organické hmoty na nestabilních zeminách nebo v místech, kde je potřebná zvýšená protierozní ochrana. Při jednoetapovém provedení se přísady přidávají do směsí a při víceetapovém provedení se stříkají jako poslední fáze hydroosevu. Přísady nesmí poškozovat životní prostředí.

15.3.3 Dodávka, skladování a průkazní zkoušky

15.3.3.1 Opatření při přepravě musí zohledňovat zejména teplotu, dobu trvání přepravy a druh nákladu. Nesmí dojít k poškození přepravovaných materiálů, zejména k jejich přehřátí. Při vykládce se nesmí náklad vyklápět nebo shazovat.

15.3.3.2 Dodávky jednotlivých komponentů musí být doloženy osvědčením o jakosti. Osvědčení musí obsahovat i vyjádření o nezávadnosti pro životní prostředí. Složení osivových směsí je třeba na vyžádání prokázat předložením osvědčení o složení a pravosti směsi, jestliže potřebné množství osiva pro jednotlivá opatření překračuje 30 kg.

15.3.3.3 Jednotlivé materiály pro zakládání trávníku musí být skladovány v suchu a chráněny před poškozením. Pouze trávníkové koberce a trávní drny je na staveništi nutno chránit před vyschnutím, přehřátím a neprodleně je pokládat na určené stanoviště. Skladování má být omezeno na co nejkratší dobu.

15.3.4 Technologické postupy prací

Na základě vyhodnocení stanovištních podmínek, tj. agrochemického rozboru půdy, klimatických podmínek, expozice ke světovým stranám a požadavků na funkci zatravněné plochy, dokumentace stanoví technologický postup zakládání trávníku, složení trávních směsí, množství osiva, dávkování hnojiva a v případě zakládání trávníku hydroosevem i množství ostatních komponentů.

15.3.4.1 Vyznačování ploch pro zakládání trávníku

Plochy pro výsev trávníku musí být vytyčeny a zřetelně vyznačeny.

15.3.4.2 Příprava ploch pro zakládání trávníku

Trávník se zakládá na plochách nezaplevelených, nejlépe co nejdříve po dokončení zemních prací a ve vhodné vegetační době podle oddílu 15.3.7 TKP. Plochy pro výsev musí být bez nerovností, erozních rýh a stavebních zbytků. V případě zapleveleného pozemku je nutné nejdříve plevel odstranit, ať už mechanicky, nebo chemicky. V rovině nebo na svazích dostupných mechanizačním prostředkům se musí půda před výsevem obdělat. Při tom je potřeba dbát, aby nedošlo k narušení stability svahů nebo sesuvům půdy. V případě zakládání trávníku

výsevem (suchým) je vhodné při obdělávání půdy zapravit hnojivo. Způsob obdělání a hnojení stanoví dokumentace.

15.3.4.3 Výsev trávníku (suchý)

Používá se zpravidla při zatravňování menších ploch nebo ploch v rovině. Výsev se provádí ručně nebo secími stroji, pak se travní semeno zapraví do země a plochy se uválejí.

15.3.4.4 Technologie hydroosevu (mokrý výsev)

15.3.4.4.1 Hydroosev je proces mísení osiva, mulčovacího materiálu, fixátoru a dalších přísad s vodou ve správném poměru uvnitř nádrže. Po promíchání v nádrži zařízení pro hydroosev probíhá nástřik homogenní suspenzí na určené plochy. Vlastní nástřik se provádí vysokým tlakem hadicí nebo věžovou stříkací jednotkou zakončenou různými typy rozprašovacích trysek. Mulčovací materiál a fixátor pomáhají držet půdu a osivo v požadovaném místě do doby, než tuto funkci převezme vlastní porost. Dále je minimalizováno spláchnutí osiva silnými dešti, ale i vysychání půdy a rostlin. Hydroosevová směs může obsahovat i přísady pro urychlení klíčení a doplnění živin potřebných pro růst rostlin. Takto založený souvislý travní porost zpevňuje osévané plochy proti erozi, zabraňuje prašnosti, ale splňuje i funkci estetickou. Podle stanovištních podmínek, zejména půdních (plochy s rozprostřenou vrstvou ornice, plochy kamenité a písčité apod.), se hydroosev provádí jednorázovým nástřikem všech komponentů, nebo ve dvou až třech etapách.

15.3.4.4.2 Pokud nebude v dokumentaci řešeno jinak, platí následující pracovní postupy:

a) 1. pracovní etapa - osivo, hnojivo, organická hmota
   2. pracovní etapa - protierozní přísada (případně + organická hmota)

b) 1. pracovní etapa - osivo, hnojivo, rašelina
   2. pracovní etapa - organická hmota
   3. pracovní etapa - protierozní přísada

   Způsob b) se použije u velkých sklonů svahů bez humusové vrstvy. Kamenité plochy se zatravňují tak, že se do záměsi přidá rašelina ve 2. a 3. pracovní etapě.

15.3.4.5 Zakládání trávníku drnováním

15.3.4.5.1 Pro drnování můžeme použít travní drny z přirozených porostů nebo předpěstované trávníkové koberce. Jednotlivé díly trávníkového koberce nebo trávního drnu by měly mít stejné šířky a délky, nejméně však 0,25m^2.

15.3.4.5.2 Díly trávníkového koberce nebo trávního drnu se kladou buď celoplošně, nebo úsporně - ve čtvercích nebo pásech. Prostor mezi pásy koberců a drnů kladených úsporně se vyplní zeminou, která se oseje. Při celoplošném pokládání musí být povrch jednotlivých dílů v rovině a jen s úzkými spárami. Příčné spáry na sebe nesmí navazovat. Po položení musí být díly stejnoměrně přitlačeny a zality. Na svažitých plochách je nutno trávníkový koberec nebo travní drn připevnit nejméně dvěma kolíky na 1m^2, přičemž každý jednotlivý díl musí být připevněn alespoň jedním kolíkem.

15.3.4.6 Dokončovací péče po výsevu

Po provedení výsevu se trávník dále ošetřuje, tj. zalévá, přihnojuje, odpleveluje a kosí a vyhrabává až do převzetí. Potřeba, druh, rozsah a termín úkonů se řídí obdobím založení, typem trávníku, stanovištními podmínkami a harmonogramem provádění prací. Trávník je možno předat nejdříve po prvním posekání. V případě velkých staveb, které se přejímají najednou, je nutné počítat s ošetřováním trávníku až do předání stavby. Potřebu dokončovací péče stanoví dokumentace

a zajišťuje ji zhotovitel. Práce musí být provedeny podle pokynů a ke spokojenosti stavebního dozoru.

15.3.5 Odebírání vzorků a kontrolní zkoušky

Stavební dozor si v případě potřeby odebere vzorky osiva pro kontrolu klíčivosti a dodržování složení osevní směsi. Dávkování směsi na 1 m^2 provedeného hydroosevu se kontroluje položením odvážené podložky na osévanou plochu o ploše 1 m^2 před nástřikem. Po provedení hydroosevu se podložka odváží. Odchylka od požadovaného dávkování nesmí být větší než 25 %.

15.3.6 Přípustné odchylky, míra opotřebení, záruky

15.3.6.1 Přípustné odchylky

Změnu ve složení osevní směsi, dávkování osiva, technologie výsevu nebo receptury schvaluje stavební dozor. Ke změnám může dojít v případě, že stanovištní podmínky neodpovídají navržené technologii a dávkování jednotlivých komponentů.

15.3.6.2 Míra opotřebení

Při zakládání trávníku nepřipadá v úvahu.

15.3.6.3 Záruky, údržba v záruční době

15.3.6.3.1 Záruční doby všeobecně stanoví kapitola 1 TKP.

15.3.6.3.2 Zhotovitel je povinen zabezpečit první preventivní postřik proti plevelům. Vegetační úpravy zemního tělesa je možno předat správci až po prvním posekání.

15.3.6.3.3 Údržbu v záruční době zajišťuje správce HIM podle ustanovení v kapitole 1 TKP (hubení plevelů včetně kosení, odstraňování náletových dřevin).

15.3.7 Klimatická omezení

Příznivé podmínky pro vzcházení travního osiva nastávají při teplotách půdy minimálně 8°C a při dostatečné půdní vlhkosti, tedy zpravidla od května až do září. V případě zakládání trávníku v letním období, je-li sucho, je nutno zajistit dostatečnou zálivku. U dřívějších nebo pozdějších výsevů mohou nastat nežádoucí posuny ve složení trávníku ve prospěch druhů klíčících při nižších teplotách (např. jílek - *Lolium*).

Trávníkové koberce a travní drny nelze pokládat za mrazu nebo na zmrzlou půdu.

15.3.8 Odsouhlasení a převzetí prací

15.2.2.8 Odsouhlasení prací

Při odsouhlasování stavební dozor zkontroluje:

- zda rozsah prací účtovaných zhotovitelem odpovídá skutečně provedeným pracím,
- zda travní osivo u zakládání trávníku výsevem (suchým) je rovnoměrně rozprostřeno,
- zda u trávníku zakládaného hydroosevem jsou všechny plochy rovnoměrně pokryty vrstvou nástřikové směsi, zvláště je-li rovnoměrně rozptýleno osivo a krycí protierozní přísada vytvořila na půdním povrchu film,
- zda technologie prováděných prací odpovídá dokumentaci.

15.2.2.9 Převzetí prací

Stavu schopného převzetí je dosaženo, když:

- výsevy parkového trávníku tvoří vyrovnaný porost, který vykazuje v posečeném stavu průměrné plošné pokrytí půdy asi ze 75 % rostlinami požadované osevní směsi. Poslední seč smí být provedena nejpozději týden před převzetím;
- výsevy lučního trávníku tvoří pokud možno vyrovnaný porost, který vykazuje v posečeném stavu průměrné plošné pokrytí půdy asi z 50 % rostlinami osevní směsi. Poslední seč smí být provedena nejpozději dva týdny před převzetím. Jiné druhy trav a bylin, které neruší, lze akceptovat. Výsevy lučních trávníků se zvláštními záměry zatravnění na extrémních stanovištích (např. zatravnění kamenitých svahů) mohou vykazovat jiný stupeň vyrovnanosti porostu a pokryvu půdy;
- pokud objednatel převezme dílo s vadami a nedodělky, které převzetí díla nebrání, stanoví lhůtu k jejich odstranění. Zhotovitel je povinen se současně zavázat k odstranění vad a nedodělků v termínech a rozsahu, které stanoví objednatel.

15.3.9 Kontrolní měření, měření posunů a přetvoření

Po čas záruční doby se sleduje pokryvnost půdy, hustota travního drnu, úhyn trav a zaplevelenost. Sledování je podkladem pro odstranění vad, popřípadě pro reklamační řízení.

15.4 EKOLOGIE

15.4.1 Výsadby a zakládání trávníku je nutno provádět tak, aby nedošlo k znečištění životního prostředí. Nesmí dojít ke kontaminaci prostředí při skladování hnojiv, komponentů pro hydroosev a přípravků na ochranu rostlin. Rovněž nesmí dojít k jejich předávkování.

15.4.2 Dále je důležité jak u vegetace, tak u trávníků, nepoužívání nepůvodních a invazních druhů a druhovou skladbu dřevin a trávníků přizpůsobit okolnímu biotopu a ekosystému

15.5 BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ, POŽÁRNÍ OCHRANA

Požadavky na bezpečnost práce a technických zařízení jakož i na požární ochranu obecně stanoví kapitola 1 TKP.

SOUVISEJÍCÍ NORMY A PŘEDPISY

Uvedené související normy a předpisy vycházejí z aktuálního stavu v době zpracování TKP, resp. jejich aktualizace. Uživatel TKP odpovídá za použití aktuální verze výchozích podkladů ve smyslu kap. 1.3 TKP, tj. právních předpisů, technických norem a předpisů a předpisů SŽ.

Mezinárodní a národní právní předpisy, technické normy

zákon č. 89/2012 Sb., občanský zákoník, ve znění pozdějších předpisů

zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů

zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů

zákon č. 326/2004 Sb., o rostlinolékařské péči a o změnách některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů

vyhláška č. 395/1992 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona České národní rady č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů

ČSN 46 4901	Sadba okrasných dřevin
ČSN 46 4902	Výpěstky okrasných dřevin. Společná a základní ustanovení
ČSN 46 5730	Rašeliny a rašelinné zeminy
ČSN 46 5735	Průmyslové komposty
ČSN EN 12944-2 a 12944-1	Průmyslová hnojiva. Základní pojmy, rozdělení a nejdůležitější vlastnosti
ČSN 83 9001	Sadovnictví a krajinářství - Terminologie - Základní odborné termíny a definice
ČSN 83 9011	Technologie vegetačních úprav v krajině - Práce s půdou
ČSN DIN 18 916 (83 9021)	Sadovnictví a krajinářství. Výsadby rostlin
ČSN DIN 18 917 (83 9031)	Sadovnictví a krajinářství. Zakládání trávníku
ČSN DIN 18 918 (83 9041)	Sadovnictví a krajinářství. Technicko-biologická zabezpečovací opatření.
ČSN 83 9051	Technologie vegetačních úprav v krajině – Rozvojová a udržovací péče o vegetační plochy
ČSN 83 9061	Technologie vegetačních úprav v krajině – Ochrana stromů, porostů a vegetačních ploch při stavebních pracích

SPPK A02 002 Řez stromů

SPPK A02 010:2020 Péče o dřeviny kolem veřejné dopravní infrastruktury

Vnitřní předpisy

Související kapitoly TKP

- Kapitola 1 - Všeobecně v aktuálním znění
- Kapitola 3 - Zemní práce v aktuálním znění
- Kapitola 5 - Ochrana zemního tělesa v aktuálním znění

MP pro údržbu stromoví v aktuálním znění

Vzorový list Ž 5 Úprava drážních svahů v aktuálním znění

Příloha A (informativní)

Příklady travních směsí

A.1 Směs pro písčité, suché půdy s výslunnou polohou a suššími klimatickými podmínkami

A.1.1 15% kostřava červená trsnatá Ferota (Rosana)
20% kostřava červená výběžkatá Táborská
35% kostřava ovčí Jana
15% lipnice smáčknutá Razula
10% jílek vytrvalý Sport (Bača)
5% jetel plazivý (štírovník růžkatý)
Doporučený výsevek 25 - 30 g/m^2

A.1.2 10% kostřava červená trsnatá Ferota (Rosana)
10% kostřava červená trsnatá Valaška
20% kostřava červená výběžkatá Táborská
30% kostřava ovčí Jana
10% lipnice smáčknutá Razula
10% lipnice luční Krasa
10% jílek vytrvalý Sport
Doporučený výsevek 25 - 30 g/m^2

A.2 Směs pro sušší středně těžké půdy s výslunnou polohou
20% kostřava červená trsnatá Ferota (Rosana)
10% kostřava červená trsnatá Valaška
20% kostřava červená výběžkatá Táborská
10% kostřava ovčí Jana
20% lipnice luční Krasa
10% psineček tenký Golf (Teno)
10% jílek vytrvalý Sport (Bača)
Doporučený výsevek 15 - 20 g/m^2

A.3 Směs pro vlhčí, středně těžké a těžké půdy s výslunnou polohou
25% kostřava červená trsnatá Ferota (Rosana)
10% kostřava červená trsnatá Valaška
15% kostřava červená výběžkatá Táborská
20% lipnice luční Krasa
10% psineček tenký Golf (Teno)
10% jílek vytrvalý Sport (Bača)
10% bojínek cibulkatý
Doporučený výsevek 15 - 20 g/m^2

A.4 Směs pro břehy vodních toků nebo lokality s vyšší hladinou spodní vody
20% kostřava červená trsnatá Ferota (Rosana)
10% kostřava červená výběžkatá Táborská
30% lipnice luční Krasa
10% psineček tenký Golf
20% poháňka hřebenitá Rožnovská
10% jílek vytrvalý Sport
Doporučený výsevek 12 - 15 g/m^2

A.5 Směs pro zastíněná stanoviště
20% kostřava červená trsnatá
10% kostřava červená výběžkatá
40% lipnice hajní Dekora
10% psineček tenký Golf (Teno)
10% poháňka hřebenitá Rožnovská
10% jílek vytrvalý Sport
Doporučený výsevek 15 - 20 g/m^2

Ověřovací doložka konverze dokumentu

Ověřuji pod pořadovým číslem **1379411**, že tento dokument, který vznikl převedením vstupu v listinné podobě do podoby elektronické, skládající se z **21** listů, se doslovně shoduje s obsahem vstupu.

Ověřující osoba: **Miroslav BULANT**

Vystavil: **Správa železnic, státní organizace**

Datum: **02.03.2021 09:23:05**



SPRÁVA ŽELEZNIC

Úroveň přístupu
A

Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah

Kapitola 16
PROTIHLUKOVÁ OPATŘENÍ

Vydání: leden 2022

Účinnost od 1. února 2022

Nahrazení předchozího znění kapitoly

Datem účinností tohoto dokumentu se nahrazuje kapitola 16 – Protihluková opatření, schválená dne 08. 01. 2010 účinná od 01. 02. 2010.

Schváleno pod č. j. 3019/2022-SŽ-GŘ-O13
Dne 18. 1. 2022

Bc. Jiří Svoboda, MBA v. r.
Generální ředitel
(Za věcnou správnost Ing. Ivo Jauris)

Technické kvalitativní podmínky
Kapitola 16 PROTIHLUKOVÁ OPATŘENÍ

Gestorský útvar:	Správa železnic, státní organizace Generální ředitelství Odbor 13 Praha spravazeleznic.cz
Gestor:	Ing. Ivo Jauris
Vydání:	leden 2022
Náklad:	vydáno pouze v elektronické podobě (PDF), formát (A4)

© Správa železnic, státní organizace, rok 2022

Tento dokument je duševním vlastnictvím státní organizace Správa železnic, na které se vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů. Státní organizace Správa železnic je v uvedené souvislosti rovněž vykonavatelem majetkových práv. Tento dokument smí fyzická osoba použít pouze pro svou osobní potřebu, právnická osoba pro svou vlastní vnitřní potřebu. Poskytování tohoto dokumentu nebo jeho části v jakékoliv formě nebo jakýmkoliv způsobem třetí osobě je bez svolení státní organizace Správa železnic zakázáno.

OBSAH

16.1 ÚVOD 5
16.1.1 Všeobecně 5
16.1.2 Způsobilost 6
16.2 POPIS A KVALITA STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ 7
16.2.1 Zemní valy 7
16.2.2 Protihlukové stěny 7
16.2.3 Protihlukové stěny na mostních objektech a zdech 9
16.2.4 Protihluková opatření na objektech ohrožených hlukem (IPO) 9
16.2.5 Protihlukové obklady 9
16.2.6 Vegetační úpravy 9
16.3 TECHNOLOGICKÉ PŘEDPISY A POSTUPY 10
16.3.1 Zemní valy 10
16.3.2 Protihlukové stěny včetně protihlukových stěn na mostních objektech a zdech 10
16.3.3 Protihlukové úpravy na objektech ohrožených hlukem (IPO) 11
16.3.4 Protihlukové obklady 11
16.3.5 Vegetační úpravy 11
16.4 DODÁVKA, SKLADOVÁNÍ A PRŮKAZNÍ ZKOUŠKY 11
16.5 ODEBÍRÁNÍ VZORKŮ A KONTROLNÍ ZKOUŠKY 12
16.5.1 Zemní valy 12
16.5.2 Protihlukové stěny včetně protihlukových stěn na mostních objektech a zdech 12
16.5.3 Protihlukové úpravy na objektech ohrožených hlukem 12
16.5.4 Protihlukové obklady 12
16.6 PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY, ZÁRUKY A ŽIVOTNOST 12
16.6.1 Zemní valy 12
16.6.2 Protihlukové stěny včetně protihlukových stěn na mostních objektech a zdech 13
16.6.3 Protihlukové úpravy na objektech ohrožených hlukem 13
16.7 KLIMATICKÁ OMEZENÍ 13
16.8 ODSOUHLASENÍ A PŘEVZETÍ PRACÍ 13
16.8.1 Zemní valy 14
16.8.2 Protihlukové stěny včetně protihlukových stěn na mostních objektech a zdech 14
16.8.3 Zemní valy kombinované s protihlukovou stěnou 15
16.8.4 Protihlukové úpravy na objektech ohrožených hlukem 15
16.8.5 Protihlukové obklady 15
16.8.6 Vegetační úpravy 15
16.9 KONTROLNÍ MĚŘENÍ, MĚŘENÍ POSUNŮ A PŘETVOŘENÍ, ÚDRŽBA 15
16.10 EKOLOGIE 15
16.10.1 Hluk 15
16.10.2 Znečištění ovzduší 16
16.10.3 Vibrace 16
16.10.4 Prašnost 16
16.10.5 Ochrana vod a půdy 16
16.10.6 Protihlukové stěny včetně protihlukových stěn na mostních objektech a zdech 16
16.10.7 Protihlukové úpravy na objektech ohrožených hlukem 17
16.11 BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ, POŽÁRNÍ OCHRANA 17
16.12 SOUVISEJÍCÍ NORMY A PŘEDPISY 17
16.12.1 Technické normy 17
16.12.2 Předpisy, v aktuálním znění a právní předpisy 18
16.12.3 Související kapitoly TKP 19
16.12.4 Citované a související dokumenty 20

SEZNAM ZKRATEK

CPR	Construction Products Regulation
DL_α	Jednočíselná veličina pro hodnocení zvukové pohltivosti stanovená jako rozdíl vážených hladin (akustického tlaku A) v dB
DL_R	Jednočíselná veličina pro hodnocení vzduchové neprůzvučnosti stanovená jako rozdíl vážených hladin (akustického tlaku A) v dB
GŘ SŽ	Generální ředitelství Správy železnic, státní organizace
GŘ SŽDC	Generální ředitelství Správy železniční dopravní cesty
HZS	Hasičský záchranný sbor
IPO	Individuální protihluková opatření
IZS	Integrovaný záchranný systém ČR
JPO HZS	Jednotky požární ochrany hasičského záchranného sboru
MZ	Ministerstvo zdravotnictví
NPC	Nízké protihlukové clony
OTP	Obecné technické podmínky
PHB	Protihluková bariéra
PHO	Protihluková opatření
PHS	Protihluková stěna
PKO	Protikorozní ochrana
POTV	Prostor ohrožený trakčním vedením
SŽ	Správa železnic, státní organizace
TDS	Technický dozor stavebníka
TKP	Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah
TPD	Technické podmínky dodací
ZTKP	Zvláštní technické kvalitativní podmínky staveb státních drah

16.1 ÚVOD

(1) Pro tuto kapitolu platí všechny pojmy, ustanovení, požadavky a údaje uvedené v kapitole 1 TKP - Všeobecně.

(2) Kapitola 16 – Protihluková opatření obsahuje požadavky objednatele stavby na materiály, technologické postupy a technologické předpisy, zkoušení a převzetí výkonů a dodávek při stavbě, opravách a údržbě protihlukových bariér.

16.1.1 Všeobecně

(1) Protihluková opatření se aplikují tehdy, je-li nutno snížit nepřípustně vysoké hladiny hluku alespoň na úroveň požadovanou hygienickými předpisy.

(2) Nejvyšší přípustné hodnoty hluku z dopravy stanoví Zákon č. 258/2000 Sb. (§30, §31) a Nařízení vlády č. 272/2011 Sb.

(3) Podkladem pro návrh a aplikaci protihlukových opatření (dále PHO) je provedení kontroly hygienických limitů hluku dle platné legislativy (Nařízení vlády č. 272/2011 Sb.) měřením, respektive výpočtem.

(4) Protihluková opatření se typově člení na:

- protihlukové bariéry (dále PHB);
  - zemní valy;
  - protihlukové stěny (dále PHS);
  - nízké protihlukové clony (dále NPC);
- protihlukové obklady;
- individuální protihluková opatření na pozemních objektech (dále IPO).
- Odhlučnění přímo u zdroje (v konstrukci koleje), při respektování vztahu kolo/kolejnice (úpravy železničního svršku typu absorbéry, podložky atd.). Není řešeno v této kapitole TKP.

(5) Charakteristickým parametrem konstrukce protihlukové bariéry je její vložný útlum, reprezentovaný rozdílem hladin akustických tlaků naměřených, za definovaných podmínek, na stanoveném místě před a po její výstavbě.

(6) Pro stanovení charakteristik PHB se využívají normy ČSN ISO 10847, ČSN EN 1794-1, ČSN EN 1794-2, ČSN EN 1794-3, ČSN EN 14389-1 a 2. Tyto normy musí být používány současně s ČSN EN 14388 ed.2.

(7) PHS) se navrhují i z hlediska akustických požadavků s využitím ČSN EN 1793-1 a ČSN EN 1793-2

(8) Základními parametry pro hodnocení a navrhování protihlukových bariér, z hlediska akustiky, jsou vzduchová neprůzvučnost DL_R (ČSN EN 1793-2) a zvuková pohltivost DL_α (ČSN EN 1793-1) viz TAB. 1 a 2.

(9) Druh konstrukce, prostorovou polohu, členění, rozměry, použité systémy a materiály PHB určuje projektová dokumentace stavby (dále jen dokumentace), která musí být vypracována v souladu s následujícími dokumenty:

- touto kapitolou TKP a kapitolami souvisejícími, viz 16.12.3;
- předpisem SŽ S4 Železniční spodek;
- předpisem SŽ S5/4 Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí;
- Směrnice generálního ředitele č. 11/2006;
- Obecnými technickými podmínkami – Protihlukové stěny;
- Metodickým pokynem protihlukové stěny a valy, č. j. 16476/2021-SŽ-GŘ-O13.

(10) Příklady řešení prostorového umístění PHS a valů na železniční trati, jejich umístění na mostních objektech a zdech a zásady statického návrhu jsou uvedeny v Metodickém pokynu protihlukové stěny a valy.

(11) Příklady řešení prostorového umístění NPC jsou uvedeny v Metodickém pokynu pro navrhování, výstavbu a údržbu nízkých protihlukových clon.

(12) Systém (typ) protihlukové bariéry musí splnit parametry určené ČSN EN 14388 a příslušných souvisejících norem.

(13) V případech, kde jsou požadovány jiné konstrukce a práce, než jsou obsaženy v této kapitole TKP, musí být postupováno v souladu s ustanovením schválených OTP a TPD. Je-li současně potřeba změnit nebo doplnit ustanovení této kapitoly, stanoví objednatel potřebné zásady a požadavky ve zvláštních technických kvalitativních podmínkách (ZTKP) viz TKP Kapitola 1.1.3.

Tab. 1 – Kategorie PHS dle akustických parametrů

Kategorie vzduchové neprůzvučnosti DLR		**Kategorie zvukové pohltivosti DLα**	
Kategorie	DLR [dB]	**Kategorie**	DLα [dB]
B0	Neurčeno	A0	Neurčeno
B1	< 15	A1	< 4 Nízkopohltivé bariéry
B2	15 až 24	A2	4 až 7 Částečně pohltivé bariéry
B3	25 až 34	A3	8 až 11 Pohltivé bariéry
B4	> 34	A4	> 11 Vysoce pohltivé bariéry

Tab. 2 – Minimální akustické požadavky na protihlukové bariéry

Typ protihlukové bariéry		**Kategorie zvukové pohltivosti DLα**	**Kategorie vzduchové neprůzvučnosti DLR**
Protihlukové stěny a nízké protihlukové clony	Odrazivé	A0	B2
	Pohltivé (stěny se zvukově pohltivou vrstvou)	A2	B2
	Opěrné zdi se zvukově pohltivou vrstvou	A2	B3
	Polovegetační stěny	-	B3
Protihlukové valy	Zemní valy	-	B3
	Gabiony (s rubovým zásypem)	-	B3

16.1.2 Způsobilost

(1) Zhotovení PHB musí splňovat požadavky této kapitoly TKP, případně ZTKP, příslušných norem a technologických předpisů a technologických postupů zpracovaných zhotovitelem stavby a schválených objednatelem.

(2) PHB může provádět nebo osazovat zhotovitel, tj. právnická nebo fyzická osoba uvedená ve smlouvě o dílo, mající příslušná platná oprávnění k provádění těchto stavebních prací.

(3) Zhotovitel je povinen prokázat, že disponuje potřebným počtem pracovníků předepsané kvalifikace a potřebným technicky způsobilým strojním a dalším vybavením. Tyto skutečnosti je zhotovitel povinen na požádání doložit objednateli.

(4) Součástí průkazu způsobilosti „certifikací systému jakosti" pro technologický proces „provádění protihlukových bariér" jsou i Technologické postupy pro provádění PHB zpracované zhotovitelem PHB ve shodě s certifikační dokumentací výrobce.

(5) Výrobce je povinen uzavřít se SŽ TPD. V případě změny výrobce PHB je nový výrobce povinen uzavřít se SŽ nové TPD. Na základě schválených TPD je vydáno Osvědčení SŽ. Použití PHS a NPC bez platného Osvědčení SŽ prohlášení o shodě je nepřípustné.

16.2 POPIS A KVALITA STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ

(1) Popis a kvalita výrobků PHB jsou stanoveny v:

- technických specifikacích v projektové dokumentaci;
- této a souvisejících kapitolách TKP;
- technických podmínkách dodacích (dále TPD).

(2) Prokázání jakosti je nutno provést vždy, dojde-li u schváleného výrobku ke změně výchozího materiálu, technologického postupu nebo výrobního zařízení, majícího vliv na vlastnosti PHB.

(3) Dále se na výrobky vztahuje Zákon č. 22/1997 Sb., Nařízení vlády č. 163/2002 Sb. a Nařízení Evropského parlamentu a Rady č. 305/2011/EU (nařízení CPR), vše ve znění pozdějších předpisů.

16.2.1 Zemní valy

(1) Zemní valy se zřizují ze sypaniny jako sypaná konstrukce, vybudovaná na terénu. Tvar a složení zemního valu předepisuje projektová dokumentace.

(2) Povrch zemního valu se opatří vegetační nebo jinou ochranou. Ozelenění svahu a koruny předepisuje projektová dokumentace.

(3) Na vybudování valů se s výhodou dá použít přebytečný materiál získaný při zemních pracích. Použité materiály zemního valu nesmějí ohrozit životní prostředí a podzemní vody. Požadavky ekologie materiálů použitých v zemním valu se řídí právními předpisy: Zákon č. 17/1992 Sb., Zákon č. 100/2001 Sb., Zákon č. 201/2012 Sb., Zákon č. 254/2001 Sb., Zákon č. 334/1992 Sb.

(4) Shodu použití materiálů splňující ekologické požadavky dle uvedených zákonů dokládá zhotovitel, např. provedenou laboratorní zkouškou použitého materiálu s vyznačením splnění parametrů, dle ČSN 72 1018 a ČSN 73 3050. Rovněž ve shodě s ustanovením TKP 1 a 3.

(5) Pro provedení zemního valu platí příslušná ustanovení TKP 1, 3, 5 a 15. Pro zemní valy státních drah je nutné dodržet Metodický pokyn protihlukové stěny a valy. Založení konstrukce zemních valů je určeno předpisem SŽ S4.

16.2.2 Protihlukové stěny

(1) PHS dělíme z hlediska jejich konstrukce do následujících skupin:
- stěny členěné, tvořené nosnými sloupky, akustickými a soklovými panely,
- stěny samonosné, bez nosných sloupků
  - monolitické,
  - z betonových tvárnic,
  - z gabionů

(2) Základní rozdělení PHS podle akustických vlastností je:
- stěny odrazivé, kdy se hluk po střetu s těmito překážkami z větší části odrazí,
- stěny pohltivé, které jsou navíc schopny svou konstrukcí část hluku pohltit.

(3) PHS jsou z hlediska bezpečnosti určitým omezením. Z toho důvodu musí být jejich součástí únikové cesty a prostupná pole (viz ČSN EN 16727-3 a ČSN EN 1794-2).

(4) Materiál, umístění, konstrukci a provedení PHS určuje projektová dokumentace.

(5) PHS musí být instalovány takovým způsobem, aby při jejich poškození nebo uvolnění nepředstavovaly nebezpečí pro vlastní železniční provoz, uživatele pozemků a komunikací v jejich okolí.

(6) PHS nesmí omezovat bezpečné přejetí přejezdu silničními vozidly. Transparentní panely nelze v žádném případě, použít pro zajištění rozhledových poměrů na přejezdech.

(7) Konstrukce, která bude použita pro konkrétní PHS, bude stanovena projektovou dokumentací, jejíž součástí bude při zohlednění dynamických účinků provozu i povětrnostních vlivů prokázání stability konstrukce statickým výpočtem.

(8) Základní požadavky na PHS na tratích státních drah jsou definovány v dokumentech: OTP Protihlukové stěny, TKP 1, 2, 3, 17, 19, 24 a 25, předpisem SŽ S5/4 a SŽ S4.

(9) Požadované vlastnosti materiálů PHS se prokazují zkouškami podle příslušných norem a předpisů a dokládají se atestem akreditované zkušebny (ČSN EN 14 388, Zákon č. 22/1997, Nařízení vlády č. 163/2002). Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí staveb PHS se vždy posuzuje podle výsledků zkoušek reakce na oheň v souladu s ČSN EN 13 501-1.

(10) Základy PHS se navrhují jako pilotové podle TKP 24, případně plošné železobetonové prefabrikované nebo betonované na místě. Typ, tvar, rozměry, třídu betonu a výztuž základu stanoví projektová dokumentace v souladu s TKP 17, 18 a 24.

(11) Sloupky PHS jsou nejčastěji ocelové nebo z betonových prefabrikátů.

(12) Ocelové sloupky jsou z profilů válcovaných za tepla, z nelegovaných konstrukčních ocelí. Při provádění a protikorozní ochraně ocelových stojek musí být dodrženy ustanovení TKP 19, 25B a předpisu SŽ S5/4.

(13) Železobetonové sloupky jsou tvaru určeného skladebným systémem a projektovou dokumentací. Tvar, rozměry a třídu betonu stanoví projektová dokumentace v souladu s TKP 17.

(14) Podle druhu, použitých materiálů a skladebných systémů se používají akustické panely:

- železobetonové prefabrikované. Tvar, rozměry a třídu betonu upřesňuje projektová dokumentace v souladu s TKP 17;
- kovové s pláštěm z profilovaných plechů a vložkou z minerální plsti nebo PUR pěny jsou stanoveny TKP 19 a 25 a předpisem SŽ S 5/4;
- panely s nosnou dřevěnou konstrukcí. Jedná se o absorpční štěpkocementové desky upevněné na dřevěné konstrukci;
- z bezpečnostního skla podle ČSN EN 12150-1 vsazeného do rámu z tenkostěnných profilů podle ČSN 42 0121. Vyžaduje se ochrana ocelových profilů proti korozi vlivem atmosférických vlivů metalizací nebo nátěry podle ustanovení TKP 1, 19, 25B a předpisu SŽ S5/4.

(15) Akustické panely mohou být doplněny pohltivou vrstvou (absorbérem). Je-li pohltivá vrstva z pryže, její fyzikální vlastnosti musí být garantovány příslušným technickým listem. Recyklovaná pryž musí být odolná proti klimatickým účinkům.

(16) Z konstrukčních důvodů se pod akustické panely umisťuje prefabrikovaný soklový panel. Tvar, rozměry a třídu betonu předepisuje projektová dokumentace. Výztuž a beton soklu musí být v souladu s TKP 17 a 18. svislé části soklových panelů ve styku se zeminou se izolují proti zemní vlhkosti dle TKP 18 a 22.

(17) Materiál a provedení protihlukových stěn na elektrizovaných tratích musí splňovat požadavky ČSN EN 50122-1, ČSN EN 50122-2 a TKP 25A.

(18) PHS s ocelovými nebo jinými vodivými prvky musí mít na elektrizované trati v POTV provedenou ochranu před nebezpečným dotykem. Způsob a rozsah ochrany před nebezpečným dotykem ve smyslu TKP 31.3.10, stanoví příslušná část projektu zahrnující ukolejnění vodivých součástí v souladu s TKP 25A, TKP 27 a TKP 31.

(19) Všechny nadzemní železobetonové prvky PHS musí mít v oblasti POTV vodivě propojenou a na povrch vyvedenou výztuž, aby bylo možno provést ochranu před nebezpečným dotykovým napětím.

(20) Na neelektrizované trati se žádné části protihlukových stěn neukolejňují.

16.2.3 Protihlukové stěny na mostních objektech a zdech

(1) PHS na mostních objektech tvoří stěnové akustické zábrany z materiálů schopných akustickou energii pohlcovat nebo odrážet.

(2) Základním požadavkem pro volbu materiálu pro tyto PHS je jejich malá hmotnost. Proto se na mostních objektech použijí převážně ocelové sloupky a lehké stěnové panely podle článku 16.2.2 této kapitoly TKP a projektové dokumentace:

- z bezpečnostního skla;
- kovové s pláštěm z profilovaných plechů;
- z jiných materiálů, pravidla pro jejich použití viz TKP 1.1.3.

(3) Protihluková stěna se samonosnou konstrukcí je staticky a dynamicky nezávislá na mostní konstrukci a zřizuje se ve shodě s dokumentací na stávajících mostních objektech, u kterých stav mostu nebo prostorové uspořádání nedovoluje umístění PHS na konstrukci mostu.

(4) Při použití průhledných stěnových prvků se musí umožnit čištění z obou stran. Návrh způsobu zajištění viditelnosti transparentní stěny pro letící ptáky se v souladu s požadavky Metodického pokynu protihlukové stěny a valy musí uvést v dokumentaci.

(5) Použitý materiál musí vyhovovat požadavkům TKP 17, 18, 19, předpisu SŽ S5/4, ZTKP a schválenými TPD.

16.2.4 Protihluková opatření na objektech ohrožených hlukem (IPO)

(1) Protihluková opatření přímo na objektech ohrožených hlukem mohou být provedena následujícím způsobem:

- dotěsněním otvorů;
- speciálními typy oken;
- průhlednými předstěnami s deklarovanou vzduchovou neprůzvučností.

(2) Dotěsnění otvorů ve spárách mezi rámy a křídly se provádí použitím pryžových profilů nebo silikonovým těsněním.

(3) Okna lze též vyměnit za zcela nová okna speciálně konstruovaná pro zvýšené požadavky na útlum hluku.

(4) V případě, že výše uvedená protihluková opatření nesplní požadované hlukové limity, může se navrhnout transparentní předstěna. Nosná konstrukce se provede z ocelových profilů s možností zavěšení na fasádu nebo formou samonosné konstrukce, případně kombinací těchto variant. Při použití předstěny je nutné umožnit její čištění z obou stran.

(5) Protihluková opatření (hlavně při dotěsnění otvorů) jsou zpravidla v protikladu s požadavky na větrání objektu. Při návrhu a realizaci protihlukových opatření je nutné zohlednit hygienické a technické požadavky na větrání dle např. Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., Vyhlášky MZ č. 6/2003 Sb. a ČSN 73 0540-2. V těchto případech lze využít systém dodatečného štěrbinového větrání.

16.2.5 Protihlukové obklady

(1) Jsou doplňkové konstrukce zajišťující funkci akustického prvku s pohltivým a difrakčním faktorem. Tyto konstrukce musí splňovat dodací podmínky výrobce schválené technickým dozorem stavebníka. Konstrukční prvky protihlukových obkladů musí splňovat reakci na oheň tříd A1, A2, případně B do výšky min. 1,5m v souladu s ČSN EN 13 501-1.

16.2.6 Vegetační úpravy

(1) Vegetační úpravy se používají v kombinaci s protihlukovým valem nebo s PHS.

(2) Vlivem ozelenění svahu nebo stěny se částečně sníží odrazivost a zvýší účinek pohltivosti hluku. Pro provedení těchto prací platí dokumentace a příslušná ustanovení TKP 1 a 15.

(3) Protihlukový účinek je závislý i na roční době. Olistěné dřeviny mají vyšší účinek než neolistěné, proto se jejich výsadbě dává přednost.

(4) Konkrétní rostliny pro výsadbu jsou stanoveny v projektové dokumentaci.

16.3 TECHNOLOGICKÉ PŘEDPISY A POSTUPY

(1) Před zahájením prací na PHO musí zhotovitel předložit ke schválení Technologický předpis a postup prací.

(2) Technologický předpis musí mít následující minimální obsah:

- úvod, identifikační údaje stavby (objektu),
- výchozí podklady,
- popis (např. výrobků), včetně kvalitativních parametrů,
- pracovní technologické postupy,
- jakost a její kontrola včetně prováděných zkoušek a způsobu oprav,
- záruky,
- bezpečnost práce a ochrana zdraví,
- přejímky,
- citované a související normy, technické předpisy a podklady.

(3) Technologický předpis musí mít na každé stránce identifikační údaje jako řízený dokument (označení technologického postupu, datum, stránkování…). Technologický předpis musí být před zahájením prací odsouhlasen technickým dozorem stavebníka (dále jen TDS).

16.3.1 Zemní valy

(1) Pro zhotovení konstrukce zemních valů budou prováděny následující práce:

- vytýčení stavby,
- odhumusování terénu,
- výkopy nebo násypy prosté nebo vrstevnaté, vyztužené nebo vylehčené, dle Metodického pokynu – protihlukové stěny a valy,
- vegetační úpravy,
- realizace autorizovaného měření hlukové zátěže po realizaci PHO.

16.3.2 Protihlukové stěny včetně protihlukových stěn na mostních objektech a zdech

(1) Konstrukce PHS musí být prováděny v následujícím rozsahu prací:

- vytýčení stavby, případně podzemních sítí,
- odhumusování terénu,
- výkopy nebo násypy prosté nebo vrstevnaté,
- základové konstrukce, respektive příprava kotevního systému na římse
- konstrukce PHS (soklové panely, sloupky, stěnové výplně, únikové otvory, madla, případné vodivé propojení),
- osazení informačního systému, značek a piktogramů,
- sloupky musí být před přejímkou trvale označeny čísly pro možnou specifikaci závad při přejímce, reklamaci a budoucí údržbě,
- vegetační úpravy,

- realizace autorizovaného měření hlukové zátěže po realizaci PHO.

(2) Při provádění musí být kladen důraz na následující činnosti:

- dodržení předepsaných roztečí sloupků,
- dodržení předepsané svislosti sloupků,
- kvalitu provádění betonáže,
- těsnění spár,
- ochrana PKO,
- podsyp soklových panelů (drenážní vrstva),
- oprava poškozených míst.

16.3.3 Protihlukové úpravy na objektech ohrožených hlukem (IPO)

(1) Podrobný popis postupu prací podle druhu použitých materiálů a skladebného systému musí být obsažen v dokumentaci zhotovitele a odsouhlasen TDS.

(2) Při provádění protihlukových úprav na objektech ohrožených hlukem je nutno práce provádět v souladu s TKP 1, ČSN 73 0532 a ČSN 74 6077.

(3) Projektová dokumentace v některých případech stanovuje zhotovení IPO až po zhotovení jiných PHO (například PHS) a následných přeměření hlukových zátěží chráněných objektů. Na základě těchto měření se vyhodnotí jeho případná potřeba.

(4) Pokud je IPO navrženo formou transparentní předstěny, při výstavbě se postupuje dle projektové dokumentace, která musí obsahovat i konstrukční část.

16.3.4 Protihlukové obklady

(1) Podrobný popis postupu prací podle druhu použitých materiálů a skladebného systému musí být obsažen v dokumentaci zhotovitele a odsouhlasen TDS.

(2) S ohledem na dlouhodobou instalaci musí být provedena revize konstrukce, na kterou budou protihlukové obklady přichyceny.

16.3.5 Vegetační úpravy

(1) Výsadba se provádí do odplevelené ornice. Stromy a keře musí být předpěstované v kontejnerech, popřípadě prostokořenné. Dřeviny jsou vysazovány do jamek, pro které jsou stanoveny minimální velikosti a zvlhčení zálivkou min. 5 ÷ 10 l vody. Po vysázení se stromy upevňují ke kůlům a chrání umělohmotnými chráničkami proti okusu zvěří.

(2) Dřeviny se přihnojují organickým hnojivem. Součástí výsadby je pravidelná zálivka a ošetřování dřevin (okopání a vypletí). Až do přejímky díla objednatelem musí provádět údržbu a ošetřování zeleně zhotovitel, včetně následných dvou cyklů ošetření zeleně a zálivky.

(3) Výsadbě zeleně se stanoví záruční doby dle TKP 1 v délce trvání 5 let. Provedení prací musí být provedeno ve shodě s požadavky TKP 15. Výsadba zeleně musí respektovat také požadavky SŽMP Metodického pokynu pro údržbu stromoví.

(4) Požadavky údržby musí být stanoveny plánem údržby a oprav při předání stavby objednateli.

16.4 DODÁVKA, SKLADOVÁNÍ A PRŮKAZNÍ ZKOUŠKY

(1) Dodávka, skladování a průkazní zkoušky jsou obecně řešeny v příslušných kapitolách TKP a upřesněny v TPD. V případě speciálních požadavků musí být tyto výslovně uvedeny v projektové dokumentaci.

(2) Průkazní zkoušky betonu pro konstrukce betonované na místě se provádějí podle ČSN EN 13670, TKP 17 a 18.

(3) Dodávka, skladování a průkazní zkoušky ocelových prvků stěn se řídí podle ČSN EN 1090-2 a TKP 19.

(4) Dodávka a skladování veškerých prvků protihlukových opatření se kromě výše uvedeného řídí dodacími podmínkami výrobce prvku. Součástí dodávky výrobků musí být osvědčení o jejich jakosti.

16.5 ODEBÍRÁNÍ VZORKŮ A KONTROLNÍ ZKOUŠKY

(1) Jsou obecně řešeny v příslušných kapitolách TKP. V případě speciálních požadavků musí být tyto výslovně uvedeny v projektové dokumentaci.

16.5.1 Zemní valy

(1) Zhutnění násypu zemního valu ze soudržných zemin nesmí klesnout pod 92 % PS podle ČSN EN 13286-2.

(2) Pro nesoudržné zeminy se míra zhutnění kontroluje hodnotou relativní ulehlosti podle ČSN 72 1018. Kontrolní zkoušky se provedou podle požadavku TKP 3.

16.5.2 Protihlukové stěny včetně protihlukových stěn na mostních objektech a zdech

(1) Základové konstrukce jsou kontrolovány v závislosti na druhu a materiálu založení. Obecně platí ustanovení TKP 3, 17, 18 a 24.

(2) Pro odběr vzorku a kontrolní zkoušky částí konstrukcí protihlukových stěn betonovaných na místě platí ustanovení ČSN EN 13670 a TKP 17 a 18. Pro konstrukce PHS z oceli platí ustanovení TKP 19. Protikorozní ochrana je podle ustanovení TKP 25B a předpisu SŽ S5/4.

16.5.3 Protihlukové úpravy na objektech ohrožených hlukem

(1) Funkčnost protihlukových úprav na objektech ohrožených hlukem je doložena kontrolním měřením po jejich zhotovení.

(2) V případech dle TKP 16.3.3, odst. 3 se provedou kontrolní hluková měření, na základě kterých TDS rozhodne, zda bude IPO provedeno.

16.5.4 Protihlukové obklady

(1) V případě, že to stav podkladní konstrukce vyžaduje, může TDS předepsat odtrhovou zkoušku uchycení protihlukových obkladů.

16.6 PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY, ZÁRUKY A ŽIVOTNOST

(1) Obecně jsou záruky stanoveny v TKP 1. Životnost a odchylky jednotlivých komponentů jsou stanoveny v OTP a TPD.

(2) V případě speciálních požadavků musí být toto výslovně uvedeno v projektové dokumentaci.

(3) V projektové dokumentaci musí být jmenovitě uvedena předpokládaná životnost jednotlivých výrobků PHB.

16.6.1 Zemní valy

(1) Přípustné odchylky tvaru zemního valu stanoví TKP 3 a dále s využitím ČSN 73 6133, tab. 13.

16.6.2 Protihlukové stěny včetně protihlukových stěn na mostních objektech a zdech

(1) Přípustné odchylky osazení stanoví ČSN 73 0210-1.

(2) Pro přípustné odchylky prefabrikátů platí ustanovení ČSN 73 0212-5 a Obecné technické podmínky pro protihlukové stěny.

Tab. 3 – Povolené tolerance prvků protihlukových stěn

Stavební díly	**Specifikace**	**Mezní odchylky (mm)**	**Poznámka**
Sloupky	Osová vzdálenost sloupků	+/- 10	
	Sklon sloupků	200:1	
	Vzdálenost od osy koleje	+/- 30	Vzhledem k projekčnímu návrhu
Stěnové prvky/ panely	Tolerance délky za normálních klimatických podmínek	+/- 5	t = (+) 10°C až (+)30°C
	Mezery mezi panely	+/- 0	V případě nerovností musí být mezera vyplněna pryží, vytmelena, případně obroušením panelu
	Odchylka polohy panelu	+/- 10	
Horní hrana stěny	Nepřesné zapuštění u sloupků (výšková diference sousedních polí)	+/- 10	Nejvyšší hodnota neplatí pří výškových změnách terénu podél prvku
	Nedosažení požadované hodnoty horní hrany	+/- 10	Využití této tolerance nesmí vést k nežádoucímu tvoření stupňů, nebo lomů na horní hraně stěny
Pilotový základ	Půdorysná poloha	+/- 50	Vzhledem k projekčnímu návrhu

16.6.3 Protihlukové úpravy na objektech ohrožených hlukem

(1) Pro protihluková opatření na objektech ohrožených hlukem platí ustanovení ČSN 73 0210–1.

16.7 KLIMATICKÁ OMEZENÍ

(1) Klimatická omezení pro pracovní postupy jsou stanovena v příslušných kapitolách TKP, které se vztahují konkrétní činnosti.

(2) V období dlouhodobého sucha je nutné provést opatření v souladu s předpisem SŽ R14.

16.8 ODSOUHLASENÍ A PŘEVZETÍ PRACÍ

(1) Odsouhlasení prací znamená, že předmětné práce byly provedeny v souladu se závazky zhotovitele ve smlouvě o dílo, tj. kontrola polohy, geometrického tvaru, rozměrů, jakosti a ostatních charakteristik, odpovídajících požadavkům projektové dokumentace, TKP, příp. ZTKP a dalších dokumentů, které jsou součástí smlouvy o dílo.

(2) Zhotovitel musí i po odsouhlasení o dílo řádně pečovat, udržovat je a zodpovídá za vzniklé škody až do doby převzetí díla objednatelem, pokud není smlouvou stanoveno jinak.

(3) Požadavek na odsouhlasení díla předkládá zhotovitel osobě pověřené výkonem technického dozoru písemnou formou. K žádosti se přikládají doklady prokazující řádné provedení díla, pokud pro konkrétní dílo jsou předepsány nebo přicházejí v úvahu, tj. například:

- výsledky průkazních zkoušek, certifikáty nebo prohlášení o vlastnostech,
- výsledky kontrolních zkoušek,
- výsledky kontrolních měření,
- změřené výměry,
- potvrzení o sjednání pozáručního servisu zařízení, jejichž charakter to vyžaduje,
- všechny ostatní doklady požadované smlouvou o dílo a obecně závaznými předpisy nebo osobou pověřenou výkonem technického dozoru.

(4) Převzetí díla se provádí pro celé dílo nebo pro jeho jednotlivé části ve shodě s požadavkem objednatele, který je uveden ve smlouvě o dílo.

(5) K přejímacímu řízení musí zhotovitel předložit všechny potřebné doklady, zejména:

- úplnou projektovou dokumentaci a dokumentaci zhotovitele, obojí s vyznačením všech odsouhlasených a provedených změn,
- zápisy o odsouhlasení následně zakrytých nebo nepřístupných prací, konstrukcí a technologických zařízení,
- zápisy a protokoly všech druhů zkoušek, měření a vyhodnocení jejich výsledků,
- dokumentaci prokazující kvalitu použitých materiálů, dílců a konstrukcí (certifikáty, prohlášení o vlastnostech atd.),
- výsledky kontrolních měření, měření posunů a přetvoření,
- doklad o vytyčení prostorové polohy stavby,
- výsledky přejímacích zkoušek a vyhodnocení výsledků kontrolních měření účinnosti protihlukových opatření v rámci zkušebního provozu,
- doklady o provedené antikorozní ochraně ocelových částí,
- dokumentaci skutečného provedení stavby, včetně geodetické části,
- stavební deníky,
- písemné prohlášení o splnění podmínek TKP,
- případně další doklady požadované osobou pověřenou výkonem technického dozoru, např. Plán údržby a oprav.

16.8.1 Zemní valy

(1) Při odsouhlasení a převzetí díla předloží zhotovitel technickému dozoru výsledky kontrolních zkoušek zhutnění podle čl. 16.5.1 této kapitoly TKP.

16.8.2 Protihlukové stěny včetně protihlukových stěn na mostních objektech a zdech

(1) Při odsouhlasení a převzetí díla prokáže zhotovitel technickému dozoru příslušnými doklady, že použité prvky protihlukových stěn vykazují požadované vlastnosti předepsané TKP 16, ZTKP a další předepsanou dokumentací. Výsledky kontrolních měření musí prokázat skutečnost, že jsou dodrženy maximální přípustné odchylky podle TKP 16.6. Na elektrizované trati musí být ověřeno splnění podmínek předepsaných dokumentací uvedenou v TKP 31.

(2) Kontroluje se:

- dodržení projektovaných hodnot při měření hladin hluku,

- vzdálenost osy koleje od PHS (ev. od madla zábradlí) předepsaná projektovou dokumentací,
- dotažení veškerých šroubových spojů,
- dokonalost utěsnění spár mezi prvky stěny; nepřipouštějí se viditelné netěsnosti,
- upevnění protihlukových panelů ke sloupkům; nepřipouštějí se uvolněné panely,
- povrchová úprava sloupků a panelů nesmí vykazovat žádná poškození,
- svarové spoje a montážní spoje prováděné na staveništi musí být povrchově chráněny proti korozi způsobem předepsaným v SŽ S5/4,
- terénní úpravy v návaznosti na PHS a zhotovení přilehlých ploch (úniky apod.) podle projektové dokumentace,
- vybavení PHS bezpečnostními prvky, jako například značení únikových cest nebo prostupných polí,
- elektrická spojitost svárů, šroubových spojů a montážních spojů z důvodu bludných proudů v místech elektricky vodivých cest.

16.8.3 Zemní valy kombinované s protihlukovou stěnou

(1) Podle TKP 16.8.1 a 16.8.2 a TKP 1.

16.8.4 Protihlukové úpravy na objektech ohrožených hlukem

(1) Po zabudování oken musí být provedeno akustické měření chráněných prostor.

(2) Dále jsou okna kontrolována vizuálně, současně s tím je provedena kontrola funkčnosti jejich otevírání.

16.8.5 Protihlukové obklady

(1) U protihlukových obkladů zhotovitel předloží zkušební protokol o hlukové pohltivosti absorbéru.

16.8.6 Vegetační úpravy

(1) Podle TKP 15.

16.9 KONTROLNÍ MĚŘENÍ, MĚŘENÍ POSUNŮ A PŘETVOŘENÍ, ÚDRŽBA

(1) Provádění údržby a oprav, kontrolní měření posunů a přetvoření je stanoveno dokumentací. Sledování deformací se v běžných případech nepožaduje. Pokud je požadováno, je způsob a přesnost sledování stanoven v TKP 1 nebo v ZTKP.

(2) Určení vložného útlumu se provede podle normy ČSN ISO 10 847.

16.10 EKOLOGIE

(1) Přehled obecných požadavků na provádění stavby z ekologického hlediska je obsažen v TKP 1.12.

(2) Vlivy stavby, činnosti nebo technologie se posuzují pro dobu její přípravy, provádění, užívání, odstraňování, popřípadě i po jejím odstranění a řídí se níže uvedenými zákony: Zákon č. 201/2012 Sb., Zákon č. 254/2001 Sb., Zákon č. 334/1992 Sb., Zákon č. 17/1992 Sb. a Zákon č. 100/2001 Sb.

16.10.1 Hluk

(1) Základní právní úprava zabývající se problematikou hluku je Zákon č. 258/2000 Sb. Prováděcími předpisy jsou Vyhláška ministerstva zdravotnictví č. 561/2006 Sb. Prováděcí

vyhlášky jsou doplněny o Metodický návod Hlavního hygienika pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí (z r. 2017).

(2) V případě potřeby je zhotovitel povinen dodržovat stanovená organizační a technická opatření ke snížení hlukové zátěže v průběhu stavby a na ochranu proti škodlivému působení hluku na okolí a pracovníky stavby. Orgán ochrany veřejného zdraví je může stanovit pro provádění stavby tak, aby byly dodrženy příslušné hygienické limity. V případě jejich stanovení se uvedou v dokumentaci a zhotovitel se jimi musí řídit.

(3) Hygienické limity hluku v chráněném venkovním prostoru, chráněném vnitřním a venkovním prostoru staveb jsou uvedeny v Nařízení vlády č. 272/2011 Sb.

(4) Případná kontrolní měření hladin hluku provádějí akreditované orgány hygienické služby nebo fyzické či právnické osoby oprávněné k měření hluku. Při těchto kontrolních měřeních se postupuje především podle ČSN EN ISO 3740. Protihluková opatření se navrhují na základě Metodického pokynu Hlavního hygienika pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí.

16.10.2 Znečištění ovzduší

(1) Tuto problematiku řeší Zákon č. 201/2012 Sb.

(2) Provádění stavebních prací zatěžuje ovzduší staveniště a jeho okolí emisemi z provozu stavebních strojů, prachem, těkavými látkami apod.

(3) Ekologické podmínky pro tyto práce jsou v příslušných kapitolách TKP.

16.10.3 Vibrace

(1) Při výstavbě mohou okolí stavby nepříznivě ovlivnit vibrace. Maximální přípustné hodnoty vibrací stanoví Nařízení vlády č. 272/2011 Sb.

(2) Před zahájením stavebních prací je nutné provést pasportizaci stavu ohrožených objektů.

(3) K zamezení nepříznivých účinků těžkých stavebních strojů s vibračními účinky na budovy v blízkosti stavby je možné stroje použít pouze po předchozím posouzení statického stavu budov.

16.10.4 Prašnost

(1) Hlavně v průběhu provádění zemních prací je zhotovitel povinen dodržovat opatření ke snížení prašnosti, u veřejných komunikací pak jejich pravidelné čištění v případě, že je po nich veden stavební provoz. Tuto povinnost zpravidla stanoví zhotoviteli stavební úřad. Tato problematika je předmětem Zákona o ovzduší (zákon o ochraně ovzduší před znečišťujícími látkami) č. 201/2012 Sb.

16.10.5 Ochrana vod a půdy

(1) Při výstavbě je třeba zabránit znečištění půd a vod při přesunu hmot a materiálu dopravními prostředky. Při nátěrech a provádění izolací je nutno dodržovat příslušné hygienické předpisy (viz též TKP 14.10). Realizovaná protihluková opatření nesmí uvolňovat škodlivé látky v nadměrných koncentracích. Je nutno zamezit jejich vyluhování do půd a vod. Problematiku řeší Zákon č. 254/2001 Sb. o vodách a Zákon č. 334/1992 Sb. o ochraně zemědělského půdního fondu. Zhotovitel je dále povinen řídit se ustanoveními Zákona č. 541/2020 Sb. o odpadech.

16.10.6 Protihlukové stěny včetně protihlukových stěn na mostních objektech a zdech

(1) U protihlukových stěn s dílci z bezpečnostního skla se vyžaduje opatřit dílce značením, zajišťujícím viditelnost dílce pro letící ptáky dle MP Protihlukové stěny a valy.

16.10.7 Protihlukové úpravy na objektech ohrožených hlukem

(1) Při provádění nátěrů dřevěných oken je nutné dodržet všechna příslušná ustanovení TKP 1, která se týkají ochrany životního prostředí při provádění prací, skladování materiálů a nakládání s odpady včetně nutnosti předložení a odsouhlasení programu odpadového hospodářství orgány státní správy.

16.11 BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ, POŽÁRNÍ OCHRANA

(1) Požadavky na bezpečnost práce a technických zařízení, jakož i na požární ochranu obecně, stanoví TKP 1.13 a 1.14, předpis SŽ Zam1, SŽ Bp1 a SŽ Bp3, SŽ R14 a Metodického pokynu protihlukové stěny a valy.

(2) Při výstavbě protihlukových opatření je nutno dodržovat ustanovení Zákona č. 258/2000 Sb., Zákona č 262/2006 Sb., Zákona č. 309/2006 Sb., Zákona č. 133/1985 Sb. a předpisů vydaných na jejich základě, zejména Nařízení vlády č. 591/2006 Sb.

(3) Při změně materiálů protihlukového opatření oproti projektové dokumentaci je třeba mít na zřeteli proveditelnost možného zásahu HZS SŽ a dalších složek IZS z hlediska požární ochrany. Při návrhu prvků PHS musí být prokázána jejich reakce na oheň ve smyslu ČSN 730810. Jednotlivé prvky musí být provedeny do výše 1,5m z obou stran ve třídě reakce na oheň A1, A2, popř. B, min. dle ČSN EN 13 501-1.

(4) V případě dlouhých PHS (nad 150 m délky), které budou od výšky 1,5m zhotoveny z materiálu třídy reakce na oheň C až E dle ČSN EN 13501-1 a šíření plamene po povrchu is > 0,00 mm/min, se jeví jako účelné z důvodu možného šíření požáru po PHS, vložení tzv. „nehořlavého" dělícího pole s třídou reakce na oheň A1 popř. A2, o délce pole nejméně 4 m a vkládaného nejvýše po každých dalších 150 m.

(5) Provedení protihlukových opatření musí umožnit efektivní zásah složek IZS a bezpečnou evakuaci osob. Součástí výstavby protihlukových opatření jsou přístupy pro složky IZS ve vzdálenostech a ploše stanovené po posouzení místních podmínek dle projektové dokumentace. Přístupový prostor určený k zásahu, popř. cesty úniku osob je vyznačen v projektové dokumentaci.

(6) Pro orientaci osob a složek IZS při evakuaci osob musí být protihluková opatření osazena požárně bezpečnostními značkami (směr úniku, únikový východ), jejichž provedení a materiál budou odolné povětrnostním vlivům.

(7) Označení směru úniku na protihlukové stěně musí být znázorněno výraznými směrovými šipkami, které jsou od sebe vzdáleny max. 20 m. Šipky budou na stěně umístěny ve výšce 1,5 m nad terénem, délka šipky 500 mm a šířka 50 mm. Nad každou šipkou musí být nápis „ÚNIK" výšky 150 mm.

16.12 SOUVISEJÍCÍ NORMY A PŘEDPISY

(1) Uvedené související normy a předpisy vycházejí z aktuálního stavu v době zpracování TKP, resp. jejich aktualizace. Předpokládá se použití aktuální verze výchozích podkladů ve smyslu oddílu TKP 1.3, právních předpisů, technických norem a předpisů SŽ.

16.12.1 Technické normy

ČSN 42 0121	Tenkostěnné profily ocelové. Technické dodací předpisy
ČSN 72 1018	Laboratorní stanovení relativní ulehlosti nesoudržných zemin
ČSN 73 0540-2	Tepelná ochrana budov - Část 2: Požadavky
ČSN 73 0210-1	Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění. Část 1: Přesnost osazení
ČSN 73 0212-5	Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 5: Kontrola přesnosti stavebních dílců

ČSN 73 0532	Akustika - Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních konstrukcí a výrobků - Požadavky
ČSN 73 6133	Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
ČSN 74 6077	Okna a vnější dveře - Požadavky na zabudování
ČSN EN 1090-2	Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí - Část 2: Technické požadavky na ocelové konstrukce
ČSN EN 12150-1	Sklo ve stavebnictví – Tepelně tvrzené sodnovápenatokřemičité bezpečnostní sklo – Část 1: Definice a popis
ČSN EN 13286-2	Nestmelené směsi a směsi stmelené hydraulickými pojivy – Část 2: Zkušební metody pro stanovení laboratorní srovnávací objemové hmotnosti a vlhkosti – Proctorova zkouška
ČSN EN 14388 ed. 2	Zařízení pro snížení hluku silničního provozu – Specifikace
ČSN EN 14389-1	Zařízení pro snížení hluku silničního provozu – Postupy hodnocení dlouhodobé účinnosti – Část 1: Akustické vlastnosti
ČSN EN 14389-2	Zařízení pro snížení hluku silničního provozu – Postupy hodnocení dlouhodobé účinnosti – Část 2: Neakustické vlastnosti
ČSN EN 1793-1	Zařízení pro snížení hluku silničního provozu – Zkušební metody stanovení akustických vlastností – Část 1: Vnitřní charakteristiky zvukové pohltivosti v podmínkách difuzního zvukového pole
ČSN EN 1793-2	Zařízení pro snížení hluku silničního provozu – Zkušební metody stanovení akustických vlastností – Část 2: Vnitřní charakteristiky vzduchové neprůzvučnosti v podmínkách difuzního zvukového pole
ČSN EN 1794-1	Zařízení pro snížení hluku silničního provozu – Neakustické vlastnosti – Část 1: Mechanické vlastnosti a požadavky na stabilitu
ČSN EN 1794-2	Zařízení pro snížení hluku silničního provozu – Neakustické vlastnosti – Část 2: Obecné požadavky na bezpečnost a životní prostředí
ČSN EN 1794-3	Zařízení pro snížení hluku silničního provozu - Neakustické vlastnosti - Část 3: Reakce na oheň - Chování a klasifikace zařízení pro snížení hluku při požáru
ČSN EN ISO 3740	Akustika – Určení hladin akustického výkonu zdrojů hluku – Pokyny pro použití základních norem
ČSN EN 16727-3	Železniční aplikace - Kolej - Protihlukové zábrany a souvisící zařízení proti šíření zvuku vzduchem - Neakustický přenos - Část 3: Obecné požadavky na bezpečnost a životní prostředí
ČSN EN 50122-1 ed. 2	Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení – Elektrická bezpečnost, uzemňování a zpětný obvod - Část 1: Ochranná opatření proti úrazu elektrickým proudem
ČSN EN 50122-2 ed. 2	Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení – Elektrická bezpečnost, uzemnění a zpětný obvod - Část 2: Ochranná opatření proti účinkům bludných proudů DC trakčních soustav
ČSN ISO 10847	Akustika – Určení vložného útlumu in-situ venkovních protihlukových clon všech typů
ČSN EN 13670	Provádění betonových konstrukcí
ČSN EN 13501-1	Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí budov - Část 1: Klasifikace podle výsledků zkoušek reakce na oheň

16.12.2 Předpisy, v aktuálním znění a právní předpisy

SŽ S4	Železniční spodek
SŽ S5/4	Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí
SŽ Zam1	Předpis o odborné způsobilosti a znalosti osob při provozování dráhy a drážní dopravy;
SŽ Bp 1	Pokyny provozovatele dráhy k zajištění bezpečnosti a k ochraně zdraví osob při činnostech a pohybu v jeho prostorách a v prostorách železniční dráhy provozované Správou železnic, státní organizací
SŽ Bp 3	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci na stavbách a při stavebních činnostech v prostorách Správy železnic, státní organizace
SŽ R14	Řád zabezpečení požární ochrany státní organizace Správa železnic

Směrnice generálního ředitele č. 11/2006	Dokumentace pro přípravu staveb na železničních drahách celostátních a regionálních
Služební rukověť SŽDC (ČD) SR 5/7(S)	Ochranná opatření pro omezení vlivu bludných proudů na stavby železničního spodku

Metodický pokyn protihlukové stěny a valy, čj. 16476/2021-SŽ-GŘ-O13
Metodický pokyn pro hodnocení a řízení hluku ze železniční dopravy, 50023/2017-SŽDC-GŘ-O15
Metodickém pokynu pro navrhování, výstavbu a údržbu nízkých protihlukových clon, č. j. S 41 608/2015-SŽDC-O13
SŽ MP Metodický pokyn pro údržbu stromoví, č. j. 8611/2021-SŽ-GŘ-O15
Obecné technické podmínky SŽ Protihlukové stěny

Zákon č. 17/1992 Sb.	o životním prostředí, ve znění pozdějších předpisů
Zákon č. 334/1992 Sb.	o ochraně zemědělského půdního fondu, ve znění pozdějších předpisů
Zákon č. 22/1997 Sb.	o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů
Zákon č. 133/1985 Sb.	o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů
Zákon č. 258/2000 Sb.	o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů
Zákon č. 100/2001 Sb.	o posuzování vlivů na životní prostředí, ve znění pozdějších předpisů
Zákon č. 254/2001 Sb.	o vodách (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů
Zákon č. 201/2012 Sb.	o ochraně ovzduší, ve znění pozdějších předpisů
Zákon č. 262/2006 Sb.	zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů
Zákon č. 309/2006 Sb.	o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů
Zákon č. 541/2020 Sb.	o odpadech, ve znění pozdějších předpisů
Nařízení vlády č. 163/2002 Sb.	kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky, ve znění pozdějších předpisů
Nařízení vlády č. 272/2011 Sb.	o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů
Nařízení vlády č. 361/2007 Sb.	kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů
Nařízení vlády č. 591/2006 Sb.	o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, ve znění pozdějších předpisů
Nařízení EP a Rady č. 305/2011/EU	kterým se stanoví harmonizované podmínky pro uvádění stavebních výrobků na trh, ve znění pozdějších předpisů
Vyhláška MZ č. 6/2003 Sb.	kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností některých staveb, ve znění pozdějších předpisů
Vyhláška MMR č. 561/2006 Sb.	o stanovení seznamu aglomerací pro účely hodnocení a snižování hluku, ve znění pozdějších předpisů
Metodický návod	pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí, ve znění pozdějších předpisů

16.12.3 Související kapitoly TKP

Kapitola 1	Všeobecně
Kapitola 2	Příprava staveniště
Kapitola 3	Zemní práce
Kapitola 5	Ochrana drážního tělesa
Kapitola 15	Vegetační úpravy
Kapitola 17	Beton pro konstrukce
Kapitola 18	Betonové mosty a konstrukce
Kapitola 19	Ocelové mosty a konstrukce

Kapitola 24 Zvláštní zakládání
Kapitola 25 Protikorozní ochrana úložných zařízení a konstrukcí
Část A: Ochrana proti elektrochemické korozi a korozi bludnými proudy
Část B: Ochrana ocelových konstrukcí proti atmosférické korozi
Kapitola 27 Zabezpečovací zařízení
Kapitola 31 Trakční vedení

16.12.4 Citované a související dokumenty

Seznam citovaných a souvisejících právních předpisů, technických norem, vnitřních předpisů SŽ a technických podmínek je uveden v Příloze A TKP 1, přístupné na stránce https://typdok.tudc.cz/files/tkp/TKP01A_2021_01.pdf

Ověřovací doložka konverze dokumentu

Ověřuji pod pořadovým číslem **2364723**, že tento dokument, který vznikl převedením vstupu v listinné podobě do podoby elektronické, skládající se z **20** listů, se doslovně shoduje s obsahem vstupu.

Ověřující osoba: **Ivo JAURIS**

Vystavil: **Správa železnic, státní organizace**

Datum: **20.01.2022 12:17:21**



SPRÁVA ŽELEZNIC

Úroveň přístupu

A

Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah

Kapitola 17
BETON PRO KONSTRUKCE

Vydání: duben 2022

Účinnost od 1. června 2022

Nahrazení předchozího znění kapitoly

Datem účinností tohoto dokumentu se nahrazuje kapitola 17 - Beton pro konstrukce schválená dne 27.03.2013 účinná od 01.05.2013.

Schváleno pod č.j. 21798/2022-SŽ-GŘ-O13
dne 5. dubna 2022

Bc. Jiří Svoboda, MBA v. r.
Generální ředitel

Technické kvalitativní podmínky
Kapitola 17 - Beton pro konstrukce

Zpracovatel: doc. Ing. Jiří Brožovský, CSc.
prof. Ing. Rudolf Hela, CSc.

Gestorský útvar: Správa železnic, státní organizace
Generální ředitelství
Odbor traťového hospodářství
Praha
www.spravazeleznic.cz

Gestor: Ing. Tomáš Šlais

Vydání: duben 2022
Náklad: vydáno pouze v elektronické podobě (PDF), formát (A4)

© Správa železnic, státní organizace, rok 2022

Tento dokument je duševním vlastnictvím státní organizace Správa železnic, na které se vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů. Státní organizace Správa železnic je v uvedené souvislosti rovněž vykonavatelem majetkových práv. Tento dokument smí fyzická osoba použít pouze pro svou osobní potřebu, právnická osoba pro svou vlastní vnitřní potřebu. Poskytování tohoto dokumentu nebo jeho části v jakékoliv formě nebo jakýmkoliv způsobem třetí osobě je bez svolení státní organizace Správa železnic zakázáno.

OBSAH

Strana

SEZNAM ZKRATEK ... 6

17.1 ÚVOD ... 7

17.1.1 Všeobecně ... 7

17.1.1.1 Pojmy a ustanovení ... 7

17.1.1.2 Výklad TKP kapitoly 17 ... 7

17.1.1.3 Základní technické předpisy ... 7

17.1.1.4 Rozsah platnosti ... 7

17.1.1.5 Životnost betonu a konstrukcí ... 7

17.1.2 Legislativní požadavky na beton ... 8

17.1.2.1 Požadavky zákona č. 22/1997 Sb. a souvisejícího nařízení vlády č. 163/2002 Sb. ... 8

17.1.3 Systém řízení výroby betonu ... 8

17.2 POPIS A KVALITA STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ ... 8

17.2.1 Požadavky na základní složky betonu ... 8

17.2.1.1 Všeobecně ... 8

17.2.1.2 Cement ... 9

17.2.1.3 Kamenivo ... 9

17.2.1.4 Záměsová voda ... 10

17.2.1.5 Přísady ... 10

17.2.1.6 Příměsi ... 10

17.2.1.7 Vlákna ... 11

17.2.2 Požadavky na beton ... 11

17.2.2.1 Všeobecně ... 11

17.2.2.2 Požadavky na složení betonů ... 11

17.2.3 Požadavky na zajištění čerpatelnosti betonu ... 16

17.2.4 Požadavky na samozhutnitelné betony (SCC) ... 16

17.2.4.1 Definice ... 16

17.2.4.2 Všeobecně ... 16

17.2.4.3 Složky samozhutnitelného betonu ... 17

17.2.4.4 Složení samozhutnitelného betonu ... 17

17.2.4.5 Požadavky na vlastnosti samozhutnitelných betonů ... 17

17.2.5 Požadavky na pohledové betony (PB) ... 18

17.2.5.1 Definice ... 18

17.2.5.2 Požadavky na pohledový beton ... 18

17.2.5.3 Složky a složení pohledového betonu ... 18

17.2.6 Požadavky na betony pro speciální geotechnické práce ... 19

17.2.6.1 Všeobecně ... 19

17.2.6.2 Složky betonu ... 19

17.2.6.3 Složení betonu ... 19

17.2.6.4 Požadavky na vlastnosti čerstvého betonu ... 20

17.2.7 Požadavky na vysokopevnostní betony (HSC) ... 20

17.2.7.1 Všeobecně ... 20

17.2.7.2 Složky betonu ... 20

17.2.7.3 Složení betonu ... 21

17.2.7.4 Požadavky na výrobu HSC ... 21

17.2.8 Požadavky na nekonstrukční betony (n) ... 21

17.2.8.1 Všeobecně ... 21

17.2.8.2 Požadavky na nekonstrukční betony ... 21

17.2.9 Požadavky na mezerovitý (drenážní) beton (MCB) ... 22

17.2.9.1 Všeobecně ... 22

17.2.9.2 Složky a složení mezerovitého betonu ... 22

17.2.9.3 Požadavky na mezerovitý beton ... 23

17.2.9.4 Zkušební postupy při průkazních a kontrolních zkouškách mezerovitého betonu ... 24

17.2.10 Polymerní malty a polymerní betony ... 25

17.2.10.1 Všeobecně ... 25

17.2.10.2 Požadavky na polymerní malty a polymerní betony ... 25

17.2.11 Betony pro masivní konstrukce ... 26

17.2.11.1 Požadavky na složky a složení 26
17.2.12 Vláknobetony 26
17.2.13 Ultravysokopevnostní betony 26
17.2.14 Specifikace typového betonu 27
17.2.14.1 Všeobecně 27
17.2.14.2 Čerstvý beton 27
17.2.14.3 Ztvrdlý beton 28
17.2.14.4 Příklad označování betonů 28
17.3 TECHNOLOGICKÉ POSTUPY PRACÍ 36
17.3.1 Doprava 37
17.3.2 Ukládání a zhutňování čerstvého betonu 38
17.3.2.1 Všeobecně 38
17.3.2.2 Ukládání a zhutňování běžně vibrovaného betonu 38
17.3.2.3 Ukládání čerstvého betonu za nízkých a záporných teplot 39
17.3.2.4 Ukládání čerstvého betonu v horkém a suchém prostředí 40
17.3.2.5 Ukládání samozhutnitelného betonu 40
17.3.2.6 Ukládání a hutnění pohledového betonu 40
17.3.2.7 Ukládání a hutnění mezerovitého betonu 41
17.3.2.8 Ukládání betonu pro speciální geotechnické práce 41
17.3.3 Ošetřování betonu 42
17.3.3.1 Všeobecně 42
17.3.3.2 Definice vnějších podmínek při ošetřování betonu 42
17.3.3.3 Ošetřování betonu za normálních podmínek 43
17.3.3.4 Ošetřování betonu za nízkých a záporných teplot 43
17.3.3.5 Ošetřování betonu v horkém a suchém prostředí 44
17.3.3.6 Specifika ošetřování některých betonů 44
17.4 PRŮKAZNÍ ZKOUŠKY 45
17.4.1 Oprávnění k průkazním zkouškám 45
17.4.2 Provádění průkazních zkoušek 45
17.4.3 Vyhodnocení výsledků průkazních zkoušek betonu 46
17.4.4 Kontrolní postupy 48
17.4.5 Odchylky obsahu složek betonu od receptury stanovené při průkazní zkoušce 49
17.5 ODEBÍRÁNÍ VZORKŮ A KONTROLNÍ ZKOUŠKY 49
17.5.1 Oprávnění ke kontrolním zkouškám 49
17.5.1.1 Kontrolní zkoušky na betonárně 49
17.5.1.2 Kontrolní zkoušky na stavbě 49
17.5.2 Kontrolní zkoušky prováděné výrobcem betonu 49
17.5.3 Kontrolní zkoušky prováděné na stavbě 50
17.5.3.1 Typy a četnost kontrolních zkoušek 50
17.5.3.2 Záznam o kontrolních zkouškách čerstvého betonu na stavbě 50
17.5.3.3 Kritéria hodnocení shody při kontrolních zkouškách 50
17.6 PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY, MÍRA OPOTŘEBENÍ, ZÁRUKY 54
17.7 KLIMATICKÁ OMEZENÍ 55
17.8 ODSOUHLASENÍ A PŘEVZETÍ PRACÍ 55
17.8.1 Podklady pro odsouhlasení betonárny před zahájením prací 55
17.8.2 Přejímka betonu 55
17.8.3 Doklady o kvalitě složek betonu 56
17.8.4 Doklady o kvalitě betonu 56
17.8.5 Doklady o kvalitě betonu předkládané zhotovitelem 56
17.9 OVĚŘOVÁNÍ KVALITY BETONU ZABUDOVANÉHO V KONSTRUKCÍCH A DÍLCÍCH 57
17.9.1 Oprávnění ke kontrolním zkouškám 57
17.9.2 Nedestruktivní zkoušky betonu a dílců zabudovaných v konstrukci 57
17.9.3 Zkoušky vlastností betonu na vzorcích vyjmutých z konstrukce 59
17.10 EKOLOGIE 60
17.11 BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ, POŽÁRNÍ OCHRANA 60
17.12 SOUVISEJÍCÍ NORMY A PŘEDPISY 60
17.13 PŘÍKLADY ZKOUŠEK ČERSTVÉHO BETONU 61
17.13.1 Obyčejný beton 61
17.13.2 Samozhutnitelné betony - SCC 61

PŘÍLOHA A (INFORMATIVNÍ) DOPORUČENÁ PÁSMA ZRNITOSTI PRO OBYČEJNÉ BETONY 66
PŘÍLOHA B (INFORMATIVNÍ) DOPORUČENÁ PÁSMA ZRNITOSTI PRO ČERPATELNÉ BETONY 69
PŘÍLOHA C (INFORMATIVNÍ) DOPORUČENÉ PÁSMO ZRNITOSTI PRO MEZEROVITÝ BETON 70
PŘÍLOHA D (INFORMATIVNÍ) DOPORUČENÁ PÁSMA ZRNITOSTI PRO SAMOZHUTNITELNÉ BETONY 71
PŘÍLOHA E (INFORMATIVNÍ) VLÁKNOBETON 72
PŘÍLOHA F (INFORMATIVNÍ) POHLEDOVÉ BETONY 73
PŘÍLOHA G (INFORMATIVNÍ) ULTRAVYSOKOPEVNOSTNÍ BETONY (UHSC) 87
PŘÍLOHA H (NORMATIVNÍ) ZKOUŠKA STANOVENÍ FILTRAČNÍ STABILITY ČERSTVÉHO BETONU 89
PŘÍLOHA I (NORMATIVNÍ) STANOVENÍ OBJEMOVÝCH ZMĚN BETONU (SMRŠTĚNÍ A BOBTNÁNÍ) – MODIFIKOVANÁ METODA PODLE ÖNORM B3329 91
PŘÍLOHA J (NORMATIVNÍ) STANOVENÍ STATICKÉHO MODULU PRUŽNOSTI Z DYNAMICKÉHO MODULU PRUŽNOSTI V TLAKU ZE ZKOUŠENÍ ULTRAZVUKOVOU IMPULSOVOU METODOU 93
PŘÍLOHA K (INFORMATIVNÍ) ZÁZNAM O KONTROLNÍCH ZKOUŠKÁCH ČERSTVÉHO BETONU PŘI PŘEJÍMCE NA STAVBĚ 96
PŘÍLOHA L (NORMATIVNÍ) ZKOUŠKA MRAZUVZDORNOSTI NEKONSTRUKČNÍCH BETONŮ 97
PŘÍLOHA M (NORMATIVNÍ) MEZNÍ HODNOTY PRO STUPNĚ CHEMICKÉHO PŮSOBENÍ ROSTLÉ ZEMINY A PODZEMNÍ VODY 99
PŘÍLOHA N (INFORMATIVNÍ) KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN (KZP) BETONÁŽE 100
PŘÍLOHA O (INFORMATIVNÍ) TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS BETONÁŽE 104

Seznam zkratek

AZL	akreditovaná zkušební laboratoř
D_{max}	maximální jmenovitá horní mez frakce kameniva
D_{lower}	nejmenší velikost D horního síta pro nejhrubší frakci kameniva betonu přípustná podle specifikace betonu
D_{upper}	největší velikost D horního síta pro nejhrubší frakci kameniva betonu přípustná podle specifikace betonu
ČSN	česká technická norma
ČSN P	česká technická norma
eDAP	elektronická knihovna dokumentů a předpisů
EN	evropská technická norma
HSC	vysokopevnostní beton (high strength concrete)
UHSC	ultravysokopevnostní beton (ultra high strength concrete)
ISO	mezinárodní technická norma
KZ	kontrolní zkouška
KZP	kontrolní a zkušební plán
MCB	mezerovitý beton
n	nekonstrukční betony
PB	pohledový beton
PD	projektová dokumentace
PZ	průkazní zkouška
SCC	samozhutnitelný beton (self compacting concrete)
SŘV	systém řízení výroby
SŽ	Správa železnic, státní organizace
TDS	technický dozor stavebníka
TP	technické podmínky
TKP	technické kvalitativní podmínky staveb státních drah
TePř	technologický předpis
ZTP	zvláštní technické podmínky

17.1 ÚVOD

17.1.1 VŠEOBECNĚ

17.1.1.1 Pojmy a ustanovení

Pro tuto kapitolu platí všechny pojmy, ustanovení, požadavky a údaje uvedené v kapitole 1 TKP - Všeobecně, ČSN EN 206+A2, ČSN P 73 2404 a ČSN EN 13670 v aktuálním znění.

a) *Objednatel betonu:* objednatelem betonu může být zhotovitel stavby nebo jeho podzhotovitel.

b) *Výrobce betonu:* osoba nebo organizace vyrábějící čerstvý beton, která má příslušná oprávnění k jeho výrobě.

c) *Podmínky prostředí:* podmínky, které působí na výrobu, dopravu a zpracování čerstvého betonu a na tuhnutí a tvrdnutí betonu.

17.1.1.2 Výklad TKP kapitoly 17

(1) Tato kapitola se musí vykládat a chápat ve smyslu ustanovení, definic, pokynů a doporučení uvedených v TKP Kapitola 1 - Všeobecně. Současně je třeba dodržovat platné české technické normy.

(2) Informativní a doporučující ustanovení ČSN EN 206+A2, ČSN P 73 2404, ČSN 73 6131 a ČSN EN 13670 je nutno považovat za závazná pokud TKP, TP nebo zadávací podmínky nestanoví jinak.

(3) V případě rozporu mezi TKP, českými technickými normami základními i souvisejícími jsou rozhodující kritéria a ustanovení TKP.

17.1.1.3 Základní technické předpisy

(1) Pro výrobu betonů od třídy C 8/10 platí ustanovení ČSN EN 206+A2, od třídy C -/5 a C -/7,5 platí ustanovení ČSN P 73 2404.

(2) Pro výrobu nekonstrukčních betonů platí ustanovení ČSN 73 6131 a této kapitoly TKP.

(3) Požadavky na beton jsou kodifikovány v ustanovení ČSN EN 206+A2, ČSN P 73 2404.

(4) Pro provádění stříkaného betonu platí ustanovení ČSN EN 14487-1 a ČSN EN 14487-2 a TKP kapitola 20 - Tunely.

(5) Všichni účastníci stavebních prací jsou povinni respektovat ustanovení všech souvisejících platných ČSN, pokud nejsou v rozporu s výše uvedenými normami.

17.1.1.4 Rozsah platnosti

(1) Požadavky uvedené v této kapitole TKP platí pro obyčejný beton, který má po vysušení objemovou hmotnost v rozmezí 2000 kg/m^3 – 2600 kg/m^3.

(2) Tato kapitola TKP platí i pro betony pro speciální geotechnické práce, čerpatelný, mezerovitý drenážní beton, vysokopevnostní a ultravysokopevnostní a nekonstrukční betony.

(3) Ustanovení této kapitoly TKP mohou být použita i pro těžký nebo lehký beton v souladu s ustanoveními ČSN EN 206+A2, ČSN P 73 2404 a jsou pro konkrétní případy řešeny v TePř.

17.1.1.5 Životnost betonu a konstrukcí

(1) Návrhová životnost betonových staveb je stanovena v TKP kapitola 18 – Betonové mosty a konstrukce v příloze A.

17.1.2 LEGISLATIVNÍ POŽADAVKY NA BETON

17.1.2.1 Požadavky zákona č. 22/1997 Sb. a souvisejícího nařízení vlády č. 163/2002 Sb.

V souladu s požadavky zákona č. 22/1997 Sb. v platném znění a nařízení vlády č. 163/2002 Sb. v platném znění je výrobce povinen prokazovat shodu u vybraných stavebních výrobků. Přehled těchto výrobků je uveden v příloze č. 2 tohoto nařízení vlády.

Betony třídy C 12/15 a vyšší:

(1) V souladu s požadavky Nařízení vlády č. 163/2002 Sb. v platném znění musí být u betonů třídy C 12/15 a vyšších tříd prokazována shoda postupem uvedeným v § 6 tohoto nařízení vlády, tj. posouzení systému řízení autorizovanou osobou (nelze nahrazovat certifikátem systému managementu dle ČSN EN ISO 9001:2016). Systém prokázání shody dle § 6 nařízení vlády č. 163/2002 Sb. v platném znění může být nahrazen jeho vyšším stupněm, tj. posouzením shody dle § 5 – certifikace výrobku podle toho nařízení vlády.

(2) Vyšším stupněm systému řízení výroby betonu je u výrobce zavedený a certifikovaný systém managementu kvality dle ČSN EN 9001:2016. Průkazem o zavedeném systému managementu kvality v prováděcí organizaci je certifikát vydaný certifikačním orgánem pro výrobu transportního betonu. Platnost certifikátu na systém managementu kvality je časově omezena a musí být periodicky obnovována.

(3) Na základě dokladu o posouzení systému řízení výroby autorizovanou osobou vydává výrobce prohlášení o shodě.

17.1.3 SYSTÉM ŘÍZENÍ VÝROBY BETONU

Výrobce betonu vyrábějící beton dle ČSN EN 206+A2 a ČSN P 73 2404 musí mít zavedený systém řízení výroby minimálně v rozsahu uvedeném příloze 3 nařízení vlády 163/2002 Sb. v platném znění a kap. 9 ČSN EN 206+A2 a kap. 9 ČSN P 73 2404. O souladu systému řízení výroby s požadavky nařízení vlády a příslušných norem vydává autorizovaná osoba certifikát systému řízení výroby. Autorizovaná osoba pravidelně dozoruje zavedený systém řízení výroby.

Tyto požadavky se vztahují i na nekonstrukční betony.

Požadavek na systém řízení výroby ve smyslu ustanovení ČSN EN 206+A2, ČSN P 73 2404 a nařízení vlády č. 163/2002 Sb. v platném znění je povinný u výrobců betonu třídy C 12/15 a vyšší. U betonů tříd C 8/10 a nižší není striktně vyžadován.

17.2 POPIS A KVALITA STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ

17.2.1 POŽADAVKY NA ZÁKLADNÍ SLOŽKY BETONU

17.2.1.1 Všeobecně

(1) Výrobce betonu musí používat materiály, na které dodavatel vydal doklad v souladu s požadavky Nařízení evropského parlamentu a rady (EU) č. 305/2011 v platném znění nebo Nařízení vlády 163/2002 Sb. v platném znění.

(2) Konkrétně se jedná o tyto dokumenty:

- *Prohlášení o vlastnostech*, jestliže prokazování shody se provádí dle Nařízení evropského parlamentu a rady (EU) č. 305/2011 v platném znění.
- *Prohlášení o shodě*, jestliže prokazování shody se provádí dle Nařízení vlády 163/2002 Sb. v platném znění.

17.2.1.2 Cement

(1) Cement musí splňovat požadavky ČSN EN 197 – 1 ed. 2, v případě speciálních cementů nezahrnutých v této normě požadavky příslušné evropské, národní normy či podnikové normy výrobce.

(2) U cementů mimo rámec ČSN EN 197 – 1 ed. 2 či jiných platných technických norem musí být vydáno autorizovanou osobou stavebně technické osvědčení na výrobek ve smyslu § 2 nařízení vlády č. 163/2002 Sb. v platném znění, kterým se osvědčuje vhodnost technických vlastností výrobku ve vztahu k úloze výrobku ve stavbě.

(3) Druhy cementů použitelné pro jednotlivé druhy betonů dle stupně vlivu agresivity prostředí (SVP) viz Tabulka 1 této kapitoly TKP.

Tabulka 1 – Druhy cementů použitelné pro betony vystavených různým stupňům vlivu prostředí

Druh betonu	Druh cementu
betony pro betonové a železobetonové konstrukce a výrobky bez nebezpečí koroze a narušení (stupeň X0)	CEM I portlandský cement, CEM II portlandský cement směsný, CEM III vysokopecní,
betony pro betonové a železobetonové konstrukce a výrobky s vlivem prostředí (stupeň XC1 až XC4)	CEM I portlandský cement, CEM II portlandský cement směsný, CEM III vysokopecní,
betony pro betonové a železobetonové konstrukce a výrobky s vlivem prostředí (stupeň XD1 až XD3)	CEM I portlandský cement, CEM II portlandský cement směsný, CEM III vysokopecní,
betony pro betonové a železobetonové konstrukce a výrobky s vlivem prostředí (stupeň XF1 a XF3)	CEM I portlandský cement, CEM II portlandský cement směsný
betony pro betonové a železobetonové konstrukce a výrobky s vlivem prostředí (stupeň XF2 a XF4)	CEM I portlandský cement, CEM II portlandský cement směsný
betony pro betonové a železobetonové konstrukce a výrobky s vlivem prostředí (stupeň XA1)	CEM II portlandský cement směsný struskový nebo popílkový, CEM III vysokopecní
betony pro betonové a železobetonové konstrukce a výrobky s vlivem prostředí (stupeň XA2 až XA3)	CEM II portlandský cement směsný struskový nebo popílkový, CEM III vysokopecní, *(pro všechny typy chemického působení dle tabulky 2 ČSN EN 206+A2 kromě působení v síranovém prostředí)* Pro síranové prostředí síranovzdorný cement např. CEM III/B 32,5 N-LH/SR

(4) *Betony pro předpínané konstrukce* - CEM I portlandský cement

(5) *Betony pro masivní betonové a železobetonové konstrukce* - Cement s nízkým vývinem hydratačního tepla, např. CEM III-B dle ČSN EN 197-1 ed.2, ČSN EN 14216 ed.2

(6) Pro speciální konstrukce stanovuje požadavky na cement dokumentace, pokud nejsou specifikovány v této kapitole nebo v ostatních kapitolách TKP, které pojednávají o jednotlivých konstrukcích, příp. v TePř.

17.2.1.3 Kamenivo

(1) Pro dodávání hutného kameniva do betonu platí požadavky uvedené ČSN EN 12620+A1.

(2) Požadavky na hutné kamenivo pro výrobu betonu jsou uvedeny v čl. 5.1.3. a 5.2.3 ČSN EN 206+A2 a v čl. 5.1.3 a 5.2.3 ČSN P 73 2404.

(3) Pro betony s předpokládanou životností konstrukce 100 let musí kamenivo splňovat požadavky uvedené v Tabulce F.1.2 Přílohy F ČSN P 73 2404.

(4) Kamenivo obsahující formy SiO_2 reagující na působení alkálií nesmí být použito pro výrobu betonu. Výrobce betonu musí předložit důkazní materiál o tom, že používané kamenivo nevykazuje pozitivní reakci s alkáliemi. Postupuje se v souladu s ustanovením čl. 5.2.3.5 ČSN EN 206+A2 a čl. 5.2.3.5 ČSN P 73 2404.

(5) Pro použití regenerovaného kameniva platí ustanovení čl. 5.2.3.3 ČSN EN 206+A2.

(6) Pro použití recyklovaného o kameniva platí ustanovení čl. 5.2.3.4 ČSN EN 206+A2.

(7) Recyklované kamenivo z betonu lze použít pro nekonstrukční betony a obyčejné betony do pevnostní třídy C 16/20.

(8) Směs kameniva široké frakce větší než 0/8 mm, která splňuje požadavky ČSN EN 12620+A1 lze použít pro betony do pevnostní třídy C 12/15 a nižší.

(9) Drobné kamenivo do betonů pro konstrukce, které jsou vystaveny vlivu prostředí XF1 až XF4 dle ČSN EN 206+A2 nesmí obsahovat více než 1 % hmotnostní slídy; maximální obsah odplavitelných částic (propad sítem 0,063 mm) nesmí přesáhnout 1,5 %.

17.2.1.4 Záměsová voda

(1) Záměsová voda pro výrobu betonu musí splňovat požadavky ČSN EN 1008.

(2) Použití recyklované vody se řídí ustanoveními čl. 5.2.4 ČSN EN 206+A2 a čl. 5.2.4 ČSN P 73 2404.

(3) Pro výrobu betonů, které budou vystaveny vlivu prostředí XF1–XF4 a pro pohledové betony, nesmí být jako záměsová voda použita recyklovaná voda.

17.2.1.5 Přísady

(1) Pro přísady do betonu platí ustanovení ČSN EN 206+A2, ČSN P 73 2404 a ČSN EN 934-2+A1 event. ČSN EN 934-1 (přísady, které nepokrývá ČSN EN 934-2+A1).

(2) Vhodnost použití přísad event. kombinace přísad musí být doložena průkazními zkouškami (viz čl. 17.4 této kapitoly TKP) a výsledky kontrolních zkoušek z výroby za poslední 3 měsíce. Při výrobě betonů je třeba preferovat odzkoušené a v praxi ověřené přísady.

(3) Zásady pro používání přísad jsou uvedeny v čl. 5.2.6 ČSN EN 206+A2 a čl. 5.2.6 ČSN P 73 2404.

(4) Při používání přísad je nezbytné zajistit přesnost a způsob dávkování. Dávka přísady nesmí překročit hodnotu doporučenou výrobcem.

(5) Pro zpomalení tuhnutí a prodloužení doby zpracovatelnosti čerstvého betonu lze užít přísady zpomalující tuhnutí, pokud je to specifikováno v dokumentaci stavby nebo to vyžaduje technologie betonáže. Při používání plastifikačních přísad je třeba vzít v úvahu jejich vedlejší účinky na vlastnosti čerstvého betonu (zpomalení, urychlení počátku tuhnutí či provzdušnění čerstvého betonu) v závislosti na klimatických podmínkách.

17.2.1.6 Příměsi

(1) Používání příměsí se řídí ustanoveními čl. 5.1.6 a čl. 5.2.5 ČSN EN 206+A2 a čl. 5.1.6 a 5.2.5 ČSN P 73 2404.

(2) Příměsi musí splňovat požadavky příslušných materiálových norem, konkrétně:

- popílek: ČSN EN 450-1,
- křemičitý úlet: ČSN EN 13263-1+A1,

- mletá granulovaná vysokopecní struska: ČSN EN 15167-1,
- jemně mletý vápenec: ČSN 72 1220,
- fillery z kameniva: ČSN EN 12620+A1.

(3) Použití příměsí ovlivňuje požadavky na dávku záměsové vody nezbytnou k dosažení požadované konzistence, a proto je použití příměsí obvykle kombinováno s použitím plastifikačních přísad.

(4) Příměsi se mohou přidávat do betonu v takovém množství, které neovlivní nepříznivě trvanlivost betonu a negativně neovlivní korozi ocelové výztuže. V případě použití kombinace více typů aktivních příměsí jako částečné náhrady cementu musí být průkazními zkouškami prokázány všechny potřebné ekvivalentní vlastnosti betonu (zejména trvanlivost pro jednotlivé stupně agresivity prostředí) dle jeho specifikace při srovnání s referenčním betonem vyrobeným bez příměsí.

(5) Pro stanovení vodního součinitele je možné započítat část hmotnosti jednotlivých příměsí s využitím tzv. *k*-hodnoty. Postupuje se dle čl. 5.2.5.2 ČSN EN 206+A2. Pro příměsi, kde není stanovena *k*-hodnota nebo v případě použití příměsí prokazatelně vyšší aktivity je možné experimentálně stanovit *k*-hodnotu pro tuto příměs či směs příměsí a následně tuto hodnotu použít pro výpočet vodního součinitele.

17.2.1.7 Vlákna

(1) Používání vláken se řídí ustanoveními čl. 5.1.7 a čl. 5.2.7 ČSN EN 206+A2.

(2) Vlákna musí splňovat požadavky příslušných materiálových norem, konkrétně:

- ocelová vlákna: ČSN EN 14889-1,
- polymerová vlákna: ČSN EN 14889-2.

17.2.2 POŽADAVKY NA BETON

17.2.2.1 Všeobecně

(1) V tomto článku jsou uvedeny požadavky vztahující se na obyčejné betony i na ostatní typy betonů.

(2) Další specifické požadavky na ostatní typy betonů jsou uvedeny v samostatných článcích této kapitoly TKP konkrétně v čl. 17.2.4 až 17.2.9.

(3) Základní požadavky na beton pro danou konstrukci musí být specifikovány v projektové dokumentaci. Kompletní specifikace musí být uvedena v technologickém předpisu zpracovaném zhotovitelem stavby. Jedná se o požadavky z hlediska:

- zpracování a ukládání čerstvého betonu,
- pevnostních parametrů,
- trvanlivosti,
- vlivu na výztuž,
- další požadavky.

17.2.2.2 Požadavky na složení betonů

(1) Složení betonů musí respektovat požadavky uvedené v ČSN EN 206+A2 a ČSN P 73 2404, požadavky z hlediska zpracování (konzistence, rychlost tuhnutí) a v případě, že se jedná o požadavky v této normě nespecifikované, tak platí ustanovení příslušného článku této kapitoly TKP a projektové dokumentace.

(2) *Cement* – musí splňovat požadavky pro daný stupeň vlivu prostředí - viz Tabulka 1 této kapitoly TKP a pro daný druh betonu viz č. 17.2.1.2 této kapitoly TKP.

(3) *Kamenivo* – musí splňovat požadavky pro daný stupeň vlivu prostředí a daný druh betonu viz čl. 17.2.1.3 této kapitoly TKP.

- Složení směsi kameniva - křivka zrnitosti může být plynulá nebo přetržitá s definovanou maximální jmenovitou horní mezí frakcí kameniva, která se stanoví podle ČSN EN 206+A2 čl. 5.2.3.1 a Přílohy F.
- Pro obyčejné betony s hutným kamenivem jsou doporučené křivky zrnitosti pro maximální jmenovitou horní mez frakce kameniva D_{max} 4 mm – 8 mm – 11 mm – 16 mm – 22 mm – 32 mm viz Obr. A.1 až A.6 Příloha A této kapitoly TKP.
- Směs kameniva pro betony třídy C 20/25 a vyšších musí obsahovat minimálně jednu frakci drobného kameniva a minimálně dvě frakce hrubého kameniva, u betonu tříd nižších lze použít směs kameniva z jedné frakce drobného a jedné frakce hrubého kameniva.
- Maximální velikost zrna kameniva D_{max} pro železobetonové konstrukce musí vycházet z požadavků konkrétní projektové dokumentace s ohledem na uspořádání vyztužení konstrukce (zejména světlá vzdálenost prutů výztuže) a jejího krytí.
- Při betonování hustě vyztužených konstrukcí musí být před betonáží ověřena schopnost čerstvého betonu vyplnit celý objem konstrukce s ohledem na zvolenou maximální velikost zrna kameniva. Současně musí být zohledněn tvarový index zrn hrubého kameniva.

(4) *Záměsová voda* - musí splňovat požadavky uvedené v čl. 17.2.1.4 této kapitoly TKP. V celkové dávce vody se musí zohlednit množství vody obsažené v tekutých přísadách při jejich dávkování vyšším než 3 l/m^3 betonu. Při výrobě je nezbytné zohlednit i vodu obsaženou ve vlhkém kamenivu, především drobném.

(5) *Přísady* - musí odpovídat požadavkům uvedeným v čl. 17.2.1.5 této kapitoly TKP. Množství přísady nesmí překročit doporučenou dávku výrobcem. Dávka přísady se dávkuje v procentech z hmotnosti cementu a v receptuře uvádí v kg/m^3 betonu.

(6) *Příměsi* - musí odpovídat požadavkům uvedeným v čl. 17.2.1.6 této kapitoly TKP.

(7) *Celkový obsah jemných podílů v betonu* - jemné podíly v betonu tvoří cement, příměsi a jemné podíly drobného kameniva pod 0,25 mm. V případě zvýšených a konkretizovaných požadavků na negativní objemové změny (smrštění) betonu je nutné objem jemných podílů včetně dávek cementů experimentálně ověřit rozšířenými průkaznými zkouškami.

- Doporučený obsah jemných částic pro různé typy betonů a maximální jmenovitou horní mez frakce kameniva D_{max} viz Tabulka 2 této kapitoly TKP.

(8) Beton musí být navržen tak, aby nedocházelo k jeho rozměšování, segregaci těžších složek, k vystupování vody na povrch betonu v konstrukci (pocení, krvácení betonu) a bylo dosaženo maximální hutnosti.

(9) Složení betonů musí být ověřeno průkaznými zkouškami (podrobně viz čl. 17.4 této kapitoly TKP).

(10) Doporučené požadavky na minimální třídu betonu, limitní hodnoty vodního součinitele, množství cementu, mrazuvzdornost kameniva v betonu dané třídy a pro daný stupeň vlivu prostředí pro betony s předpokládanou životností 50 let viz Tabulka 3 této kapitoly TKP; pro betony s předpokládanou životností 100 let jsou tyto požadavky závazné viz Tabulka 4 této kapitoly TKP.

Tabulka 2 – Obsah jemných částic v betonech různých typů

Typ betonu	**Obsah jemných částic do 0,25 mm v kg/m^3**				
	D_{max}	8 mm	16 mm	22 mm	32 mm
čerpatelný (beton s požadavkem na čerpatelnost)	těžené kamenivo	520	≥ 460	≥ 410	≥ 400
	drcené kamenivo	≥ 600	≥ 490	≥ 440	-
samozhutnitelný		≥ 550	≥ 500	≥ 475	-
pohledový		≥ 575	≥ 550	≥ 525	-
vysokopevnostní		max. 625	max. 600	max. 560	-

Tabulka 3 – Doporučené limitní požadavky na vybrané složky betonu, požadavky na minimální třídy betonu dle stupně vlivu prostředí - předpokládaná životnost 50 let

CHARAKTERISTIKA STUPNĚ VLIVU PROSTŘEDÍ	**BEZ NEBEZPEČÍ KOROZE**	**KOROZE ZPŮSOBENÁ KARBONATACÍ**				**KOROZE CHLORIDY JINÝMI NEŽ Z MOŘSKÉ VODY**			**PŮSOBENÍ MRAZU A ROZMRAZOVÁNÍ**				**CHEMICKY AGRESIVNÍ PROSTŘEDNÍ**		
Stupeň vlivu prostředí dle ČSN EN 206+A2 a ČSN P 73 2404	**X0**	**XC1**	**XC2**	**XC3**	**XC4**	**XD1**	**XD2**	**XD3**	**XF1**	**XF2**	**XF3**	**XF4**	**XA1**	**XA2**	**XA3**
I. POŽADAVKY NA TŘÍDU BETONU															
Minimální třída betonu (*pro obyčejné a těžké betony*)	**Dle PD**	C 16/20	C 16/20	C 20/25	C 25/30	C 25/30	C 25/30	C 30/37 [1)]	C 25/30	C 25/30	C 25/30	C 30/37	C 25/30	C 25/30	C 30/37 [3)]
II. Požadavky na složení betonu															
Maximální vodní součinitel	--	0,65	0,60	0,55	0,50	0,55	0,50	0,45	0,55[2)]	0,55	0,50	0,45	0,55	0,50	0,45
Minimální obsah cementu [kg/m^3]	--	260	280	280	300	300	300	320	300	300[4)]	320[4)]	340[4)]	300	320	360
Zvláštní požadavky na cement	--	--	--	--	--	--	--	---	---	---	---	---	--	Cement podle Tabulky 1 této kapitoly TKP	
Požadavky na kamenivo	--	--	--	--	--	--	--	---	Dostatečně mrazuvzdorné dle 12620+A1				---	---	---
Mrazuvzdornost kameniva *dle ČSN EN 12620 +A1*									F2	F2	F1	F1			

[1)] Pokud se vyskytuje pouze vliv XD3 a XF je vyloučen, lze použít minimální třídu betonu C 25/30.

[2)] Pro nosné konstrukce mostů se připouští vodní součinitel max. 0,5.

[3)] Pevnosti v tlaku odpovídající C 30/37 lze předepsat v případě použití síranovzdorných cementů a směsných cementů až po 90 dnech tvrdnutí.

[4)] Nepřipouští se použití popílku.

Tabulka 4 – Závazné limitní požadavky na vybrané složky betonu, požadavky na minimální třídy betonu dle stupně vlivu prostředí - předpokládaná životnost 100 let

CHARAKTERISTIKA STUPNĚ VLIVU PROSTŘEDÍ	**BEZ NEBEZPEČÍ KOROZE**	**KOROZE ZPŮSOBENÁ KARBONATACÍ**				**KOROZE CHLORIDY JINÝMI NEŽ Z MOŘSKÉ VODY**			**PŮSOBENÍ MRAZU A ROZMRAZOVÁNÍ**				**CHEMICKY AGRESIVNÍ PROSTŘEDNÍ**		
Stupeň vlivu prostředí dle ČSN EN 206+A2 a ČSN P 73 2404	**X0**	**XC1**	**XC2**	**XC3**	**XC4**	**XD1**	**XD2**	**XD3**	**XF1**	**XF2**	**XF3**	**XF4**	**XA1**	**XA2**	**XA3**
I. POŽADAVKY NA TŘÍDU BETONU															
Minimální třída betonu (*pro obyčejné a těžké betony*)	**Dle PD**	C 20/25	C 25/30	C 25/30	C 30/37	C 25/30	C 25/30	C 30/37 [1)]	C 25/30	C 25/30	C 25/30	C 30/37	C 25/30	C 25/30	C 30/37 [3)]
II. Požadavky na složení betonu															
Maximální vodní součinitel	--	0,65	0,60	0,55	0,50	0,55	0,50	0,45	0,55[2)]	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,45
Minimální obsah cementu [kg/m^3]	--	260	280	280	300	300	300	320	300	300[4)]	320[4)]	340[4)]	300	320	360
Zvláštní požadavky na cement	--	--	--	--	--	--	--	---	---	---	---	---	--	Cement podle Tabulky 1 této kapitoly TKP	
Požadavky na kamenivo	--	--	--	--	--	--	--	---	Dostatečně mrazuvzdorné dle 12620+A1				---	---	---
Mrazuvzdornost kameniva *dle ČSN EN 12620 +A1*									F2	F2	F1	F1			

[1)] Pokud se vyskytuje pouze vliv XD3 a XF je vyloučen, lze použít minimální třídu betonu C 25/30.

[2)] Pro nosné konstrukce mostů se připouští vodní součinitel max. 0,5.

[3)] Pevnosti v tlaku odpovídající C 30/37 lze předepsat v případě použití síranovzdorných cementů a směsných cementů až po 90 dnech tvrdnutí.

[4)] Nepřipouští se použití popílku.

17.2.3 POŽADAVKY NA ZAJIŠTĚNÍ ČERPATELNOSTI BETONU

Pro zajištění dobré čerpatelnosti betonu se doporučuje:

- Používat křivku zrnitosti kameniva, která leží v doporučeném pásmu zrnitostí podle Obr. B.1 (maximální jmenovitá horní mez frakce kameniva D_{max}=16 mm) a Obr. B.2 (D_{max}=22 mm) Přílohy B této kapitoly TKP.
- Zajistit, aby největší rozměr zrna kameniva byl maximálně 1/3 průměru potrubí, kterým je beton čerpán. V návrhu křivek zrnitosti směsi kameniva je nutné zohlednit tvarový index zrn hrubého kameniva nad 11 mm.
- Použít takové množství cementu, aby spolu s příměsemi a jemnými podíly v kamenivu byla dosažena hodnota viz Tabulka 2 této kapitoly TKP. Při menším množství jemných podílů se zvětšuje možnost ucpání potrubí, při větším se snižuje pohyblivost čerstvého betonu a zvyšuje tlak v čerpadle.
- Tvarový index hrubého kameniva frakce 8/16 resp. 11/22 mm, by neměl být vyšší než 18 %. Pro hrubé frakce je vhodnější užití těžených kameniv.
- Modul zrnitosti podle použitého hrubého zrna je důležitým kritériem hodnocení čerpatelnosti čerstvého betonu. Při hrubém zrnu D_{max}=16 mm nesmí být modul zrnitosti větší než 4,3; pro D_{max}=22 mm pak 4,8.
- Při použití plastifikačních přísad, které mívají omezenou dobu účinnosti (účinnost musí být uvedena výrobcem přísady a ověřena při průkazní zkoušce a provozním ověřením před betonáží za předpokládaných klimatických podmínek), je nutno přidat tyto přísady do betonu až těsně před jeho uložením nebo volit jiné ověřené opatření (např. kombinace dvou plastifikačních přísad, rozdělení dávky apod.). Tím se plně využije plastifikační účinek přísad. Beton musí být následně v autodomíchávači dobře promíchán (doba míchání minimálně 5 min. za zvýšených otáček bubnu). Tento postup je možný pouze na základě souhlasu TDS a musí být ověřen poloprovozní zkouškou, provedenou v místě ukládání betonu za účasti technologa dodavatele betonu.
- Při použití provzdušňovacích přísad při provzdušnění čerstvého betonu do 5 % lze snížit obsah jemných podílů o 10 kg/m^3.

17.2.4 POŽADAVKY NA SAMOZHUTNITELNÉ BETONY (SCC)

17.2.4.1 Definice

(1) Samozhutnitelný beton je vícesložkový kompozitní silikátový systém, jehož hlavními složkami jsou portlandský cement, drobné kamenivo, hrubé kamenivo o vysoké pevnosti a vedlejšími složkami jsou jemné podíly do 0,25 mm o vysokém specifickém povrchu, látky upravující viskozitu a odměšování vody – superplastifikační a stabilizační přísady.

(2) Pro samozhutnitelné betony je charakteristická vysoká tekutost a pohyblivost čerstvého betonu, která umožňuje jejich ukládání do konstrukce s minimálním nebo žádným zhutněním. Vysoká tekutost, pohyblivost a odolnost proti rozměšování čerstvého betonu umožňuje dokonalé vyplnění bednění i složitých tvarů.

(3) Vysoká tekutost čerstvého betonu a vysoká odolnost proti segregaci je dosahovaná přidáním vhodné superplastifikační přísady, jemných podílů, limitovaným objemem hrubého kameniva v jednotce betonu a nízkým vodním součinitelem.

17.2.4.2 Všeobecně

(1) Pro průkazní a kontrolní zkoušky, specifikaci betonu včetně požadavků na dopravu a ukládání čerstvého betonu platí příslušné články této kapitoly TKP není-li v čl. 17.2.4.2 až 17.2.4.5 uvedeno jinak.

(2) Označování – výrobce betonu je povinen uvést před třídou betonu zkratku SCC (např. **SCC – C 30/37**).

(3) Výrobce je povinen předložit certifikát systému řízení výroby, přičemž je nutné, aby obsahoval ustanovení týkající se SCC.

17.2.4.3 Složky samozhutnitelného betonu

(1) *Cementy* – doporučuje se cement portlandský CEM I.

(2) *Kamenivo* – optimální je použití kameniva s D_{max}=16 mm (při použití těženého hrubého kameniva s tvarovým indexem menším než 15 % je možná i frakce D_{max}=22 mm, směs kameniva by měla vyhovovat plynulé křivce zrnitosti např. podle Fullera.

(3) Tvarový index hrubého kameniva by neměl být vyšší než 18 %.

(4) *Záměsová voda* – voda pro výrobu betonu musí splňovat požadavky ČSN EN 1008. Nesmí být použita voda recyklovaná či regenerovaná voda.

(5) *Přísady* – jsou používány superplastifikační přísady na bázi polykarboxylátů či polykarboxylesterů s redukcí záměsové vody min. 25 %, případně stabilizační přísady, které slouží k zamezení segregace či bleedingu čerstvého betonu při dopravě a ukládání.

(6) *Příměsi* – do samozhutnitelných betonů se používají jemnozrnné příměsi velikosti pod 0,25 mm. Používání příměsí se řídí ustanoveními čl. 5.1.6 a čl. 5.2.5 ČSN EN 206+A2 a ČSN P 73 2404. Používají se minerální moučky, jemně mleté vápence, vysokoteplotní popílky, křemičité úlety, jemně mleté vysokopecní granulované strusky.

17.2.4.4 Složení samozhutnitelného betonu

(1) *Obsah jemných podílů* – jemné podíly zahrnují cement a anorganické jemnozrnné aktivní či pasivní příměsi. Jejich množství závisí na maximální jmenovité horní mezi frakce kameniva. Obsah jemných podílů pro nejčastěji používané maximální jmenovité horní meze frakce kameniva je uveden v Tabulce 2 této kapitoly TKP.

(2) *Množství cementového tmele* – přebytek cementového tmele v betonu se má pohybovat v rozmezí 1,05 až 1,30 z objemu mezer ve směsi kameniva. Do objemu cementového tmele je třeba zahrnout kromě objemu cementu i objem jemných částic pod 0,25 mm.

(3) *Složení směsi kameniva* – maximální jmenovitá horní mez frakce kameniva vychází z požadavků projektové dokumentace či technologického předpisu. Pro samozhutnitelné betony se požaduje plynulá křivka zrnitosti. Doporučený obor zrnitosti kameniva pro SCC je znázorněn na Obr. D.1 a D.2 Přílohy D této kapitoly TKP.

(4) Typ a množství přísad musí být ověřeno při průkazních zkouškách. Nesmí být překročena limitní dávka doporučená výrobcem.

17.2.4.5 Požadavky na vlastnosti samozhutnitelných betonů

(1) Požadavky na minimální třídu betonu, množství cementu, mrazuvzdornost kameniva v betonu dané třídy a pro daný stupeň vlivu prostředí jsou uvedeny v Tabulce 3 a 4 této kapitoly TKP.

(2) Je nutné ověřit kompatibilitu systému cement – přísada(y) – příměsi zejména z hlediska odolnosti proti krvácení, segregaci či falešnému tuhnutí betonu. Krvácení (*tzv. bleeding*) betonu je sedimentace cementových zrn ve vodné suspenzi společně s kamenivem, přičemž se na povrchu čerstvého betonu vytvoří vrstva relativně čisté vody.

(3) Jsou-li na samozhutnitelný beton kladeny jiné specifické požadavky na vlastnosti v čerstvém stavu jako např. průchod silně vyztuženými oblastmi, či odolnost proti segregaci, tak je nutné předepsat další zkoušky včetně jejich klasifikace dle kap. 4.2.2 ČSN EN 206+A2.

17.2.5 POŽADAVKY NA POHLEDOVÉ BETONY (PB)

17.2.5.1 Definice

(1) Jako pohledový beton jsou označovány viditelné povrchy monolitické betonové konstrukce nebo prefabrikovaného betonového dílce, u kterých je požadován specifický, předem definovaný vzhled tohoto povrchu.

(2) Specifickým, předem definovaným vzhledem se rozumí soubor viditelných znaků (zpravidla geometrický tvar, struktura a textura povrchu, barva), které vyjadřují autorský záměr projektanta, popř. architekta v souladu s požadavky investora vycházejícími z dohodnutého technického předpisu. Pohledový beton může mít obecně velmi různorodý vzhled, a to zejména při použití zvláštních bednění, při použití čerstvého betonu speciálního složení, nebo v důsledku použití speciálních technologií dodatečné úpravy povrchu.

(3) Označování – výrobce betonu je povinen uvést před třídou betonu zkratku PB (např. **PB1 – C 30/37**).

17.2.5.2 Požadavky na pohledový beton

(1) Specifikace pohledového betonu je soubor kritérií definující vlastnosti pohledového betonu stanovený s odkazem na dokument Technická pravidla ČBS 03 - Pohledový beton.

(2) Specifikace pohledového betonu musí být uvedena v PD (zadávací dokumentace stavby).

(3) Vlastnosti a specifikace pohledového betonu musí být předem definované jako nutný podklad pro plánování, výběrové řízení a provedení konstrukcí z pohledového betonu.

(4) Klasifikace pohledového betonu je Technickými pravidly ČBS 03 zavedena v podobě 5 tříd pohledového betonu (PB0 až PB3 a PBS). Základní požadavky na jednotlivé třídy pohledového betonu viz Tabulka F.1 Přílohy F této kapitoly TKP. Další návaznosti a upřesnění jsou uvedené v TP ČBS 03.

(5) Pokud se nedodrží některá z uvedených kritérií, pak je odstranění závad povinné tehdy, pokud má takové nedodržení za následek ztrátu celkového dojmu ze vzhledu pohledového betonu, který byl odsouhlasen před zahájením díla.

(6) Celkový dojem vzhledu pohledového betonu se posuzuje z odstupu odpovídajícího vzdálenosti, z níž budou na povrch předmětné betonové konstrukce obvykle pohlížet její následní uživatelé. Samotné posuzování nesmí probíhat krátce po odbednění, ale vždy s časovým odstupem, aby posuzované konstrukce byly vyzrálé s přibližně stejnou vlhkostí.

(7) Ke specifikaci základních požadavků – viz Tabulka F.1 Přílohy F této kapitoly TKP mohou v jednotlivých případech posloužit i referenční stavby. K přesnému stanovení kritérií jsou ale vždy vhodnější zkušební konstrukce uznané jako referenční, provedené přímo na příslušné stavbě.

(8) Pro pohledový beton třídy PB3 a PBS je nezbytné zhotovit zkušební plochy a zajistit, aby jejich posuzování bylo provedeno smluvními partnery a došlo mezi nimi ke shodě na reálně dosažitelném vzhledu.

17.2.5.3 Složky a složení pohledového betonu

(1) Doporučeno používat taková složení betonu, která při menších rozptylech kvality, množství vstupních materiálů a homogenity jejich zamíchání nevyvolávají podstatné změny vzhledu pohledových ploch.

(2) *Obsah jemných částic do 0,25 mm* – doporučený obsah pro standardní vibrované betony s maximální velikostí zrna kameniva 22 mm – viz Tabulka 2 této kapitoly TKP.

(3) *Vodní součinitel* – maximální hodnota *vodního součinitele je* 0,54. Při kolísání hodnoty vodního součinitele o více než ± 0,02 může docházet k odchylkám v barevném odstínu betonu.

(4) *Kamenivo* – používání recyklovaného ani regenerovaného kameniva je nepřípustné.

(5) *Záměsová voda* – používání recyklované (např. kalové) vody je nepřípustné.

(6) *Příměsi* – nedoporučuje se použití elektrárenských popílků.

(7) *Složky betonu* – při provádění jednotlivých samostatných celků z pohledového betonu není dovoleno měnit druh ani lokalitu cementu a kameniv.

(8) *Konzistence čerstvého betonu* – musí být stanovena před zahájením betonáže s ohledem na použitou technologii ukládání a hutnění.

(9) Doporučená konzistence měřená sednutím kužele by měla být v rozmezí S3 až S4. Konzistence by se při dodávce čerstvého betonu neměla lišit o více než ±20 mm od dohodnuté hodnoty.

(10) K požadovaným standardním zkouškám konzistence pro třídy pohledového betonu PBS, popřípadě i PB3 dle Přílohy F této kapitoly TKP jsou nutné doplňující zkoušky, např. k určení krvácení betonu (bleedingu) a sedimentace.

(11) Každá změna vstupních materiálů a každá změna složení betonové směsi se obvykle projeví na vzhledu a hlavně barevném odstínu pohledových ploch.

17.2.6 POŽADAVKY NA BETONY PRO SPECIÁLNÍ GEOTECHNICKÉ PRÁCE

17.2.6.1 Všeobecně

(1) V tomto článku TKP jsou specifikovány požadavky na betony pro speciální geotechnické práce, konkrétně se jedná o piloty prováděné dle ČSN EN 1536+A1, ČSN EN 12699, ČSN EN 14199 a podzemní stěny prováděné dle ČSN EN 1538+A1.

17.2.6.2 Složky betonu

(1) *Cement* – použijí se cementy dle bodu (2) čl. D.2.1 Přílohy D ČSN EN 206+A2 – musí splňovat požadavky ČSN EN 197-1 ed.2.

(2) *Kamenivo* – těžené přírodní kamenivo nedrcené či drcené, lomové drcené s plynulou křivkou zrnitosti;

- D_{upper} nesmí být větší než je uvedeno v bodu (2) čl. D.2 Přílohy D ČSN EN 206+A2.

17.2.6.3 Složení betonu

(1) *Složení betonu* – musí splňovat požadavky uvedené v bodu (1) čl. D.3.1 Přílohy D ČSN EN 206+A2.

(2) *Minimální obsah jemných částic a minimální obsah cementu* – musí být 450 kg/m^3.

- Dávku cementu je možno snížit při použití aktivních příměsí II. typu při prokázání jejich indexu aktivity průkazními zkouškami.
- V průkazních zkouškách musí být jednoznačně prokázáno, že hmotnostní množství nahrazeného cementu je nahrazeno ekvivalentní dávkou aktivních příměsí s ohledem na jejich experimentálně ověřený index aktivity.

(3) *Vodní součinitel* – nesmí být větší než je předepsaná hodnota pro danou pevnostní třídu v Tabulce 3 a 4 této kapitoly TKP nebo nesmí překročit hodnotu 0,55 *(uvažuje se vždy nižší hodnota vodního součinitele obou kritérií)*.

17.2.6.4 Požadavky na vlastnosti čerstvého betonu

(1) *Konzistence čerstvého betonu*

- Hodnoty konzistence pro betony ukládaných v různých prostředích musí splňovat požadavky uvedené v Tabulce D.3 Přílohy D ČSN EN 206+A2.
- Maximální odchylka od požadovaných hodnot konzistence čerstvého betonu je ± 30 mm.
- Doporučuje se stanovení času pro udržení stejné konzistence od zamíchání směsi do jejího uložení. Konzistenci je nutné modifikovat superplastifikačními přísadami, je vhodné využití thixotropie betonu, které některé typy iniciují.

(2) *Filtrační stabilita čerstvého betonu*

- Pro betony pro speciální geotechnické práce (piloty) musí být předepsaná hodnota filtrační stability čerstvého betonu.
- Zkouší se postupem dle Přílohy H této kapitoly TKP.
- Filtrační stabilita čerstvého betonu se prokazuje jak při průkazních zkouškách, tak i při kontrolních zkouškách – četnost každý den betonáže 1 zkouška čerstvého betonu.
- Požadovaná hodnota filtrační stability**:**
    a) $V_{FV,1000} \leq 34$ dm^3/m^3 (betonáž pilot do suchého prostředí nebo pro betonáž pilot do vody hloubky < 15 m).
    b) $V_{FV,1000} \leq 28$ dm^3/m^3 (betonáž pilot do vody hloubky ≥ 15 m).

17.2.7 POŽADAVKY NA VYSOKOPEVNOSTNÍ BETONY (HSC)

17.2.7.1 Všeobecně

(1) Vysokopevnostní betony jsou betony pevnostní třídy C 55/67 až C 110/115 viz Tabulka 12 ČSN EN 206+A2.

(2) Výroba je ovlivněna požadavkem větší přesnosti dávkování, nutností delšího míchání a dalšími specifickými vlastnostmi. V důsledku jiného složení HSC proti běžným betonům je odlišné i chování čerstvé směsi, které je nutno respektovat při provádění monolitických konstrukcí.

17.2.7.2 Složky betonu

(1) *Cement* – CEM I 42,5 R nebo CEM I 52,5 R – musí splňovat požadavky ČSN EN 197-1 ed.2.

(2) *Kamenivo* – přírodní hutné kamenivo, splňující požadavky ČSN EN 12620+A1 a požadavky pro daný stupeň vlivu prostředí; pro výrobu nesmí být použito recyklované ani regenerované kamenivo.

(3) Hrubé kamenivo se doporučuje drcené do D_{max}=16 mm, tvarový index max. 18 %. Křivky zrnitosti směsi kameniva dle EMPA I nebo EMPA II.

(4) *Příměsi* – pro výrobu vysokopevnostních betonů se používají tyto příměsi:

- jemně mletá vysokopecní struska s měrným povrchem dle Blaina minimálně 400 m^2/kg;
- křemičitý úlet (mikrosilika) s minimálním obsahem amorfního SiO_2 90 %, v množství do 15 % z hmotnosti cementu. Při tomto dávkování je nutné ověřit dopad na pH betonu.

(5) *Přísady* – musí se použít superplastifikační přísady s minimální redukcí záměsové vody 28 %, bez negativního dopadu na sekundární provzdušnění betonu a zajišťující konstantní zpracovatelnost po dobu minimálně 60 minut.

- Použité superplastifikační přísady musí být kompatibilní s použitým cementem.
- Lze použít i další typy přísad např. zpomalující; jejich použitelnost musí být ověřena průkazními zkouškami.

(6) *Záměsová voda* – musí splňovat požadavky ČSN EN 1008; nesmí být použita recyklovaná záměsová voda.

17.2.7.3 Složení betonu

(1) *Složení betonu* – musí splňovat požadavky uvedené v ČSN EN 206+A2, Příloha D, čl. D.3.1, bod (1).

(2) *Obsah cementu* – 450 až 580 kg/m^3.

(3) *Obsah jemných částic* – viz Tabulka 2 této kapitoly TKP.

(4) *Vodní součinitel* – musí se pohybovat v rozmezí 0,28 až 0,38.

17.2.7.4 Požadavky na výrobu HSC

(1) Výroba je ovlivněna požadavkem větší přesnosti dávkování, nutností delšího míchání a dalšími specifickými vlastnostmi.

(2) V důsledku jiného složení HSC proti běžným betonům je odlišné i chování čerstvé směsi, které je nutno respektovat při provádění monolitických konstrukcí. Jedná se zejména o použití intenzivnějších vibrátorů vzhledem k lepivosti směsi či částečné tixotropii.

(3) Před zahájením betonáže je nutné ověřit doby zpracovatelnosti vzhledem k aktuálním teplotním podmínkám.

(4) Při teplotách prostředí nad 25 °C je nutné experimentálně předem ověřit vývoj a maximální teplotu betonu v konstrukci, která nesmí překročit 65 °C.

(5) V případě striktního požadavku na eliminaci vzniku smršťovacích trhlin je nutné předem stanovit hodnoty smršťování ve stáří 28 a 60 dnů a projednat je s projektantem konstrukce.

17.2.8 POŽADAVKY NA NEKONSTRUKČNÍ BETONY (n)

17.2.8.1 Všeobecně

(1) Nekonstrukční betony jsou prosté betony, které nejsou v bezprostředním kontaktu s přímými vlivy prostřední (jsou překryty konstrukcí o minimální tloušťce 80 mm); třída betonu označovaná dle ČSN EN 206+A2 se doplňuje o označení písmenem „n" za třídu pevnosti betonu (např. C 16/20 n).

(2) Nekonstrukční betony jsou dodávány na stavbu zpravidla v zavlhlé konzistenci (S1) s ohledem na požadovaný způsob ukládání čerstvého betonu bez použití čerpadel.

17.2.8.2 Požadavky na nekonstrukční betony

(1) U nekonstrukčních betonů, které jsou v prostředí s vlivem mrazu, se stanoví následující požadavky na mrazuvzdornost:

- T25: pro betony málo nasycené vodou (míru vlivu prostředí je však nutno zohlednit s ohledem na propustnost, sklon konstrukce, drenážní schopnost podkladních vrstev apod.).
- T50: pro betony nasycené vodou.
- Pro betony, které nejsou vystaveny působení mrazu, se požadavek na mrazuvzdornost nestanovuje.
- Příklad označování nekonstrukčního betonu vystaveného působení mrazu např.:

  C 16/20 n (T25) nebo C 20/25 n (T50).

(2) Odolnost nekonstrukčních betonů vůči zmrazování a rozmrazování:

- Postup zkoušení: modifikovaný postup dle ČSN 73 1322 – viz Příloha L této kapitoly TKP.
- Počet zkušebních cyklů: 25 nebo 50.
- Kritérium hodnocení: koeficient mrazuvzdornosti vypočítaný z pevnosti v tahu za ohybu nebo v příčném tahu musí být roven nebo větší než 0,75.

(3) Jiné vlastnosti nekonstrukčních betonů:

- Jiné vlastnosti nekonstrukčních betonů viz Tabulka F.1.2 Přílohy F ČSN P 73 2404 nejsou vzhledem k odlišné konzistenci čerstvého betonu, jeho způsobu použití a způsob hutnění betonu stanoveny.

(4) Požadavky na nekonstrukční betony pro jednotlivé typy konstrukcí z hlediska požadované pevnostní třídy betonu a mrazuvzdornosti betonu viz Tabulka 5 této kapitoly TKP.

Tabulka 5 – Požadavky na nekonstrukční betony pro jednotlivé typy konstrukcí

Typ konstrukce	Třída betonu	Příklad části staveb
podkladní betony pod vrchní konstrukční vrstvy s malým sklonem (≤ 10 %) v dosahu vlivu mrazu	C 20/25 n (T50)	podkladní betony dlažeb zpevnění koryt, podkladní betony dlažeb mostních pilířů a líce opěr, lože pro odvodňovací prvky („žlabovky“)
podkladní betony pod vrchní konstrukční vrstvy s větším sklonem (> 10 %) v dosahu vlivu mrazu	C 16/20 n (T25)	podkladní betony dlažeb zpevnění svahů násypových kuželů, podkladní betony pod konstrukci obslužných schodišť atd.
podkladní a výplňové betony bez zvláštních požadavků	C 8/10 n	podkladní a výplňové betony bez vlivu mrazu (např. lože kanalizací a drenáží, přechodové klíny)

17.2.9 POŽADAVKY NA MEZEROVITÝ (DRENÁŽNÍ) BETON (MCB)

17.2.9.1 Všeobecně

(1) Pro mezerovité (drenážní) betony obecně platí ustanovení ČSN 73 6124-2. Mezerovité betony vyráběné podle této ČSN lze použít i pro jiný účel než jako podkladní vrstva vozovky.

(2) Pokud se použije mezerovitý (drenážní) beton k drenážním a ochranným výplním za rubem zdí a mostních opěr, k vyplnění liniových drenáží apod. platí ustanovení následujících článků.

17.2.9.2 Složky a složení mezerovitého betonu

(1) Složky mezerovitého betonu musí splňovat požadavky uvedené v čl. 17.2.1 této kapitoly TKP.

(2) Požadavky na složky mezerovitého betonu a na jeho složení viz Tabulka 6 této kapitoly TKP.

(3) Doporučený obor zrnitostí pro mezerovitý beton – viz Obr. C.1 Přílohy C této kapitoly TKP.

Tabulka 6 – Složky a složení mezerovitého betonu

POŽADAVKY NA SLOŽKY MEZEROVITÉHO BETONU	
Složka	**Požadavek**
Pojivo	Cement CEM I, CEM II,CEM III splňující požadavky ČSN EN 197-1 ed.2
Kamenivo	Musí splňovat požadavky uvedené v Tabulce 1 v ČSN 73 6124-2.
Voda (záměsová a ošetřovací)	Musí splňovat požadavky ČSN EN 1008.
Přísady	Podle návrhu v průkazních zkouškách - plastifikační a provzdušňovací přísady musí splňovat požadavky ČSN EN 934-2+A1.
ORIENTAČNÍ SLOŽENÍ MEZEROVITÉHO BETONU	
Složka	**Množství na 1m^3 betonu**
Portlandský cement CEM I	220 kg
Maximální jmenovitá horní mez frakce kameniva	32 mm
Obor zrnitostí kameniva	Viz obrázek C.1 Přílohy C této kapitoly TKP
Voda (záměsová a ošetřovací)	90 kg [1]
Vodní součinitel	Maximálně 0,5
Přísady	Typ a množství podle návrhu v průkazních zkouškách *(nesmí být překročeno množství doporučené výrobce)*
[1] *Informativní hodnota*	

17.2.9.3 Požadavky na mezerovitý beton

(1) Požadavky na parametry mezerovitého betonu, způsob jejich hodnocení a četnosti kontrolních zkoušek viz Tabulka 7 této kapitoly TKP.

Tabulka 7 – Požadavky na mezerovitý betonu pro PZ a KZ

PRŮKAZNÍ ZKOUŠKY		
Hodnocený parametr	**Požadovaná hodnota**	**Způsob hodnocení**
Mezerovitost čerstvého betonu [%]	Min. 20	Nesmí být nižší než požadovaná hodnota
Vodní součinitel	Max. 0,5	Nesmí být vyšší než požadovaná hodnota
Konzistence	Min. V2	11 – 20 s VeBe
Obsah vzduchu [1]	Min. 5 %	Nesmí být nižší než požadovaná hodnota
Mrazuvzdornost [1]	Maximální pokles pevnosti v tlaku o 15 % po 75 cyklech na krychlích s délkou hrany 150 mm	Pokles pevnosti v tlaku na vzorcích vystavených účinkům mrazu ve srovnání s betonem zrajícím v normálních podmínkách (na zkušební sadě sestávající ze 3 vzorků)

Pevnost v tlaku [MPa] ve stáří 28 dní	Minimálně 8	Žádná hodnota v sadě z minimálně 3 vzorků nesmí být nižší než požadovaná hodnota
Objemová hmotnost ztvrdlého betonu	Dosažená průměrná hodnota	---
[1]) V případě, že beton bude vystaven cyklickému zmrazování a rozmrazování		

KONTROLNÍ ZKOUŠKY			
Hodnocený parametr	**Požadovaná hodnota**	**Způsob hodnocení**	**Četnost**
Mezerovitost čerstvého betonu [%]	Min. 20	Může se lišit od požadované hodnoty maximálně o ±3 % ve srovnání s hodnotou zjištěnou při PZ	1 zkouška na stavbu nebo na každých 100 m^3, další v případě pochybnosti
Konzistence	Dle průkazních zkoušek	Největší přípustná odchylka od spodní meze -4 s a +6 s od horní meze	1x denně, další v případě pochybnosti
Obsah vzduchu[1]	Min. 5 %	Nesmí být nižší než požadovaná hodnota	2 x denně, další v případě pochybnosti
Mrazuvzdornost[1]	Maximální pokles pevnosti v tlaku o 15 % po 50 cyklech na krychlích s délkou hrany 150 mm	Pokles pevnosti v tlaku na vzorcích vystavených účinkům mrazu ve srovnání s betonem zrajícím v normálních podmínkách (zkušební sadě z 3 vzorků)	1 zkouška na stavbu nebo na každých 300 m^3, další v případě pochybnosti
Pevnost v tlaku [MPa] ve stáří 28 dní	Průměr minimálně 8	Průměrná hodnota v sadě z 3 vzorků nesmí být nižší než požadovaná hodnota, jednotlivá může být minimálně 7,3	3 zkušební tělesa zkouška na stavbu nebo na každých 100 m^3, další v případě pochybnosti
Objemová hmotnost ztvrdlého betonu	Dosažená průměrná hodnota při průkazních zkouškách	Může se lišit od požadované hodnoty maximálně o ± 5 % ve srovnání s hodnotou zjištěnou při PZ	3 zkoušky na stavbu nebo na každých 100 m^3, další v případě pochybnosti
[1] *V případě, že beton bude vystaven cyklickému zmrazování a rozmrazování*			

17.2.9.4 Zkušební postupy při průkazních a kontrolních zkouškách mezerovitého betonu

(1) Oprávnění k provádění průkazních a kontrolních zkoušek – viz čl. 17.4 a 17.5 této kapitoly TKP.

(2) Postupy pro zkoušení parametrů čerstvého a ztvrdlého betonu MCB – viz Tabulka 8 této kapitoly TKP.

Tabulka 8 – Zkušební postupy zjišťování parametrů čerstvého a ztvrdlého betonu MCB

Sledovaný parametr	**Zkušební předpis**
a) Čerstvý beton	
Odběr vzorků	ČSN EN 12350-1
Obsah vzduchu (na maltě bez hrubého kameniva)	ČSN EN 12350-7
Konzistence metodou VeBe	ČSN EN 12350-3
b) Ztvrdlý beton	
Výroba zkušebních těles	ČSN EN 12390-1, 2
Objemová hmotnost	ČSN EN 12390-7
Pevnost v tlaku (*Zkušební těleso krychle s délkou hrany 150 mm nebo na vývrtech o d=L=150 mm; pro D_{max}=22 mm lze použít vývrty d=L=100 mm)*	- ČSN 12390-3 *- Výroba zkušebních těles dle ČSN 73 6124-2 (Příloha A)*
Mrazuvzdornost	ČSN 73 1322
Mezerovitost	ČSN 736124-2 (Příloha A)

17.2.10 POLYMERNÍ MALTY A POLYMERNÍ BETONY

17.2.10.1 Všeobecně

(1) Polymerní malty a polymerní betony jsou makromolekulární látky a plniva, které tvrdnou polymerizační reakcí (dříve plastmalty a plastbetony).

(2) Polymerní malty a polymerní betony jsou používány především pro osazení a podlévání mostních ložisek, kotvení výztužných ocelových prutů, osazení zábradlí, lokální úpravy (vyrovnávky) podkladů mostovek před pokládkou vodotěsné izolace atp.

(3) Pro tyto účely jsou používány komerčně vyráběné polymerní malty a polymerní betony.

(4) Důvodem je:

- zjednodušení cyklu přípravy výroby (veškeré podklady pro prokázání souladu technických vlastností s příslušnou technickou normou i dokumenty nezbytné pro uvedení výrobku na trh zajišťuje výrobce, který musí mít certifikovány a dozorovaný systém řízení výroby);
- výběr provádí projektant na základě jím požadovaných parametrů polymerní malty nebo polymerního betonu,
- zjednodušení přípravy, především eliminace případných chyb při dávkování jednotlivých složek.

17.2.10.2 Požadavky na polymerní malty a polymerní betony

(1) Požadavky na polymerní malty a jejich použití jsou uvedeny v:

- ČSN EN 1504-3:2006 Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí - Definice, požadavky, kontrola kvality a hodnocení shody - Část 3: Opravy se statickou funkcí a bez statické funkce;
- ČSN EN 1504-6:2007 Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí - Definice, požadavky, kontrola kvality a hodnocení shody - Část 6: Kotvení výztužných ocelových prutů.

(2) V závislosti na účelu využívání konstrukce mohou být stanoveny doplňující požadavky vztahující se např. k bludným proudům.

(3) V případě polymerních betonů musí tyto splňovat požadavky uvedené v normách - viz bod (1).

(4) Výrobcem předkládané dokumenty:

- prohlášení o vlastnostech,
- technický list,
- bezpečnostní list.

(5) Činnosti při dodání, přípravě a použití:

- kontrola dodaných výrobků se specifikací v technické dokumentaci a uvedené doby použitelnosti;
- zajištění skladování v souladu s podmínkami uvedenými výrobcem,
- příprava polymerní malty/polymerního betonu a její aplikace za podmínek stanovených výrobcem (provedení penetrace dle použitého systému a návodu výrobce, teplota prostředí, teplota podkladu),
- ověření stavu podkladu (čistota, vlhkost a teplota) + případná úprava stavu podkladu,
- při pracích je nezbytné dodržovat zásady bezpečnosti práce a ochrany životního prostředí uvedené v bezpečnostních a technických listech výrobce,
- v případě pochybnosti o kvalitě se provádí kontrolní zkoušky.

17.2.11 BETONY PRO MASIVNÍ KONSTRUKCE

17.2.11.1 Požadavky na složky a složení

(1) Složení betonu pro masivní konstrukce (definice masivní konstrukce viz TKP kapitola 18) se v maximální možné míře podřizuje snížení hydratačního tepla a zejména omezení maximální teploty v mase betonu v průběhu hydratace. Maximální teplota v konstrukci nemá bez provedení zvláštních opatření přesáhnout 70 °C. Gradient nárůstu teploty betonu nesmí překročit 15 °C/hod, při chladnutí betonu by pokles teplot neměl být větší než 10 °C/hod. Pro návrh konstrukce se doporučuje využívat 60 či 90 denní návrhové pevnosti betonu.

(2) Je nutné používat cementů s nízkým hydratačním teplem, u kterých je množství hydratačního tepla uvolněné za 28 dnů nižší než 300 kJ/kg a za 7 dnů nižší než 280 kJ/kg. Doporučuje se využití směsných cementů s minimálním množstvím slinku, pevnostní třídy 32,5 a minimalizovat jejich dávky. Pro zajištění potřebné pevnosti je vhodné využívat aktivní příměsi II.

(3) Volí se co největší maximální zrno kameniva, pokud to konstrukce zejména její vyztužení dovoluje.

(4) Při teplotách prostředí nad 25 °C se doporučuje využívání zpomalovacích přísad. Mezní předepsané teploty čerstvého betonu při ukládání viz Tabulka 9 této kapitoly TKP.

17.2.12 VLÁKNOBETONY

(1) Informace k vláknobetonům viz Příloha E této kapitoly TKP.

17.2.13 ULTRAVYSOKOPEVNOSTNÍ BETONY

(1) Informace k ultravysokopevnostním betonům viz Příloha G této kapitoly TKP.

17.2.14 SPECIFIKACE TYPOVÉHO BETONU

17.2.14.1 Všeobecně

(1) Jednoznačná specifikace typového betonu dle ČSN EN 206+A2 a ČSN P 73 2404 musí být uvedena v projektové dokumentaci.

(2) Základní požadavky na typový beton dle ČSN EN 206+A2, čl. 6.2.2, bod (1) a dle ČSN P 73 2404, čl. 6.2.2 se vždy uvedou v PD (zadávací dokumentace stavby). V případě potřeby uvede projektant doplňující požadavky dle ČSN EN 206+A2, čl. 6.2.3. Důraz je kladen především na odolnost proti průsaku vody a mrazuvzdornost.

(3) Specifikace betonu se dále doplní v průběhu přípravy stavby, především o požadavek na stupeň konzistence, případně o další požadavky vyvolané například způsobem ukládání betonu atd. viz ČSN EN 206+A2, čl. 6.2.2, bod (4) a ČSN P 73 2404, čl. 6.2.2, bod i.

(4) Základní specifikace z hlediska limitních požadavků na vybrané složky betonu v návaznosti na stupeň vlivu prostředí je dána tabulkou viz Tabulka 3 (předpokládaná životnost 50 let) a Tabulka 4 (předpokládaná životnost 100 let) této kapitoly TKP.

(5) Beton musí splňovat také požadavky uvedené v čl. 17.2.2.2 této kapitoly TKP.

17.2.14.2 Čerstvý beton

(1) *Vodní součinitel* - limitní hodnoty vodního součinitele pro beton podle vlivu prostředí – viz Tabulka 3 (předpokládaná životnost 50 let) a Tabulka 4 (předpokládaná životnost 100 let) této kapitoly TKP.

(2) *Konzistence* - klasifikace konzistence pro obyčejné betony dle ČSN EN 206+A2, čl. 4.2.1 a Tabulka 3 až 6 a pro samozhutnitelné betony dle ČSN EN 206+A2, čl. 4.2.2 a Tabulka 7 až 11. Pro zajištění náležitého zhutnění betonu monolitických konstrukcí na staveništi a dílců ve výrobně a k dosažení předepsaných vlastností betonu je možno použít pouze takový stupeň konzistence, který je prokázán průkazní zkouškou a je předepsán technologickým předpisem (TePř).

(3) Projektová dokumentace stavby nebo TePř mohou předepsat hodnoty konzistence v závislosti na konkrétních podmínkách betonáže, přitom však hodnota vodního součinitele viz Tabulka 3 (předpokládaná životnost 50 let) a Tabulka 4 (předpokládaná životnost 100 let) této kapitoly TKP nesmí být překročena.

(4) *Obsah vzduchu* - předepsaná hodnota pro betony se stupněm vlivu prostředí XF2-XF4, viz Tabulka 10 a 13 této kapitoly TKP .

(5) *Teplota čerstvého betonu* - požadavky na teplotu čerstvého betonu dle klimatických podmínek prostředí při jeho dodání na staveniště a při jeho tuhnutí viz Tabulka 9 této kapitoly TKP.

Tabulka 9 – Požadavky na teplotu čerstvého betonu při dodání a při jeho tuhnutí v závislosti na klimatických podmínkách

Teplotní klimatické podmínky		Minimální teplota prostředí	Maximální teplota prostředí	Mezní teplota betonu
Normální klimatické podmínky		+5 °C	+25 °C	max. +30 °C
Nízké a záporné teploty		-10 °C	+5 °C	min. +10 °C
Horké a suché prostředí	masivní konstrukce	+20 °C	+30 °C	max. +25 °C
	ostatní konstrukce	+25 °C	+35 °C	max. +30 °C

17.2.14.3 Ztvrdlý beton

(1) Obecně jsou požadavky na vlastnosti ztvrdlého betonu uvedeny v ČSN EN 206+A2 a ČSN P 73 2404.

(2) Požadavky na ztvrdlý beton musí být jednoznačně uvedeny v projektové dokumentaci či jiné zadávací dokumentaci.

(3) Základní parametry betonu:

- Pevnostní třída betonu.
- Stupeň vlivu prostředí (X0, XC1-XC4, XD1-XD3, XF1-XF4, XA1-XA3), vybrané stupně vlivu prostředí zahrnují i požadavky na hloubku průsaku vody, mrazuvzdornost a odolnost proti vodě a chemickým rozmrazovacím látkám; bližší specifikace pro předpokládanou životnost konstrukce 50 let – viz Tabulka 11 a 14 této kapitoly TKP, pro předpokládanou životnost konstrukce 100 let viz Tabulka 12 a 15 této kapitoly TKP.
- Kategorie obsahu chloridů (Cl 1,0 – Cl 0,2).

(4) Doplňkové parametry betonu:

- *Statický modul pružnosti* – předepsaná hodnota pro třídy betonu dle ČSN EN 206+A2 viz Tabulka 16 této kapitoly TKP.
- *Pevnost v prostém tahu* – předepsaná hodnot n a pro třídy betonu dle ČSN EN 206+A2 viz Tabulka 16 této kapitoly TKP.
- *Pevnost v tahu za ohybu* – předepsaná hodnota v PD či jiném předpisu.
- *Pevnost v příčném tahu* – předepsaná hodnota v PD či jiném předpisu.
- *Vývin tepla během hydratace* – rozmezí doporučených hodnot je nutno u masivních konstrukcí ověřit výpočtem před zahájením betonáže.
- *Smrštění* – pro konstrukce, kde nesmí vzniknout smršťovací trhliny šířky více než 0,3 mm by nemělo překročit 0,5 mm/m za 28 dnů normálního zrání.
- *Pevnost v tlaku betonu ve stáří menším než 28 dní* (např. termín odbednění, uvedení konstrukce do provozu) – požadavek PD či jiného předpisu.
- *Dosažení pevnostní třídy ve stáří betonu 60 resp. 90 dní* – požadavek PD či jiného předpisu.
- *Objemová hmotnost* – předepsaná hodnota v PD či jiném předpisu.

17.2.14.4 Příklad označování betonů

(1) ***Obyčejné a vysokopevnostní betony*** (předpokládaná životnost konstrukce 100 let)

Příklad označení betonu:

C 30/37 – XC4, XF3 (F.1.2) - Cl 0,4 - D_{max}16 - S3

C 30/37 – pevnostní třída betonu

XC4 – koroze vlivem karbonatace (*střídavě mokré a suché prostředí*)

XF3 – koroze vlivem působení mrazu a rozmrazování s rozmrazovacími prostředky a bez nich (*značně nasycen vodou bez rozmrazovacích prostředků*) – maximální průsak 20 mm pro SVP (viz Tabulka 15 této kapitoly TKP)

Cl 0,4 – maximální obsah chloridů v betonu *(beton s ocelovou výztuží nebo jinými kovovými vložkami)*

D_{max}16 – velikost maximálního zrna kameniva v betonu

S3 – konzistence betonu podle sednutí kužele

(2) ***Samozhutnitelné betony*** (předpokládaná životnost konstrukce 50 let)
Příklad označení betonu:

SCC – C 25/30 – XC4, XF3 (F.1.1) - Cl 0,4 - D_{max}22 - SF2 - VS1 - PJ1

SCC – samozhutnitelný beton (self compacting concrete)
C 25/30 – pevnostní třída betonu
XC4 – koroze vlivem karbonatace (střídavě mokré a suché prostředí)
XF3 – koroze vlivem působení mrazu a rozmrazování s rozmrazovacími prostředky a bez nich (značně nasycen vodou bez rozmrazovacích prostředků) – maximální průsak 35 mm pro SVP (viz Tabulka 14 této kapitoly TKP)
Cl 0,4 – maximální obsah chloridů v betonu (beton s ocelovou výztuží nebo jinými kovovými vložkami)
Dmax22 – velikost maximálního zrna kameniva v betonu
SF2 – třída rozlití kužele
VS1 – třída viskozity t_{500}
PJ1 – schopnost průtoku J-kroužkem

(3) ***Mezerovitý beton***
Příklad označení betonu:

MCB, 200 mm

Mezerovitý beton v tloušťce 200 mm

(4) ***Pohledový beton*** (předpokládaná životnost konstrukce 100 let)
Příklad označení betonu:

PB1 – C 30/37 – XC4, XF3 (F.1.2) - Cl 0,4 - D_{max}16 - S3

PB1 – třída 1 pohledového betonu
C 30/37 – pevnostní třída betonu
XC4 – koroze vlivem karbonatace (*střídavě mokré a suché prostředí*)
XF3 – koroze vlivem působení mrazu a rozmrazování s rozmrazovacími prostředky a bez nich (*značně nasycen vodou bez rozmrazovacích prostředků*) – maximální průsak 20 mm pro SVP (viz Tabulka 15 této kapitoly TKP)
Cl 0,4 – maximální obsah chloridů v betonu *(beton s ocelovou výztuží nebo jinými kovovými vložkami)*
D_{max}16 – velikost maximálního zrna kameniva v betonu
S3 – konzistence betonu podle sednutí kužele

(5) ***Nekonstrukční beton***
Příklad označení betonu:

C 20/25 n (T50)

C 20/25 – pevnostní třída betonu
n – nekonstrukční beton
(T50) – odolnost vůči zmrazování a rozmrazování; počet zkušebních cyklů 50

Tabulka 10 – Požadavky na pevnost v tlaku a hodnoty základních parametrů čerstvého betonu při průkazních zkouškách pro jednotlivé druhy betonu

I. POŽADAVKY NA PEVNOST V TLAKU PRO DANOU TŘÍDU BETONU (předpokládané používané třídy betonu)																
Třída betonu		**C 8/10**	**C 12/15**	**C 16/20**	**C 20/25**	**C 30/37**	**C 35/45**	**C 40/50**	**C 45/55**	**C 50/60**	**C 55/67**	**C 60/75**				
Minimální charakteristická válcová pevnost $f_{ck,cyl}$ [MPa]		8	12	16	20	30	35	40	45	50	55	60				
Minimální charakteristická krychelná pevnost $f_{ck,cube}$ [MPa]		10	15	20	25	37	45	50	55	60	67	75				
Požadovaná pevnost v tlaku při průkazních zkouškách [MPa]		f_{ck} **+7**			f_{ck} **+ 8**			f_{ck} **+ 10**								
II. POŽADAVKY NA VYBRANÉ CHARAKTERISTIKY ČERSTVÉHO PŘI PRŮKAZNÍCH ZKOUŠKÁCH V ZÁVISLOSTI NA STUPNI VLIVU PROSTŘEDÍ																
Stupeň vlivu prostředí dle ČSN EN 206+A2 a ČSN P 73 2404		**X0**	**XC1**	**XC2**	**XC3**	**XC4**	**XD1**	**XD2**	**XD3**	**XF1**	**XF2**	**XF3**	**XF4**	**XA1**	**XA2**	**XA3**
Konzistence		Odchylky od stanovené konzistence dle Tabulky 21 ČSN EN 206+A2														
Minimální obsah vzduchu *[%]*	D_{max} *= 8 mm*	--	--	--	--	--	--	--	--	**4,0**[1]	**4,5**[1]	**5,0**[1]	**5,5**[1]	--	--	--
	D_{max} *= 16 mm*	--	--	--	--	--	--	--	--	**3,0**[1]	**3,5**[1]	**4,0**[1]	**4,5**[1]	--	--	--
	D_{max} *= 22-32 mm*	--	--	--	--	--	--	--	--	**2,5**[1]	**3,0**[1]	**3,5**[1]	**4,0**[1]	--	--	--

[1] *Beton nemusí být provzdušněn na uvedenou hodnotu v případě, že bude prokázána odolnost proti mrazu a rozmrazování (mrazovým cyklům), odolnost proti vodě a chemickým rozmrazovacím látkám pro příslušný stupeň vlivu prostředí. Jestliže neprovzdušněný beton tato kritéria při průkazních zkouškách nesplní, musí být provzdušněn.*

Tabulka 11 – Požadavky na hodnoty základních parametrů ztvrdlého betonu při průkazních zkouškách pro jednotlivé druhy betonu – předpokládaná životnost 50 let

III. POŽADAVKY NA VYBRANÉ CHARAKTERISTIKY ZTVRDLÉHO BETONU PŘI PRŮKAZNÍCH ZKOUŠKÁCH V ZÁVISLOSTI NA STUPNI VLIVU PROSTŘEDÍ															
Stupeň vlivu prostředí dle ČSN EN 206+A2 a ČSN P 73 2404	**X0**	**XC1**	**XC2**	**XC3**	**XC4**	**XD1**	**XD2**	**XD3**	**XF1**	**XF2**	**XF3**	**XF4**	**XA1**	**XA2**	**XA3**
Stupeň mrazuvzdornosti	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**T75**	**--**	**T100**	**--**	**--**	**--**	**--**
Počet cyklů při PZ	--	--	--	--	--	--	--	--	100	--	125	--			
Odolnost povrchu betonu proti vodě a CHRL [2] – počet cyklů	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**75**	**---**	**100**	**--**	**--**	**--**
Maximální odpad [g/m^2] po předepsaném počtu cyklů	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**---**	**1250**	**---**	**1000**	**--**	**--**	**--**
Počet zkušebních cyklů při PZ	--	--	--	--	--	--	--	--	--	100	--	125	--	--	--
Maximální průsak vody při zkoušce podle ČSN EN 12390-8 [mm] [3]	**--**	**--**	**--**	**--**	**40**	**--**	**40**	**28**	**40**	**40**	**28**	**28**	**40**	**28**	**16**

[2] *Není povinným parametrem – předepisuje se dle konkrétních podmínek exploatace konstrukce. Zkouška se provádí metodou A dle ČSN 73 1326.*

[3] *Platí pro objekty v přímém styku s vodou, není-li v dokumentaci stavby nebo v ZTP stanoveno jinak. Nezkouší se u provzdušněného betonu.*

Tabulka 12 – Požadavky na hodnoty základních parametrů ztvrdlého betonu při průkazních zkouškách pro jednotlivé druhy betonu – předpokládaná životnost 100 let

III. POŽADAVKY NA VYBRANÉ CHARAKTERISTIKY ZTVRDLÉHO BETONU PŘI PRŮKAZNÍCH ZKOUŠKÁCH V ZÁVISLOSTI NA STUPNI VLIVU PROSTŘEDÍ															
Stupeň vlivu prostředí dle ČSN EN 206+A2 a ČSN P 73 2404	**X0**	**XC1**	**XC2**	**XC3**	**XC4**	**XD1**	**XD2**	**XD3**	**XF1**	**XF2**	**XF3**	**XF4**	**XA1**	**XA2**	**XA3**
Min. obsah mikropórů A_{300} ve ztvrdlém betonu při zkoušce dle ČSN EN 480-11 [%]	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**1,2**	**1,6**	**2,0**			
Maximální součinitel rozložení vzduchových pórů (L) při zkoušce dle ČSN EN 480-11 [mm]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	**0,19**	**0,18**	**0,15**			
Maximální průsak vody při zkoušce podle ČSN EN 12390-8 [mm]	**--**	**--**	**--**	**40**	**40**	**40**	**40**	**16**	**40**	**28**	**16**	**16**	**40**	**28**	**16**
Stupeň mrazuvzdornosti	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**T100**	**--**	**T150**	**--**	**--**	**--**	**--**
Počet cyklů při PZ	--	--	--	--	--	--	--	--	125	--	175	--			
Odolnost povrchu betonu proti vodě a CHRL [4] – počet cyklů	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**100**	**---**	**100**	**--**	**--**	**--**
Maximální odpad [g/m^2] po předepsaném počtu cyklů	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**1250**	**--**	**1000**	**--**	**--**	**--**
Počet zkušebních cyklů při PZ	--	--	--	--	--	--	--	--	--	125	--	125	--	--	--

[4] *Není povinným parametrem – předepisuje se dle konkrétních podmínek exploatace konstrukce. Zkouška se provádí metodou A dle ČSN 73 1326.*

Tabulka 13 – Požadavky na pevnosti a hodnoty základních parametrů čerstvého betonu při kontrolních zkouškách pro jednotlivé druhy betonu

I. POŽADAVKY NA PEVNOST V TLAKU PRO DANOU TŘÍDU BETONU (předpokládané používané třídy betonu)															
Třída betonu		**C 8/10**	**C 12/15**	**C 16/20**	**C 20/25**	**C 30/37**	**C 35/45**	**C 40/50**	**C 45/55**	**C 50/60**	**C 55/67**	**C 60/75**			
Minimální charakteristická válcová pevnost $f_{ck,cyl}$ [MPa]		8	12	16	20	30	35	40	45	50	55	60			
Minimální charakteristická krychelná pevnost $f_{ck,cube}$ [MPa]		10	15	20	25	37	45	50	55	60	67	75			
Požadovaná pevnost v tlaku při kontrolních zkouškách [MPa]		**Hodnota vypočítaná dle čl. 8.2.1.3. ČSN EN 206 a čl. 8.2.1.4 ČSN P 73 2404** (vysokopevnostní betony jsou od třídy C 55/67)													
II. POŽADAVKY NA VYBRANÉ CHARAKTERISTIKY ČERSTVÉHO BETONU PŘI KONTROLNÍCH ZKOUŠKÁCH V ZÁVISLOSTI NA STUPNI VLIVU PROSTŘEDÍ															
Stupeň vlivu prostředí dle ČSN EN 206+A2 a ČSN P 73 2404		**X0**	**XC1**	**XC2**	**XC3**	**XC4**	**XD1**	**XD2**	**XD3**	**XF1**	**XF2**	**XF3**	**XF4**	**XA1**	**XA2**	**XA3**
Konzistence		Odchylky od stanovené konzistence dle Tabulky 21 ČSN EN 206+A2														
Minimální obsah vzduchu [%] [5]	D_{max} = 8 mm	--	--	--	--	--	--	--	--	**4,0 5)**	**4,5 5)**	**5,0 5)**	**5,5 5)**	--	--	--
	D_{max} = 16 mm	--	--	--	--	--	--	--	--	**3,0 5)**	**3,5 5)**	**4,0 5)**	**4,5 5)**	--	--	--
	D_{max} = 22-32 mm	--	--	--	--	--	--	--	--	**2,5 5)**	**3,0 5)**	**3,5 5)**	**4,0 5)**	--	--	--

[5] *Beton nemusí být provzdušněn na uvedenou hodnotu v případě, že bude prokázána odolnost proti mrazu a rozmrazování (mrazovým cyklům), odolnost proti vodě a chemickým rozmrazovacím látkám pro příslušný stupeň vlivu prostředí. Jestliže neprovzdušněný beton tato kritéria při průkazních zkouškách nesplní, musí být provzdušněn.*

Tabulka 14 – Požadavky na hodnoty základních parametrů ztvrdlého betonu při kontrolních zkouškách pro jednotlivé druhy betonu – předpokládaná životnost 50 let

III. POŽADAVKY NA VYBRANÉ CHARAKTERISTIKY ZTVRDLÉHO BETONU PŘI KONTROLNÍCH ZKOUŠKÁCH V ZÁVISLOSTI NA STUPNI VLIVU PROSTŘEDÍ															
Stupeň vlivu prostředí dle ČSN EN 206+A2 a ČSN P 73 2404	**X0**	**XC1**	**XC2**	**XC3**	**XC4**	**XD1**	**XD2**	**XD3**	**XF1**	**XF2**	**XF3**	**XF4**	**XA1**	**XA2**	**XA3**
Stupeň mrazuvzdornosti	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**T75**	**--**	**T100**	**--**	**--**	**--**	**--**
Počet cyklů při KZ	--	--	--	--	--	--	--	--	75	--	100	--			
Odolnost povrchu betonu proti vodě a CHRL [6] – počet cyklů	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**75**	**---**	**100**	**--**	**--**	**--**
Maximální odpad [g/m^2] po předepsaném počtu cyklů	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**---**	**1250**	**---**	**1000**	**--**	**--**	**--**
Počet zkušebních cyklů při KZ	--	--	--	--	--	--	--	--	--	75	--	100	--	--	--
Maximální průsak vody při zkoušce podle ČSN EN 12390-8 [mm] [7]	**--**	**--**	**--**	**--**	**50**	**--**	**50**	**35**	**50**	**50**	**35**	**35**	**50**	**35**	**20**

[6] *Není povinným parametrem – předepisuje se dle konkrétních podmínek exploatace konstrukce. Zkouška se provádí metodou A dle ČSN 73 1326.*

[7] *Platí pro objekty v přímém styku s vodou, není-li v dokumentaci stavby nebo v ZTP stanoveno jinak. Nezkouší se u provzdušněného betonu.*

Tabulka 15 – Požadavky na hodnoty základních parametrů ztvrdlého betonu při kontrolních zkouškách pro jednotlivé druhy betonu – předpokládaná životnost 100 let

III. POŽADAVKY NA VYBRANÉ CHARAKTERISTIKY ZTVRDLÉHO BETONU PŘI PRŮKAZNÍCH ZKOUŠKÁCH V ZÁVISLOSTI NA STUPNI VLIVU PROSTŘEDÍ															
Stupeň vlivu prostředí dle ČSN EN 206+A2 a ČSN P 73 2404	**X0**	**XC1**	**XC2**	**XC3**	**XC4**	**XD1**	**XD2**	**XD3**	**XF1**	**XF2**	**XF3**	**XF4**	**XA1**	**XA2**	**XA3**
Min. obsah mikropórů A_{300} ve ztvrdlém betonu při zkoušce dle ČSN EN 480-11 [%]	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**1,0**	**1,4**	**1,8**			
Maximální součinitel rozložení vzduchových pórů (L) při zkoušce dle ČSN EN 480-11 [mm]	--	--	--	--	--	--	--	--	--	**0,20**	**0,20**	**0,16**			
Maximální průsak vody při zkoušce podle ČSN EN 12390-8 [mm]	**--**	**--**	**--**	**50**	**50**	**50**	**50**	**20**	**50**	**35**	**20**	**20**	**50**	**35**	**20**
Stupeň mrazuvzdornosti	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**T100**	**--**	**T150**	**--**	**--**	**--**	**--**
Počet cyklů při KZ	--	--	--	--	--	--	--	--	100	--	150	--			
Odolnost povrchu betonu proti vodě a CHRL [8] – počet cyklů	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**100**	**---**	**100**	**--**	**--**	**--**
Maximální odpad [g/m^2] po předepsaném počtu cyklů	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**1250**	**--**	**1000**	**--**	**--**	**--**
Počet zkušebních cyklů při KZ	--	--	--	--	--	--	--	--	--	100	--	100	--	--	--

[8] *Není povinným parametrem – předepisuje se dle konkrétních podmínek exploatace konstrukce. Zkouška se provádí metodou A dle ČSN 73 1326.*

Tabulka 16 – Hodnoty statického modulu pružnosti v tlaku a pevnosti v prostém tahu ztvrdlého betonu

Parametr	Pevnostní třída betonu											
	C 20/25	C 25/30	C 30/37	C 35/45	C 40/50	C 45/55	C 50/60	C 55/67	C 60/75	C 70/85	C 80/95	C 90/105
Statický modul pružnosti *(sečnový)* E_{cm} [GPa] [1]	28	30	33	34	35	36	37	38	39	41	42	44
Statický modul pružnosti [GPa] E_{cm} [2]	26,2	28	29,7	31,4	33	34,5	36	37,5	38,9	41,7	44,4	46
Charakteristická pevnost betonu v prostém tahu f_{ctk} *(PZ)*	2,9	3,3	3,8	4,2	4,6	4,9	5,3	5,5	5,7	6	6,3	6,6
Průměrná hodnota pevnosti betonu v prostém tahu f_{ctm} *(KZ)*	2,2	2,6	2,9	3,2	3,5	3,8	4,1	4,2	4,4	4,6	4,8	5

[1] *ČSN EN 1992-1- ed.2* - norma udává hodnoty směrného modulu pružnosti E_{cm}, definovaného sečnovou hodnotou vztahem:

$$E_{cm} = 22\left(\frac{f_{cm}}{10}\right)^{0,3}$$

kde: E_{cm} je sečnový modul pružnosti v GPa a f_{cm} průměrná válcová pevnost v tlaku v MPa odvozená z pevnosti betonu $f_{ck,cube}$*:*

$$f_{cm} = f_{ck} + 8$$

[2] *fib Model Code 2010* – stanovuje hodnotu modulu pružnosti tečnovou hodnotou.

Poznámka:
Vzhledem k rozdílnostem empiricky stanovených hodnot statických modulů pružnosti je nutné u náročných staveb nepoužívat hodnoty statických modulů pružnosti pouze z přepočtů podle EC2, ale provést praktické laboratorní stanovení v rámci rozšířených průkazních zkoušek na zkušebních tělesech podle ČSN EN 12390-13.

17.3 TECHNOLOGICKÉ POSTUPY PRACÍ

(1) Požadavky na dopravu, ukládání a ošetřování betonu specifikuje ČSN EN 13670 a ustanovení této kapitoly TKP.

(2) Technologický postup betonáže (dále jen postup betonáže) je nezbytnou součástí Technologického předpisu (TePř) betonáže pro vybrané objekty či konstrukce.

(3) TePř betonáže se povinně zpracovává pro betonáže konstrukcí staveb s předpokládanou životností 100 let, konstrukcí o objemu přesahujícím 300 m^3 nebo pro technicky náročné konstrukce o menším objemu.

(4) TePř betonáže zpracovává zhotovitel stavby a musí ho předložit technickému dozoru stavebníka k odsouhlasení.

(5) Bez odsouhlaseného TePř betonáže nesmí být zahájena betonáž.

(6) TePř betonáže je závazný pro pracovníky zhotovitele i jeho podzhotovitele, jestliže se podílí na betonáži konstrukcí.

(7) Obsah TePř betonáže viz Příloha O této kapitoly TKP.

17.3.1 DOPRAVA

(1) Doprava čerstvého betonu na místo zpracování musí splňovat tyto podmínky:

- nesmí dojít k rozmíšení betonu,
- nesmí dojít k výraznému bleedingu (krvácení betonu),
- nesmí dojít ke ztrátě některé složky betonu,
- beton se nesmí znečistit, znehodnotit deštěm, namrznutím;
- nesmí dojít ke zhoršení zpracovatelnosti čerstvého betonu,
- doprava musí být ukončena před počátkem tuhnutí betonu.

(2) Primární doprava na místo zpracování se provádí autodomíchávači. V případě použití nákladních vozidel se sklopnými korbami *(zpravidla pro mezerovitý beton)* se doporučuje přikrytí korby plachtou. Při přepravě čerstvého betonu musí být vždy dodržovány technické podmínky pro přepravníky čerstvého betonu.

(3) Maximální přípustná doba trvání dopravy čerstvého betonu závisí především na složení betonu a povětrnostních podmínkách. Doba dopravy čerstvého betonu musí být v souladu s požadavky viz Tabulka 17 této kapitoly TKP, přičemž nesmí být současně překročena mezní teplota čerstvého betonu viz Tabulka 9 této kapitoly TKP.

Tabulka 17 – Maximální doba dopravy čerstvého betonu

Čerstvý beton z cementu	Teplota prostředí [°C]	Maximální doba dopravy [min]
portlandský cement, portlandský cement směsný, cement vysokopecní, síranuvzdorný cement, pevnostní třídy nižší než 42,5	0 - 25	110
	> 25	60
	< 0	60
portlandský cement, portlandský cement směsný, cement vysokopecní, síranuvzdorný cement, pevnostní třídy 42,5 a vyšší	0 - 25	90
	> 25	45
	< 0	45

(4) Ve výjimečných případech může být doba dopravy čerstvého betonu i delší, za předpokladu použití zpomalující přísady ověřené průkaznými zkouškami. I v tomto případě musí být však v TePř betonáže stanovena maximální doba dopravy.

(5) Obsluha (obvykle řidič) přepravníku na čerstvý beton musí mít základní znalosti technologických zásad a norem platných pro výrobu a přepravu betonu. Kvalifikačním předpokladem je zkouška pro obsluhu výroby a dopravy čerstvého betonu dle vyhlášky č. 77/1965 Sb. a ČSN EN 206+A2 a ČSN EN 13670.

(6) Obsluha přepravníku přebírá odpovědnost za kvalitu přepravovaného betonu od okamžiku naplnění přepravníku až do předání na stavbě. Řidič přepravníku je povinen znát základní

kvalitativní ukazatele přepravovaného betonu, dodržovat nejkratší předepsanou trasu a s výjimkou zastávek vynucených dopravní situací nikde nezastavovat. Časová lhůta stanovená v dopravním předpisu pro předání čerstvého betonu ke zpracování nesmí být překročena. Přepravník na čerstvý beton musí být připraven k plnění v dobrém technickém stavu, prázdný a čistý. Přepravovaný beton nesmí být znehodnocen zbytkovou vodou, naftou, olejem, únikem cementového tmelu nebo nadměrným ochlazením.

(7) Dodatečně přidávat vodu pro technologické účely, přísady či rozptýlenou výztuž může řidič jen v případech schválených odpovědným technologem a s příslušným záznamem v dodacím listu. Musí být stanoveno množství vody, přísady resp. rozptýlené výztuže, časová lhůta a počet otáček bubnu po přidání těchto složek k čerstvému betonu (doba míchání).

(8) Ředit svévolně čerstvý beton dodáváním další záměsové vody či doplňovat některou ze složek betonu je zakázáno.

(9) Dodavatel betonu musí zajistit dostatečnou kapacitu přepravních zařízení k zajištění nepřetržitých dodávek v požadované rychlosti. Rychlost dodávky čerstvého betonu během betonování musí být taková, aby byla zajištěna řádná manipulace s čerstvým betonem v požadovaném čase, jeho uložení i hutnění.

17.3.2 UKLÁDÁNÍ A ZHUTŇOVÁNÍ ČERSTVÉHO BETONU

17.3.2.1 Všeobecně

(1) Ukládání a zhutňování čerstvého betonu musí být prováděno za přítomnosti kvalifikovaného pracovníka zhotovitele dle ustanovení čl. 8.4 ČSN EN 13670 a přílohy F ČSN EN 13670.

(2) Pro vybrané druhy betonu jsou doplňující požadavky uvedeny v čl. 17.3.2.5 až 17.3.2.8 této kapitoly TKP.

(3) Pro ukládání za zvláštních klimatických podmínek platí podmínky uvedené v čl. 17.3.2.3 a 17.3.2.4 této kapitoly TKP. Při ukládání za zvláštních klimatických podmínek je nutno sledovat teplotu prostředí, zhutňování čerstvého betonu i povrchu uloženého betonu a podle potřeby i teplotu ošetřovací vody a relativní vlhkost vzduchu.

17.3.2.2 Ukládání a zhutňování běžně vibrovaného betonu

(1) Čerstvý beton musí být ukládán na místo určení plynule v souvislých a co možno vodorovných vrstvách, jejichž tloušťka závisí na způsobu zhutňování; přitom musí být pracovním postupem zajištěno dokonalé spojení jednotlivých vrstev; přemísťování již uložené vrstvy pomocí vibrátoru nebo samospádem se nedovoluje.

(2) Úprava konzistence čerstvého betonu na staveništi přidáním vody není povolena. Celkové množství záměsové vody podle předepsané receptury nesmí být překročeno. Je možná pouze úprava konzistence přidáním plastifikačních přísad.

(3) Časový úsek mezi dokončením přípravy bednění a zahájením betonáže má být co nejkratší. Při ukládání je nutno zabránit rozmíšení betonu, např. použitím čerpacích hadic, betonovacích nohavic nebo žlabů.

(4) Při betonování musí být bednění řádně vyplněno betonem (zejména nutno zamezit vzniku štěrkových hnízd) a nesmí dojít k rozměšování čerstvého betonu, zvláště v místech křížení a husté výztuže.

(5) Teplota čerstvého betonu při ukládání musí vyhovovat požadavkům uvedeným v Tabulce 9 této kapitoly TKP.

(6) Čerstvý beton musí být ukládán tak, aby nedošlo k posunu nebo přetvoření výztuže, popř. bednění.

(7) Čerstvý beton nesmí být ukládán volným pádem z výšky přesahující:

- obyčejné betony – 1,5 m;
- vysokopevnostní betony – 1,5 m;
- pohledové betony – 1,0 m.

(8) Beton je třeba ukládat plynule a hutnit ho ve stejně vysokých vrstvách, doporučená výška vrstev je ≤ 0,5 m a závisí na výkonu použitého ponorného vibrátoru. Čerstvý beton musí mít takovou konzistenci, aby se po pomalém vytahování vibrátoru povrch betonu uzavřel a nezůstal žádný otvor. Pokud se betonuje ve více vrstvách „čerstvý na čerstvý", pak od druhé vrstvy je třeba vibrátor zasunout do dříve zhutněné vrstvy na hloubku 100 až 150 mm a po krátkém prodlení ho pomalu vytahovat.

(9) Pokud se beton ukládá např. do vysokých stěn bez přerušení betonáže, musí vibrátor zůstávat ponořený v betonu a současně s ukládáním být tažen vzhůru. U skloněné plochy je třeba s hutněním začít v oblasti větší tloušťky vrstvy. Provzdušněný beton smí být hutněn jen po nezbytně nutnou dobu, která je třeba k vytvoření uzavřené struktury a k vypuzení větších vzduchových bublin. Dlouhá intenzivní vibrace způsobí segregaci hrubých složek betonu, nadměrné krvácení a změnu barevnosti povrchu.

(10) Betonové konstrukce vystavené při betonování otřesům nebo chvění, zejména ze sousedních provozů, je dovoleno betonovat jen při zvláštních opatřeních uvedených v projektové dokumentaci nebo v technologickém předpisu betonáže.

(11) Způsob hutnění, jeho doba a zpracovatelnost čerstvého betonu se volí tak, aby ve všech částech konstrukce bylo dosaženo stejnoměrného a řádného zhutnění betonu a nedocházelo k rozměšování čerstvého betonu.

(12) Ukládání další vrstvy betonové směsi na předchozí, dosud nezhutněnou vrstvu betonu, se nedovoluje.

(13) Při používání ponorných vibrátorů nesmí být vpichy umístěny vícekrát do stejného místa a vzdálenost sousedních ponorů nesmí převyšovat 1,4 násobek viditelného poloměru účinnosti vibrátoru. Tloušťka zhutňované vrstvy betonové směsi nesmí převyšovat 1,25 násobek délky pracovní části (hlavice) ponorného vibrátoru. Při zhutňování musí vibrátor proniknout do předchozí vrstvy do hloubky 50 až 100 mm.

(14) Při zhutňování povrchovými vibrátory se postupuje v pruzích tak, aby se plochy účinnosti vibrátorů překrývaly o 100 až 200 mm.

17.3.2.3 Ukládání čerstvého betonu za nízkých a záporných teplot

(1) Bednění a výztuž musí být před betonováním očištěny od sněhu a námrazků. Povrch podkladu, na který se betonuje, musí mít teplotu nejméně +1 °C.

(2) Teplota čerstvého betonu nesmí klesnout před uložením do bednění pod +10 ºC a musí být taková, aby na začátku tuhnutí byla teplota čerstvého betonu rovna:

- nejméně +5 ºC,
- při uteplování betonu a při betonování podle zvláštních požadavků projektové dokumentace nebo TePř nejméně hodnotě stanovené tepelným výpočtem. Uteplování spočívá v tepelné izolaci a využití hydratačního tepla betonu.

(3) Spřažené betonové konstrukce mají být před zmonolitněním spolehlivě prohřáty na teplotu nejméně +5 ºC a tuto teplotu je třeba udržovat až do dosažení potřebné pevnosti.

(4) Při betonování masivních monolitických konstrukcí po vrstvách se musí postupovat tak, aby teplota povrchu uložené vrstvy betonu neklesla před jejím překrytím další vrstvou

pod +5 °C. Teplotní gradient mezi ukládanými vrstvami může být max. 15 °C. Nastalo-li při betonování porušení některých částí konstrukce mrazem, lze v betonování pokračovat až po jejich odstranění, přičemž se musí zajistit dokonalé spojení betonu nového s betonem starším.

17.3.2.4 Ukládání čerstvého betonu v horkém a suchém prostředí

(1) K betonování v podmínkách s vyššími teplotami je nutno použít vhodnou betonovou směs, jejíž teplota od vysypání z míchačky na betonárně až do uložení do konstrukce nesmí být vyšší, než je uvedeno v Tabulce 9 této kapitoly TKP.

(2) Postup betonáže a velikost pracovních záběrů musí být předem navrženy a ověřeny tak, aby nedošlo ke škodlivému odpařování záměsové vody z čerstvého betonu vlivem vnější teploty, nízké relativní vlhkosti vzduchu a jeho proudění.

(3) Objeví-li se na povrchu čerstvého betonu trhliny vlivem rychlého vysychání a plastického sedání, je možno je odstranit povrchovou vibrací, avšak ne později než 1 hodinu od zamíchání (výroby) čerstvého betonu.

17.3.2.5 Ukládání samozhutnitelného betonu

(1) Pro ukládání samozhutnitelného betonu musí být zpracován pracovní postup pro konkrétní betonování, jestliže není zpracováván TePř betonáže.

(2) Z důvodu vysokého potenciálního tlaku na bednění při ukládání SCC je nezbytné, aby bylo bednění dostatečně pevné a tuhé a řádně upevněné, aby se zabránilo jakémukoliv jeho pohybu nebo nežádoucím deformacím.

(3) Je nezbytné stanovit největší časový interval mezi následujícími vrstvami betonu, tento by neměl být překračován.

(4) Samozhutnitelný beton má být uložen jediným plynulým litím, aby rychlost tečení odpovídala rychlosti ukládání.

(5) Volný pád a vodorovné tečení betonu mají být omezeny, aby se zabránilo jakémukoliv narušení kvality a homogenity betonu.

(6) Čerstvý beton nesmí být ukládán volným pádem z výšky přesahující 1,0 m.

(7) Při zhutňování, pokud je prováděno, nesmí dojít k převibrování čerstvého betonu (dojde k rozmísení směsi). Zhutňování, pokud je prováděno, může být prováděno pouze za přítomnosti technologa a nesmí dojít k rozmísení čerstvého betonu a ke krvácení betonu na povrchu konstrukce (bleedingu).

17.3.2.6 Ukládání a hutnění pohledového betonu

(1) Beton musí mít takové složení, aby v čerstvém stavu jeho konzistence a velikost zrn kameniva vyhovovaly postupu betonáže a tvaru betonovaného dílu, aby při hutnění čerstvý beton nesegregoval, nesedimentoval, aby se z něj neodlučovala voda (bleeding).

(2) Beton nesmí změnit své složení a konzistenci při dopravě a dalším zpracování.

(3) Před prováděním je nutné vždy vypracovat TePř betonáže.

(4) Před vlastní betonáží se musí provést kontrola výztuže, navazujících pracovních spár, bednění a zabetonovávaných prvků.

(5) Před každou betonáží je nutné ověřit podstatné aspekty technického provedení povrchu a konstrukce bednění:

- Před každým nasazením bednění je třeba zkontrolovat jeho čistotu a použitelnost (zda není zdeformované, poškozené či znečištěné).

- Před každým použitím bednění je třeba zkontrolovat připevnění pláště bednění, stav pláště bednění, příp. i stav všech dalších prvků bednění, které se dostanou do kontaktu s povrchem betonu (převýšení bednicích desek nad rámem, kvalitu vyspravení škrábanců, děr po hřebících a vrutech, dříve opravovaná místa atd.).
- Průchody spínacích prvků pláštěm bedněním je třeba řádně utěsnit, aby se zabránilo vytékání cementového mléka a vzniku nehomogenního povrchu.
- Kotvení bednicích prvků k předchozí, již vybetonované části konstrukce, je třeba provést řádně, mj. ho utěsnit pomocí lišt, těsnicích pásků a ke spojování dílců bednění použít seřizovacích příložek.
- Na jedné betonované části konstrukce nelze kombinovat použité a nové bednicí desky, desky s různými typy povrchů, desky s různou vlhkostí pláště, ani desky různých výrobců. Tyto kombinace způsobují nežádoucí odchylky v textuře a v zabarvení pohledového betonu.
- Před betonáží je nutno řádně očištěné plochy bednění opatřit vhodným odbedňovacím prostředkem.
- Bednění s již naneseným odbedňovacím prostředkem je nutné chránit před znečištěním při ukládání výztuže a dalších pracích na bednění.
- V případě použití samozhutnitelných betonů je příprava bednění velmi důležitá, protože SCC věrně reprodukuje povrch formy, zkopíruje i všechny defekty povrchu.

(6) Pokud se betonuje ve více vrstvách „čerstvý na čerstvý", tak se doporučuje provedení referenční plochy za daných klimatických podmínek.

(7) Pohledové betony tříd PB2, PB3 a PBS se doporučují realizovat při rozmezí teploty prostředí mezi +5 až +28 °C.

(8) Nejlepších výsledků u pohledového betonu je možné dosáhnout při okolní teplotě od cca +10 do +25 °C. Tuto okolnost je nutno zohlednit při plánování stavby. Za jiných teplot je třeba nadefinovat přesné požadavky na realizaci a tyto odsouhlasit všemi zúčastněnými stranami.

17.3.2.7 Ukládání a hutnění mezerovitého betonu

(1) Optimální průměrná denní teplota pro pokládku je +5 °C až +20 °C. V případě, že teplota při pokládce klesne pod +5 °C nebo je vyšší než +20 °C je třeba provést zvláštní opatření dle schváleného Technologického předpisu betonáže.

(2) Při teplotách pod 0 °C nebo nad 30 °C nebo při silném nebo dlouhotrvajícím dešti se nesmí mezerovitý beton ukládat.

(3) Beton se ukládá ručně nebo pomocí mechanismů, např. grejdrů, finišerů pro pokládku asfaltových směsí nebo také finišery pro pokládku cementobetonových krytů s vyloučením hutnění ponornými vibrátory. Dohutnění vrstvy se provádí pomocí hutnících válců bez vibrace, s povrchovou vibrací nebo pomocí příložných vibrátorů. Uložení betonu je možné také pouhým urovnáním do požadovaného tvaru bez „uzavření" povrchové vrstvy a to zejména v případech použití jako drenážní vrstvy např. v přechodových oblastech za opěrami mostů, trativodů, podélných drenáží atd.

(4) Ukládání betonu musí být provedeno v co nejkratší době od zamíchání bez dodatečného přidávání vody.

(5) Zhutňování musí být ukončeno do 3 hodin od zamíchání betonu.

17.3.2.8 Ukládání betonu pro speciální geotechnické práce

(1) Pro ukládání betonu pro speciální geotechnické práce musí být zpracován TePř betonáže.

(2) Postup ukládání se řídí ustanovením:

- vrtané piloty – čl. 8.4 ČSN EN 1536+A1,
- podzemní stěny – čl. 8.8 ČSN EN 1538+A1,
- ražené piloty – čl. 8.7 ČSN EN 12699,
- mikropiloty – čl. 8.9 ČSN EN 14199.

17.3.3 OŠETŘOVÁNÍ BETONU

17.3.3.1 Všeobecně

(1) Ošetřování betonu musí být prováděno proškoleným pracovníkem zhotovitele, a to postupy uvedenými v čl. 8.5 a v příloze F ČSN EN 13670.

(2) V případě potřeby je možno provádět tepelně ošetřování betonu (proteplování, ohřev) pro urychlení jeho tuhnutí a tvrdnutí.

(3) Čerstvý beton nesmí být vystaven nárazům a otřesům do dosažení pevnosti 10 MPa a dalším škodlivým účinkům jako silnému ochlazení, ohřátí nebo vysušení, nejméně 7 dní.

(4) Proti působení dešťové, proudící nebo agresívní vody musí být čerstvý beton chráněn.

17.3.3.2 Definice vnějších podmínek při ošetřování betonu

(1) *Normální podmínky* – vnější podmínky s těmito teplotami:

- Průměrná denní teplota je nejvýše +20 °C a nejméně
  a) +5 °C pro betony s portlandskými cementy,
  b) +8 °C pro betony se směsnými cementy.
- Nejnižší teplota ve dne i v noci nesmí klesnout pod 0 °C.
- Nejvyšší teplota nepřekročí +30 °C.

(2) *Podmínky s nízkými teplotami* – prostředí, jehož průměrná denní teplota v průběhu alespoň 3 po sobě jdoucích dnů je nižší než:

- +5 °C pro betony s portlandskými cementy,
- +8 °C pro betony se směsnými cementy.

Přičemž nejnižší denní nebo noční teplota neklesne pod 0 °C.

(3) *Podmínky se zápornými teplotami* – prostředí, jehož teplota klesne pod 0 °C.

(4) *Podmínky s vyššími teplotami* – prostředí, jehož:

- průměrná denní teplota v průběhu alespoň 3 po sobě jdoucích dnů je vyšší než +20 °C
- teplota přesáhne +30 °C.

(5) *Průměrná denní teplota* – teplota vnějšího vzduchu prostřední stanovená dle vztahu

$$t_m = \frac{t_7 + t_{13} + t_{21}}{4}$$

kde:

t_7, t_{13}, t_{21} – teploty vzduchu v °C změřené v 7, 13 a 21 hodin.

17.3.3.3 Ošetřování betonu za normálních podmínek

(1) Při ošetřování betonu se musí dodržet následující:

- Odkryté plochy tuhnoucího a tvrdnoucího betonu je nezbytné chránit před vyplavováním cementu z čerstvého betonu a před mechanickým nebo chemickým poškozením.
- Uložený beton se musí stále udržovat ve vlhkém stavu nejméně po dobu:
  a) 7 dní – při použití cementu portlandského nebo struskoportlandského,
  b) 14 dní – při použití cementu vysokopecního a při použití betonové směsi a příměsí s latentní hydraulicitou (např. popílku), pokud není doba ošetřování předepsána jinou normou nebo v projektové dokumentaci.
- Udržování ve vlhkém stavu ploch betonu nekrytých bedněním se musí zajistit vhodnými prostředky, např. použitím ochranných krytů nebo vlhčením.
- V případě použití ochranných krytů jako bariéry proti odpařování vody lze použít např. plastové fólie (transparentní nebo světlé barvy) nebo hmot pro ošetřování povrchu čerstvého betonu a výztuže.

  Tomuto způsobu ošetření je třeba dát přednost před vlhčením u betonu v těchto případech:
  a) Beton má být brzy po výrobě vystaven účinkům mrazu.
  b) Nelze-li zajistit, že voda pro ošetřování betonu musí mít teplotu nejvýše o 10 °C nižší než je teplota povrchu betonové konstrukce.
  c) Nelze dodržet maximální dovolený teplotní gradient mezi teplotou uvnitř a na povrchu betonu.
- V případě vlhčení (kropením, zaplavováním) se musí započít ihned, jakmile beton ztvrdl natolik, že nedochází k vyplavování cementu. Při teplotě prostředí pod +5 °C se vlhčení betonu provádět nemusí.
- Voda pro ošetřování betonu musí vyhovovat ČSN EN 1008 a její teplota smí být nejvýše o 10 °C nižší než je teplota povrchu betonové konstrukce, pokud není prokázána neškodnost většího teplotního rozdílu.
- Umělé vysoušení povrchu tvrdnoucího betonu se smí provádět až v době, kdy beton dosáhne krychelné pevnosti odpovídající třídě betonu předepsané v PD. Způsob sušení musí být zvolen tak, aby nebyly zhoršeny předepsané vlastnosti betonu a betonové konstrukce.

17.3.3.4 Ošetřování betonu za nízkých a záporných teplot

(1) Při tuhnutí a tvrdnutí betonu v podmínkách s nízkými a zápornými teplotami se musí dodržet následující:

– Konstrukce se neprodleně po ukončení betonáže musí přikrýt a ošetřovat tak, aby teplota povrchu betonu neklesla pod +5 °C po dobu nejméně 72 hodin, nebo nebyla vystavena působení mrazu, dokud krychlená pevnost betonu, stanovená na zkušebních tělesech odebraných z betonu pří betonáží konstrukce nebo nedestruktivními zkouškami, z kterékoliv zkoušky připadající, popř. z kteréhokoliv zkušebního místa připadajícího na hodnocený celek betonu nedosáhne u betonu třídy:
  a) **C 8/10 a nižší** – minimální krychelné pevnosti 4,0 MPa;
  b) **C 12/15 až C 16/20** – minimální krychelné pevnosti 6,0 MPa;
  c) **C 20/25 a vyšší** – minimální krychelné pevnosti 8,0 MPa.

- Tepelný odpor krytu konstrukce nesmí být nižší než tepelný odpor bednění; je třeba dbát na stejnoměrné vychládání konstrukce (tenčí části musí být izolovány více než masivnější části).
- Voda potřebná k ošetřování betonu při teplotě prostředí nižší než +10 °C nesmí mít teplotu nižší než +5 °C.
- Při teplotě prostředí pod +5 °C se beton nesmí vodou kropit, vlhčit ani zaplavovat, a je třeba zabránit působení deště a sněhu na povrch betonu. Doporučuje se použít vhodný tepelně izolační materiál např. tepelně izolační fólie.

17.3.3.5 Ošetřování betonu v horkém a suchém prostředí

(1) Při tuhnutí a tvrdnutí betonu v podmínkách s nízkými a zápornými teplotami se musí dodržet následující:

- Ihned po vybetonování konstrukce je nutno přistoupit k ochraně čerstvého betonu před působením slunečního záření a škodlivého vlivu větru (nadměrné vysoušení povrchu). Přitom musí být odkryté plochy betonu chráněny před mechanickým poškozením nebo před vyplavováním cementu (v případech rizika možných dešťových srážek).
- Jakmile beton ztvrdne, musí se ihned přistoupit k dalšímu ošetřování podle čl. 17.3.3.3 odrážka třetí až šestá této kapitoly TKP, aby povrch betonu byl stále ve vlhkém stavu.
- Ošetřování je možno skončit nejdříve v době, ve které krychelná pevnost betonu stanovená na zkušebních tělesech odebraných z čerstvého betonu při betonáži konstrukce nebo nedestruktivními zkouškami provedenými na ošetřované konstrukci dosáhne alespoň 70 % charakteristické hodnoty krychelné pevnosti betonu pro danou pevnostní třídu.

17.3.3.6 Specifika ošetřování některých betonů

17.3.3.6.1 Vysokopevnostní betony

(1) Ošetřování těchto betonů se musí věnovat zvláštní pozornost. Zásadní je zabránění oslunění a působení větru po odbednění min. po dobu 7 dnů, aby se zabránilo rychlému odpařování záměsové vody z povrchových vrstev a tím zpomalení hydratace a vzniku trhlinek. Při vysokých dávkách cementu je nutné při teplotách nad 25 °C zajistit chlazení betonu nebo jeho složek, aby teplota uvnitř konstrukce nepřesáhla 65 °C.

17.3.3.6.2 Pohledové betony

(1) Pokud je ve zvláštních případech (podmínkou je teplota prostředí >5 °C) uvažováno s odbedněním již po 36 hodinách, je vhodné účinnost následného ošetření betonu prokázat zkouškou na zkušební konstrukci. Časová prodleva mezi odbedněním pohledového betonu a začátkem účinnosti opatření pro následné ošetřování (např. těsné zakrytí stěny stavebními plachtami) nesmí překročit 1 hodinu. Při realizaci pohledového betonu je vhodné zajistit od betonáže až do doby odbednění teplotu prostředí nad 10 °C. Důsledkem nedodržení tohoto ustanovení může být rozdílná barevnost povrchu.

(2) Pro betony musí být zajištěno stále stejně prováděné následné ošetřování. Pro ošetřování je dovoleno použít jen takových tekutých prostředků, u kterých bylo předešlými praktickými zkouškami prokázáno, že jejich aplikace nemá vliv a výslednou barvu na vzhled pohledového betonu. Pokud se pro následné ošetřování použijí fólie, je nutno zajistit, aby se v čerstvém betonu neotiskly použité pomocné prostředky, např. latě.

(3) Svislé pohledové plochy je nutno chránit před znečištěním rzí, např. od propojovací výztuže. Je nutno také zabránit znečištění již dříve dokončených pohledových ploch vytékajícím cementovým mlékem nebo maltou při následné betonáži. Případné znečištění je nutno odstranit v čerstvém stavu pomocí vody.

(4) Teplota ošetřovací vody by měla být co nejbližší teplotě ošetřované konstrukce. Dochází-li v průběhu zrání betonu, např. z důvodu špatného ošetřování, k nadměrnému odpařování záměsové vody, dochází k nadměrnému smršťování, které je provázeno vznikem nežádoucích trhlin. Ošetřování vodou lze s výhodou nahradit zakrytím povrchu pohledového betonu neprodyšnou fólií, nebo provedením nástřiku parotěsné látky, která beton v raném stádiu několika kritických dní ochrání, než se postupně odpaří či deštěm smyje.

17.3.3.6.3 Samozhutnitelný beton

(1) Díky zvýšenému obsahu jemných částic a následně těsnější hustotě má mikrostruktura SCC větší kohezi, než mikrostruktura obyčejných betonů. Tím se omezuje migrace a ztráta vody během raných stádií tuhnutí a tvrdnutí. Z tohoto důvodů jsou SCC méně citlivé na ošetřování, čerstvý SCC může mít samoošetřující vlastnosti. Za extrémních podmínek je ovšem nutné dodržet stejná pravidla jako u obyčejných betonů.

17.3.3.6.4 Mezerovitý beton

(1) Zrající beton je nezbytné udržovat nejméně po 7 dní ve vlhkém stavu; beton musí být chráněn před znečištěním, aby nedošlo ke snížení jeho drenážní schopnosti. Položená vrstva mezerovitého betonu nemá být ponechána v průběhu zimních měsíců bez překrytí další vrstvou.

17.3.3.6.5 Betony pro speciální geotechnické práce

(1) Při venkovní teplotě menší než +3 °C s klesající tendencí teploty, se musí hlavy čerstvě vybetonovaných pilot chránit před účinkem mrazu.

17.4 PRŮKAZNÍ ZKOUŠKY

17.4.1 OPRÁVNĚNÍ K PRŮKAZNÍM ZKOUŠKÁM

(1) Veškeré průkazní zkoušky betonů musí provádět zkušební laboratoř s akreditací od Českého institutu pro akreditaci, o.p.s. Výrobce musí předložit investorovi nebo objednateli betonu, podle toho kdo průkazní zkoušky objednává, osvědčení o akreditaci laboratoře, která průkazní zkoušky bude provádět nebo již provedla.

(2) Jsou-li před zahájením výroby betonu pro realizaci stavby prováděny průkazní zkoušky a další zkoušky pro zabezpečení výroby požadovaného betonu, může investor určit zkušební laboratoř, která průkazní zkoušky bude provádět. Toto ustanovení musí být součástí smluvního vztahu mezi výrobcem betonu a objednatelem betonu.

17.4.2 PROVÁDĚNÍ PRŮKAZNÍCH ZKOUŠEK

(1) Průkazní zkoušky se provádí v souladu s ustanoveními ČSN EN 206+A2 a ČSN P 73 2404. Rozsah zkoušených parametrů při průkazních zkouškách musí odpovídat deklaraci betonu (třída betonu, stupeň vlivu prostředí, případně další deklarované vlastnosti).

(2) Průkazní zkoušky jsou u betonů třídy C 12/15 a vyšší jedním z podkladů pro certifikaci systému řízení dle nařízení vlády č. 163/2002 Sb. v platné znění. Tyto zkoušky sami o sobě neopravňují výrobce uvést na trh uvedené druhy betonu - viz ustanovení nařízení vlády č. 163/2002 Sb. v platné znění. Betony třídy C 12/15 a vyšší podléhají posouzení ve smyslu § 6 tohoto nařízení vlády.

(3) V případě betonů C 10/12,5 a nižších tříd, musí dodávaný beton obsahovat složky uvedené v průkazních zkouškách. Protokol o průkazních zkouškách nesmí být starší více jak 6 měsíců, nebyl-li tento beton vyráběn v posledních 12 měsících. Výrobce musí doložit výsledky kontrolních zkoušek, byl-li tento beton vyráběn, za období posledních 3 měsíců.

(4) V případě, že pro výrobu betonu bude vybrán dodavatel, který daný beton nevyrábí, je třeba jednání o výrobě zahájit v dostatečném předstihu – u betonů se stupněm vlivu prostředí X0, XC1 a XC2 min. 4 měsíce, u ostatních betonů min. 6 měsíců před zahájením dodávky betonu. Důvodem je, aby výrobce mohl provést veškeré zkoušky a u betonů třídy C 12/15 a vyšší i řízení související s certifikací systému řízení pro daný výrobek.

(5) Průkazní zkoušky musí být provedeny znovu, jestliže dojde k podstatné změně složek betonu nebo specifikovaných požadavků, které byly podkladem pro předchozí průkazní zkoušky. Za podstatnou se považuje změna zdroje/původu vstupních materiálů nebo změna druhu používaných materiálů při zachování zdroje/původu.

(6) Za podstatnou změnu se nepovažuje úprava konzistence o jeden stupeň snížením obsahu vody, nebo na vyšší stupeň konzistence zvýšením dávky používané ztekucující přísady při zachováni původní dávky vody v betonu.

(7) V případě specifických požadavků na beton musí výrobce doložit dodatek k průkazním zkouškám, ve kterém je uvedeno dosažení požadovaného parametru (např. filtrační stabilita čerstvého betonu, modul pružnosti, pevnost v prostém tahu).

(8) V případě požadavku na pevnosti event. moduly pružnosti betonu v kratším časovém úseku než 28 dní, musí objednatel tento požadavek předat výrobci betonu s předstihem, aby tento byl schopen zajistit dodatek k průkazním zkouškám pro požadovaný druh betonu.

(9) Požadované parametry pro jednotlivé druhy betonu, které je třeba prokázat při průkazních zkouškách, viz Tabulka 10 až 12 této kapitoly TKP.

(10) Pro výběr cementu pro chemické agresivní prostředí XA2 a XA3 je nezbytné mít k dispozici chemický rozbor vody resp. výluhu z rostlé zeminy pro určení typu a koncentrace chemické agresivní látky. Pro zařazení do příslušného stupně vlivu prostředí se využijí kritéria viz Tabulka M.1 Přílohy M této kapitoly TKP (převzatá Tabulka 2 z ČSN EN 206+A2).

17.4.3 VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PRŮKAZNÍCH ZKOUŠEK BETONU

(1) Při prokazování shody parametrů betonu s předepsanými požadavky se vyhodnocení provádí dle předepsaných kritérií viz Tabulka 18 této kapitoly TKP.

Tabulka 18 – Způsoby hodnocení jednotlivých parametrů při průkazních zkouškách betonu

Parametr betonu	Způsob prokazování shody	
A. ZÁKLADNÍ PARAMETRY BETONU		
Konzistence, pohyblivost a segregace čerstvého betonu	Musí splňovat požadavky pro předepsaný stupeň.	
Obsah vzduchu v čerstvém provzdušněném betonu	Hodnota obsah vzduchu v čerstvém provzdušněném betonu se od požadované hodnoty může lišit o 0 % až +2,0 %.	
Pevnost betonu v tlaku	Musí být rovna nebo větší než požadovaná pro danou třídu při průkazních zkouškách – viz příloha A ČSN EN 206+A2 a příloha A ČSN P 73 2404.	
Objemová hmotnost	Průměrná hodnota se může pohybovat v intervalu + 30 kg/m^3 až - 20 kg/m^3 od požadované hodnoty.	
Mrazuvzdornost	Pro požadovaný počet cyklů musí být součinitel mrazuvzdornosti roven nebo větší než 0,75.	
Obsah mikropórů A_{300} ve ztvrdlém betonu	Musí být dosažena minimální požadovaná hodnota pro daný stupeň vlivu prostředí – viz Tabulka 12 této kapitoly TKP.	
Součinitel rozložení vzduchových pórů (L)	Nesmí být překročena maximální hodnota pro daný stupeň vlivu prostředí – viz Tabulka 12 této kapitoly TKP.	
Hloubka průsaku tlakovou vodou	Nesmí být překročena požadovaná hodnota hloubky průsaku pro danou předpokládanou životnost – viz Tabulka 11 a 12 této kapitoly TKP.	
Obsah chloridů	Nesmí být překročena požadovaná hodnota.	
B. DOPLŇKOVÉ PARAMETRY BETONU		
Odolnost povrchu proti účinkům vody a chemických rozmrazovacích látek [1]	Pro požadovaný počet cyklů nesmí být překročena požadovaná hodnota odpadu pro daný stupeň vlivu prostředí danou předpokládanou životnost – viz Tabulka 11 a 12 této kapitoly TKP.	
Filtrační stabilita čerstvého betonu [1]	betonáž pilot do vody hloubky ≥ 15 m	$V_{FV,1000} \leq 28$ dm^3/m^3.
	betonáž pilot do suchého prostředí nebo do vody hloubky < 15 m	$V_{FV,1000} \leq 34$ dm^3/m^3.
Pevnost v prostém tahu [1]	Průměrná hodnota musí odpovídat hodnotě f_{ctk} pro danou pevnostní třídu viz Tabulka 16 této kapitoly TKP (sada 3 vzorků); jednotlivá hodnota v sadě $f_{ctm\ nejmenší} \geq f_{ctk} - 0{,}5$ MPa	
Pevnost v příčném tahu [1]	Musí být minimálně o 1 MPa vyšší, než je požadovaná hodnota; jednotlivá hodnota $f_{cti,sp} \geq f_{ctk,sp} - 0{,}5$ MPa.	
Statický modul pružnosti betonu v tlaku [1]	Průměrná hodnota modulu pružnosti pro danou pevnostní třídu, viz Tabulka 16 to kapitoly TKP, musí být ≥ $E_{cm}+1$ [GPa] a jednotlivá hodnota modulu pružnosti nesmí být nižší o více než 3 GPa (sada 3 vzorků).	
Dynamický modul pružnosti betonu *z měření nedestruktivní ultrazvukovou impulsovou metodou* [1) 2) 3)]	--	
Smrštění betonu [1)]	Musí být maximálně rovno požadované hodnotě.	

[1] *V případě, že tento parametr je předepsán objednatelem.*

[2] *Stanovuje se těsně před zkouškou statického modulu pro výpočet zmenšovacího koef.* κ_U.

[3] *Postup stanovení zmenšovacího koeficientu* κ_U *– viz Příloha J této kapitoly TKP.*

17.4.4 KONTROLNÍ POSTUPY

(1) Postupy pro zkoušení parametrů čerstvého a ztvrdlého betonu viz Tabulka 19 této kapitoly TKP.

Tabulka 19 – Způsoby zkoušení jednotlivých parametrů betonu

Sledovaný parametr		**Zkušební předpis**
a) Čerstvý beton		
Odběr vzorků		ČSN EN 12350-1
Vodní součinitel		ČSN EN 206+A2 (čl. 5.4.2)
Konzistence *(obyčejné betony)*	sednutím	ČSN EN 12350-2
	rozlitím	ČSN EN 12350-5
Konzistence *(samozhutnitelné betony)*	sednutí rozlitím	ČSN EN 12350-8
	V-nálevkou	ČSN EN 12350-9
	L-truhlíkem	ČSN EN 12350-10
Segregace *(samozhutnitelné betony)*	segregace při prosévání	ČSN EN 12350-11
Pohyblivost *(samozhutnitelné betony)*	J-kroužkem	ČSN EN 12350-12
Obsah vzduchu		ČSN EN 12350-7
Filtrační stabilita čerstvého betonu		Postup viz Příloha H této kapitoly TKP
b) Ztvrdlý beton		
Výroba zkušebních těles		ČSN EN 12390-1, 2
Objemová hmotnost		ČSN EN 12390-7
Pevnost v tlaku		ČSN 12390-3
Pevnost v tahu za ohybu		ČSN EN 12390-5
Pevnost v příčném tahu		ČSN EN 12390-6
Pevnost v prostém tahu		ČSN 73 1318 *(zkouška na trámcích průřez 100 x 100 mm, válec průměr 100 mm s délkou minimálně dvojnásobek příčného rozměru)*
Mrazuvzdornost		ČSN 73 1322
Obsah mikropórů A_{300} ve ztvrdlém betonu		ČSN EN 480-11
Součinitel rozložení vzduchových pórů (L)		ČSN EN 480-11
Hloubka průsaku tlakovou vodou		ČSN EN 12390-8
Odolnost povrchu betonu proti působení vody a chemických rozmrazovacích látek		ČSN 73 1326 (metoda A)
Modul pružnosti		ČSN ISO 1920-10
Dynamický modul pružnosti		ČSN EN 12504-4 a Příloha J této kapitoly TKP - pro stanovení zmenšovacího koeficientu κ_U
Smrštění betonu		Postup viz Příloha I této kapitoly TKP

17.4.5 ODCHYLKY OBSAHU SLOŽEK BETONU OD RECEPTURY STANOVENÉ PŘI PRŮKAZNÍ ZKOUŠCE

(1) Platí ustanovení čl. 9.5.1 ČSN P 73 2404.

17.5 ODEBÍRÁNÍ VZORKŮ A KONTROLNÍ ZKOUŠKY

17.5.1 OPRÁVNĚNÍ KE KONTROLNÍM ZKOUŠKÁM

17.5.1.1 Kontrolní zkoušky na betonárně

(1) Kontrolní zkoušky ztvrdlého betonu musí pro výrobce betonu provádět zkušební laboratoř s akreditací od Českého institutu pro akreditaci, o.p.s. Výrobce a/nebo dodavatel musí mít k dispozici od této laboratoře platné osvědčení o akreditaci laboratoře vč. přílohy, která specifikuje rozsah oprávněných zkoušek.

(2) Kontrolní zkoušky čerstvého betonu, odběr vzorků betonu a výrobu zkušebních těles u výrobce betonu může provádět pouze zaškolený pracovník. Zařízení pro zkoušky musí odpovídat požadavkům příslušných českých technických norem a požadavkům na metrologii, jedná-li se o měřidla a zkušební zařízení. Metrologické zabezpečení měřidel se provádí v souladu s ustanovením Zákona o metrologii v platném znění.

17.5.1.2 Kontrolní zkoušky na stavbě

(1) Kontrolní zkoušky na stavbě provádí zkušební laboratoř s platným osvědčením o akreditaci od Českého institutu pro akreditaci, o.p.s. Kontrolní zkoušky prostřednictvím zkušební laboratoře zajišťuje zhotovitel stavby.

(2) Kontrolní postupy zkoušení jednotlivých parametrů čerstvého a ztvrdlého betonu viz Tabulka 19 této kapitoly TKP.

17.5.2 KONTROLNÍ ZKOUŠKY PROVÁDĚNÉ VÝROBCEM BETONU

(1) *Odběr vzorků betonu pro výrobu zkušebních těles* – provádí se v souladu s ustanoveními ČSN EN 12350-1.

(2) *Výroba zkušebních těles* – zkušební tělesa jsou vyráběna v souladu s ustanoveními ČSN EN 12390-2 a ošetřována v souladu s požadavky této normy, event. s požadavky příslušné zkušební normy. Rozměry zkušebních těles musí odpovídat požadavkům příslušné zkušební normy. Pro zkoušky jsou přednostně využívány předepsané základní rozměry zkušebních těles.

(3) Výrobce betonu musí mít před zahájením výroby betonu zpracovaný a schválený kontrolní a zkušební plán. Pro betony tříd dle ČSN EN 206+A2 a ČSN P 73 2404 musí zajistit provádění kontrolních zkoušek minimálně v rozsahu stanoveném v uvedených normách.

(4) U betonů tříd nižších než C 12/15 musí být provedena minimálně jedna zkouška na každých i započatých 200 m^3, minimálně však 3 zkoušky za 1 měsíc. U těchto betonů se hodnotí krychelná pevnost dle kritéria uvedeného v Tabulce 13 této kapitoly TKP a pro hodnocení shody betonů pevnostních tříd C -/5 a C -/7,5 platí kritéria uvedená v ČSN P 73 2404, čl. 8.2.1.5.

(5) Parametry pro hodnocení krychelné pevnosti betonu dané třídy při kontrolních zkouškách – viz Tabulka 13 této kapitoly TKP.

(6) Výrobce musí vést písemné, jednoznačně identifikovatelné záznamy o kontrolních zkouškách čerstvého betonu (konzistence, obsah vzduchu atd.). Na požádání je povinen poskytnout tyto záznamy o dodávaném betonu objednateli.

(7) Protokoly o kontrolních zkouškách ztvrdlého betonu musí být k dispozici u výrobce.

(8) Požadované hodnoty zkoušených parametrů při kontrolních zkouškách vychází z ustanovení ČSN EN 206+A2, ČSN P 73 2404 a této kapitoly TKP. Hodnoty parametrů, které nejsou jednoznačně stanoveny v ČSN EN 206+A2, ČSN P 73 2404 viz Tabulka 16 této kapitoly TKP.

17.5.3 KONTROLNÍ ZKOUŠKY PROVÁDĚNÉ NA STAVBĚ

(1) Zhotovitel stavby musí mít před zahájením stavby zpracovaný kontrolní a zkušební plán stavby, který mimo jiné specifikuje i požadavky na kontrolu dodávaného betonu – KZP betonáže (vzor viz Příloha N této kapitoly TKP).

(2) Rozsah a druh zkoušek musí splňovat požadavky ČSN EN 206+A2, ČSN P 73 2404, ČSN EN 13670, zadávací dokumentace a požadavky této kapitoly TKP. Rozsah a typ zkoušek musí zohledňovat technologii provádění a druh konstrukce tak, aby byly dostatečné podklady pro posouzení shody dodaného betonu se zadanými požadavky.

(3) Požadované parametry pro jednotlivé druhy betonu, které je třeba prokázat při kontrolních zkouškách při provádění viz Tabulka 13 až 15 této kapitoly TKP.

(4) Odběr vzorků betonu pro výrobu zkušebních těles se provádí v souladu s ustanoveními ČSN EN 12350-1.

(5) Výroba zkušebních těles – zkušební tělesa musí být vyrobena v souladu s ustanoveními ČSN EN 12390-2 a ošetřována v souladu s požadavky této normy event. s požadavky příslušné zkušební normy. Rozměry zkušebních těles musí odpovídat požadavkům příslušné zkušební normy. Pro zkoušky jsou využívány předepsané základní rozměry zkušebních těles.

17.5.3.1 Typy a četnost kontrolních zkoušek

(1) Typy a minimální četnost základních zkoušek prováděných na stavbě viz Tabulka 20 této kapitoly TKP. Četnost zkoušek může být individuálně zvýšena dle charakteru dané konstrukce a harmonogramu betonáže. Četnosti nezahrnují výsledky zkoušek prováděné betonárnou v rámci své kontroly výroby.

(2) V případě zkoušení dalších parametrů (objemová hmotnost, pevnost v tahu za ohybu, v tahu, příčném tahu, modulu pružnosti, odolnosti proti obrusu apod.) je četnost stanovena v kontrolním a zkušebním plánu (KZP) betonáže.

(3) Odběr vzorků betonu pro zkoušky je třeba rovnoměrně rozložit na celý betonovaný objem konstrukce nebo její části.

17.5.3.2 Záznam o kontrolních zkouškách čerstvého betonu na stavbě

(1) Vzor záznamu o kontrolních zkouškách čerstvého betonu při přejímce na stavbě viz Příloha K této kapitoly TKP.

17.5.3.3 Kritéria hodnocení shody při kontrolních zkouškách

(1) Kritéria hodnocených parametrů a postupy při hodnocení shody při kontrolních zkouškách viz Tabulka 21 této kapitoly TKP.

Tabulka 20 – Typy a minimální četnost zkoušek na stavbě

I. ČERSTVÝ BETON			
TŘÍDA BETONU	**C 12/15 – C 20/25**	**C 25/30 – C 50/60**	**C 55/67 – C 100/115***
Konzistence **	První a druhá denní dodávka a následně každá pátá dodávka, v případě pochybnosti se četnost zvyšuje.	– První a druhá denní dodávka a následně každá třetí dodávka, v případě pochybnosti se četnost zvyšuje. – *V případě ukládání betonu současně v několika místech se provádí kontrola ve všech místech ukládání betonu ve výše uvedené četnosti.*	– Každá denní dodávka. – *V případě ukládání betonu současně v několika místech se provádí kontrola ve všech místech ukládání betonu ve výše uvedené četnosti.*
Obsah vzduchu	----	– První dodávka měření a následně každá třetí dodávka, v případě pochybnosti se četnost zvyšuje. – *V případě ukládání betonu současně v několika místech se provádí kontrola ve všech místech ukládání betonu ve výše uvedené četnosti.*	– První a druhá denní dodávka a následně každá druhá dodávka, v případě pochybnosti se četnost zvyšuje. – *V případě ukládání betonu současně v několika místech se provádí kontrola ve všech místech ukládání betonu ve výše uvedené četnosti.*
Teplota betonu	Teplota betonu se zjišťuje vždy při zahájení betonáže a při provádění každé zkoušky konzistence.		

II. ZTVRDLÝ BETON ***			
Pevnost betonu v tlaku			
Třída betonu	**C 12/15 – C 20/25**	**C 25/30 – C 50/60**	**C 55/67 – C 100/115** *)
Objem betonu do 50 m^3	min. 3 zkušební tělesa	min. 3 zkušební tělesa	min. 3 zkušební tělesa
Objem betonu do 100 m^3	min. 3 zkušební tělesa	min. 6 zkušebních těles	min. 6 zkušebních těles
Objem betonu do 300 m^3	min. 6 zkušebních těles	min. 9 zkušebních těles	min. 9 zkušebních těles
Objem betonu do 600 m^3	min. 9 zkušebních těles	min. 12 zkušebních těles	min. 15 zkušebních těles
Objem betonu nad 600 m^3	min. 9 zkušebních těles	min. 15 zkušebních těles	min. 21 zkušebních těles

Pevnost betonu v prostém tahu[1]				
Objem betonu do 300 m^3	min. 3 zkušební tělesa		min. 6 zkušebních těles	min. 9 zkušebních těles
Objem betonu do 600 m^3	min. 6 zkušebních těles		min. 9 zkušebních těles	min. 12 zkušebních těles
Objem betonu nad 600 m^3	min. 9 zkušebních těles		min. 9 zkušebních těles	min. 15 zkušebních těles

Vlastnost	Objem betonu do 100 m^3	Objem betonu do 300 m^3	Objem betonu 301- 600 m^3	Objem betonu nad 600 m^3
Stupeň mrazuvzdornosti [3]	v případě pochybnosti nebo dle požadavku TDS	min. 1 zkouška	min. 1 zkouška	min. 2 zkoušky
Hloubka průsaku tlakovou vodou [2]	v případě pochybnosti nebo dle požadavku TDS	min. 1 zkouška	min. 1 zkouška	min. 2 zkoušky
Obsah mikroskopického vzduchu A_{300} a součinitel prostorového rozložení pórů L	--	v případě pochybnosti nebo dle požadavku TDS	min. 1 zkouška	min. 2 zkoušky
Obsah vzduchu ve ztvrdlém betonu	--	v případě pochybnosti nebo dle požadavku TDS	min. 1 zkouška	min. 2 zkoušky
Odolnost povrchu proti účinkům vody a chemických rozmrazovacích látek [2]	min. 1 zkouška	min. 2 zkoušky	min. 3 zkoušky	min. 3 zkoušky
Statický modul pružnosti v tlaku [2, 4, 5]	1 zkouška	min. 1 zkouška	min. 1 zkouška	min. 2 zkoušky

[*] *Uvedené četnosti jsou doporučené i pro UHSC; v případě potřeby jejich zvýšení, je požadovaná četnost uvedena v zadávací dokumentaci a kontrolním a zkušebním plánu betonáže.*

[**] *Uvedené četnosti zkoušek čerstvého betonu pro třídy C 55/67 – C 100/115 jsou doporučené i pro SCC, nezávisle na pevnostní třídě SCC.*

[***] *Četnosti pro neuvedené parametry jsou v souladu s příslušnými ustanoveními ČSN EN 206+A2 a ČSN P 73 2404.*

[1] *Betony se specifikovaným požadavkem na pevnost v prostém tahu.*

[2] *Zkouší se na sadě sestávající z 3 zkušebních těles.*

[3] *Zkouší se na sadě sestávající z 3 zkušebních těles pro vystavení cyklickému zmrazování a 3 zkušebních těles jako referenční nezmrazované vzorky.*

[4] *Betony se specifikovaným požadavkem na modul pružnosti.*

[5] *Betony pevnostní třídy C 20/25 a vyšší.*

Tabulka 21 – Kritéria pro hodnocení shody betonu při kontrolních zkouškách vzorků betonu odebraného na stavbě

Parametr betonu	Způsob hodnocení shody	
Konzistence a vlastnosti SCC	Odchylka od předepsané hodnoty může být v rozsahu tolerancí viz Tabulka 21 ČSN EN 206+A2.	
Obsah vzduchu v čerstvém provzdušněném betonu	Hodnota obsah vzduchu v čerstvém provzdušněném betonu se od požadované hodnoty může lišit o 0 % až +2,5 %.	
Pevnost v tlaku pro třídy betonu dle ČSN EN 206+A2, ČSN P 73 2404	Pro hodnocení shody obyčejných betonů platí kritéria viz Tabulka B.1 čl. B.3 Přílohy B ČSN EN 206+A2. Pro hodnocení shody vysokopevnostních betonů platí kritéria uvedená v čl. 8.2.1.4 ČSN P 73 2404.	
Objemová hmotnost	Průměrná hodnota se může odlišovat o – 20 kg/m^3 až + 30 kg/m^3 od požadované hodnoty.	
Mrazuvzdornost	Pro požadovaný počet cyklů musí být součinitel mrazuvzdornosti roven nebo větší než 0,75.	
Obsah mikropórů A_{300} ve ztvrdlém betonu	Musí být dosažena minimální požadovaná hodnota pro daný stupeň vlivu prostředí – viz Tabulka 15 této kapitoly TKP.	
Součinitel rozložení vzduchových pórů (L)	Nesmí být překročena maximální hodnota pro daný stupeň vlivu prostředí – viz Tabulka 15 této kapitoly TKP.	
Hloubka průsaku tlakovou vodou	Nesmí být překročena požadovaná hodnota hloubky průsaku pro danou předpokládanou životnost – viz Tabulka 14 a 15 této kapitoly TKP.	
Obsah chloridů	Pro daný způsob použití betonu nesmí být překročena maximální hodnota - viz Tabulka 15 v ČSN EN 206+A2. Nesmí být překročena požadovaná hodnota.	
Odolnost povrchu proti účinkům vody a chemických rozmrazovacích látek [1]	Pro požadovaný počet cyklů nesmí být překročena požadovaná hodnota odpadu pro daný stupeň vlivu prostředí a danou předpokládanou životnost – viz Tabulka 14 a 15 této kapitoly TKP.	
Filtrační stabilita čerstvého betonu [1]	betonáž pilot do vody hloubky ≥ 15 m	$V_{FV,1000} \leq 28$ dm^3/m^3.
	betonáž pilot do suchého prostředí nebo do vody hloubky < 15 m	$V_{FV,1000} \leq 34$ dm^3/m^3.
Pevnost v prostém tahu [1]	Průměrná hodnota musí odpovídat hodnotě f_{ctm} pro danou pevnostní třídu viz Tabulka 16 (sada 3 vzorků). Jednotlivá hodnota v sadě $f_{ctm\ nejmenší} \geq f_{ctk} - 0{,}5$ *MPa*.	
Pevnost v příčném tahu [1]	viz čl. 8.2.2.3 a Tabulka 21 (řádek Počáteční výroba) v ČSN EN 206+A2.	
Statický modul pružnosti betonu v tlaku [1]	Zjištěná hodnota modulu pružnosti může být nižší o 5 % ve srovnání s projektem požadovanou hodnotou, resp. stanovenou pro PZ a jednotlivá hodnota může být nižší o 3 GPa od požadované.	
Dynamický modul pružnosti betonu *z měření nedestruktivní ultrazvuk. impulsovou metodou* [1, 2, 3]	--	
Smrštění betonu [1]	Smrštění betonu stanovené v daném čase ve formách o rozměrech 100×60×1000 mm s posuvným čelem ihned po zhutnění může být max. o 10 % vyšší, než je stanoveno v PZ.	

[1] *V případě, že tento parametr je předepsán objednatelem.*

[2] *Stanovuje se těsně před zkouškou statického modulu pro výpočet zmenšovacího koef.* κ_U.

[3] *Postup stanovení zmenšovacího koeficientu* κ_U *– viz Příloha J této kapitoly TKP.*

17.6 PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY, MÍRA OPOTŘEBENÍ, ZÁRUKY

(1) Povolené odchylky parametrů čerstvého a ztvrdlého betonu viz Tabulka 22 této kapitoly TKP.

(2) Záruční doby všeobecně stanoví kapitola 1 TKP. Po celou záruční dobu je třeba sledovat celkový stav objektů a jakákoliv zjištění zakládající důvod k zahájení reklamačního řízení musí být investorem bez zbytečného odkladu písemně oznámena zhotoviteli stavby.

Tabulka 22 – Přípustné odchylky pro parametry čerstvého a ztvrdlého betonu

Parametr betonu	**Informační zdroje**
Konzistence betonu	Pro výrobnu betonu - viz Tabulka 23 ČSN EN 206+A2. V místě uložení betonu - viz Tabulka 21 ČSN EN 206+A2.
Obsah vzduchu v čerstvém betonu	Obsah vzduchu v čerstvém betonu při kontrolních zkouškách i zkoušce na stavbě se od požadované může lišit o 0 % až 2,5 %.
Vodní součinitel, obsah cementu	Pro vodní součinitel a obsah cementu platí kritéria viz Tabulka 3 a 4 této kapitoly TKP a největší přípustné odchylky viz Tabulka 22 ČSN EN 206+A2 a Tabulka 22.1 ČSN P 73 2404.
Obsah chloridů	Pro obsah chloridů v betonu pro jednotlivé kategorie platí požadavky viz Tabulka 3 ČSN P 73 2404.
Pevnost v tlaku	Pro hodnocení shody obyčejných betonů platí kritéria viz Tabulka B.1 čl. B.3 Přílohy B ČSN EN 206+A2. Pro hodnocení shody vysokopevnostních betonů platí kritéria uvedená v čl. 8.2.1.4 ČSN P 73 2404. Pro hodnocení shody betonů pevnostních tříd C -/5 a C -/7,5 platí kritéria uvedená v čl. 8.2.1.5 ČSN P 73 2404.
Mrazuvzdornost betonu	Pro požadovaný počet zkušebních cyklů, viz Tabulka 11 a 12 (pro průkazní zkoušky) a Tabulka 14 a 15 (pro kontrolní zkoušky) této kapitoly TKP, musí být součinitel mrazuvzdornosti $\geq 0{,}75$. Největší přípustná odchylka jednotlivého výsledku zkoušky musí splnit požadavky viz Tabulka 22.1 ČSN P 73 2404.
Obsah mikropórů A_{300} ve ztvrdlém betonu, a součinitel rozložení vzduchových pórů (L)	Obsah mikroskopického vzduchu A_{300} a součinitel prostorového rozložení pórů L musí splňovat požadavky viz Tabulka 12 (pro průkazní zkoušky) a Tabulka 15 (pro kontrolní zkoušky) této kapitoly TKP. Největší přípustná odchylka jednotlivého výsledku zkoušky musí splnit požadavky viz Tabulka 22.1 ČSN P 73 2404.
Hloubka průsaku tlakovou vodou	Max. hodnoty hloubky průsaku tlakovou vodou viz Tabulka 11 a 12 (pro průkazní zkoušky) a Tabulka 14 a 15 (pro kontrolní zkoušky) této kapitoly TKP. Největší přípustná odchylka jednotlivého výsledku zkoušky musí splnit požadavky viz Tabulka 22.1 ČSN P 73 2404.
Pevnost v prostém tahu	Přípustné odchylky viz Tabulka 18 (pro průkazní zkoušky) a Tabulka 21 (pro kontrolní zkoušky) této kapitoly TKP.
Statický modul pružnosti	Přípustné odchylky viz Tabulka 18 (pro průkazní zkoušky) a Tabulka 21 (pro kontrolní zkoušky) této kapitoly TKP.
Ostatní parametry betonu	Pro ostatní parametry platí tolerance a kritéria shody viz Tabulka 21 až 23 ČSN EN 206+A2 a Tabulka 22.1 ČSN P 73 2404.

17.7 KLIMATICKÁ OMEZENÍ

(1) Obecné požadavky betonování za zvláštních klimatických podmínek jsou uvedeny v ČSN EN 13670 a v čl. 17.3 této kapitoly TKP.

(2) Při betonování, kdy lze předpokládat, že teplota vnějšího prostředí dle předpovědi počasí bude nižší než 0 °C nebo bude vyšší než +30 °C je nezbytné zpracovat pro provádění betonování Technologický předpis, který musí zahrnovat jednak opatření při vlastním betonování, jednak opatření na ochranu a ošetřování uloženého betonu s ohledem na zvláštnosti konstrukce, technologii betonování, beton a jeho složení, teplotu betonu a technická opatření (např. vyhřívání, zateplení, ochranu proti dešti, intenzivnímu slunečnímu záření apod.). Tato opatření musí zabezpečit, že beton v konstrukci bude splňovat stanovené požadavky v plném rozsahu.

17.8 ODSOUHLASENÍ A PŘEVZETÍ PRACÍ

17.8.1 PODKLADY PRO ODSOUHLASENÍ BETONÁRNY PŘED ZAHÁJENÍM PRACÍ

(1) Výrobce betonu musí předložit a doložit:

- platný certifikát systému řízení výroby včetně přílohy kde jsou specifikovány pevnostní třídy betonu a příslušné stupně vlivu prostředí pro které je vystaven certifikát systému řízení výroby vydaný autorizovanou osobou.
- doklady o kvalitě složek betonu – viz čl. 17.8.3 této kapitoly TKP,
- průkazní zkoušky na poptávané druhy betonu,
- aktuální prohlášení o shodě na beton,
- doklad o výrobě požadovaného druhu betonu v předcházejících 6 měsících (pokud jeho výroba již probíhala),
- schopnost vyrobit a dodat požadované množství betonu ve stanoveném časovém úseku.

(2) Výrobce betonu musí na požádání předložit:

- doklady prokazující způsobilost pracovníků k výrobě a přepravě betonu (průkaz strojníka),
- kopii zprávy z inspekce systému řízení výroby provedenou autorizovanou osobou,
- protokoly o výsledcích předchozích kontrolních zkoušek pro poptávaný druh betonu.

17.8.2 PŘEJÍMKA BETONU

(1) Pro posouzení odpovědnosti za kvalitu čerstvého betonu je rozhodující místo přejímky betonu.

(2) Při přepravě přepravními prostředky zabezpečenými odběratelem betonu je místem přejímky výrobna betonu.

(3) Při přepravě prostředky, které zabezpečuje výrobce betonu, je místo předávky betonu odběrateli stavba.

(4) Místo předání betonu je vždy určeno v objednávce nebo smlouvě.

(5) K dodávce betonu výrobce vystavuje dodací list, který musí splňovat minimálně náležitosti dle čl. 7.3 ČSN EN 206+A2.

17.8.3 DOKLADY O KVALITĚ SLOŽEK BETONU

(1) Výrobce betonu musí povinně předložit:

- prohlášení o vlastnostech nebo o shodě na používané složky betonu (v závislosti do kterého nařízení pro prokazování shody náleží),
- u kameniva obsahující formy SiO_2 reagující na působení alkálií výsledek zkoušky na reaktivnost kameniva s alkáliemi,
- u záměsové vody, výsledky chemického rozboru ne starší než 1 rok, nejedná-li se o vodu z vodovodního řadu splňující parametry na pitnou vodu.

(2) Výrobce betonu musí na požádání předložit:

- certifikáty od dodavatele cementu, kameniva, přísad a příměsí;
- výsledky kontrolních zkoušek dodavatele cementu a kameniva za poslední 3 měsíce,
- obsah chloridů v cementu,
- výsledky zkoušek přísad a příměsí od výrobce ne starší než 1 rok,
- dodací listy složek betonů z období odběru betonu (pro ověření zda nedošlo ke změně zdrojů oproti průkazním zkouškám),
- recepturu betonu, včetně záměsových listů k požadované dodávce.

17.8.4 DOKLADY O KVALITĚ BETONU

(1) Výrobce betonu musí povinně předložit:

- dodací list dle čl. 7.3 ČSN EN 206+A2,
- aktuální prohlášení o shodě na dodávaný beton - betony třídy C 12/15 a vyšší,
- platný certifikát systému řízení výroby,
- protokol s výsledky kontrolních zkoušek dodávaného ztvrdlého betonu - betony třídy C 12/15 a vyšší,
- protokol o průkazních zkouškách, a to i na betony třídy C 10/12,5 a nižší;
- protokol s výsledky kontrolních zkoušek z období dodávání betonu - betony třídy C 8/10 a nižší,
- průkazní zkoušky nebo dodatek k průkazním zkouškám, výsledky kontrolních zkoušek pro specifické požadavky objednatele na beton (*požadavek např. na statický modul pružnosti, pevnost v prostém tahu, smrštění betonu atd.*).

(2) Výrobce betonu musí na požádání předložit:

- platný certifikát systému managementu kvality, *má-li tento systém zaveden a certifikován;* rozhodujícím je platný certifikát systému řízení výroby.

17.8.5 DOKLADY O KVALITĚ BETONU PŘEDKLÁDANÉ ZHOTOVITELEM

(1) Zhotovitel díla musí povinně předložit:

- platný certifikát systému řízení výroby,
- aktuální prohlášení o shodě na dodávaný beton pro betony třídy C 12/15 a vyšší,
- dodací list betonu dle čl. 7.3 ČSN EN 206+A2,
- záznam o kontrole teploty betonu v místě přejímky betonu – formulář viz Příloha K této kapitoly TKP,
- záznam o zkoušce konzistence v místě přejímky betonu - formulář viz Příloha K této kapitoly TKP,

- záznam o stanovení obsahu vzduchu v čerstvém betonu v místě přejímky betonu - formulář viz Příloha K této kapitoly TKP *(byl-li dodáván provzdušněný beton),*
- protokoly o zkouškách ztvrdlého betonu na zkušebních tělesech odebraných na stavbě,
- vyhodnocení kontrolních zkoušek jakosti čerstvého a ztvrdlého betonu – formulář viz Příloha B TKP kapitola 18.

17.9 OVĚŘOVÁNÍ KVALITY BETONU ZABUDOVANÉHO V KONSTRUKCÍCH A DÍLCÍCH

(1) Cílem ověřování kvality zabudovaného betonu je zjistit, zda tento dosahuje požadovaných parametrů. Zkoušení se provádí buď v rámci předepsaných kontrol, nebo v případě pochybnosti o kvalitě zabudovaného betonu.

(2) Tyto zkoušky se mohou provádět přímo na konstrukci nedestruktivními metodami zkoušení nebo na vzorcích betonu vyjmutých z konstrukce. Zpravidla se jedná o válcová zkušební tělesa vyjmutá z konstrukcí. V této části TKP jsou popsány zkušební metody kodifikované v českých technických normách.

17.9.1 OPRÁVNĚNÍ KE KONTROLNÍM ZKOUŠKÁM

(1) Nedestruktivní zkoušky konstrukcí a materiálů je oprávněna provádět osoba nebo zkušební laboratoř s akreditací, ve které jsou zaměstnány osoby s certifikátem způsobilosti v oboru nedestruktivního zkoušení ve stavebnictví, resp. v oboru radiodefektoskopie.

(2) Zkoušky zkušebních těles vyjmutých z konstrukce je oprávněna provádět zkušební laboratoř s akreditací od Českého institutu pro akreditaci o.p.s.

17.9.2 NEDESTRUKTIVNÍ ZKOUŠKY BETONU A DÍLCŮ ZABUDOVANÝCH V KONSTRUKCI

(1) Nedestruktivní zkoušení betonových konstrukcí se provádí v souladu s ustanoveními ČSN 73 2011 a souvisejícími normami. V ČSN 73 2011 jsou uvedeny jednotlivé zkušební postupy, rozsahy zkoušení a způsob vyhodnocení.

(2) Zjišťované parametry, nedestruktivní metody, zkušební postupy a postupy pro vyhodnocení jsou uvedeny v Tabulce 23 této kapitoly TKP.

Tabulka 23 – Parametry zjišťované nedestruktivními zkouškami při ověřování kvality konstrukcí – metody a rozsah jejich použití

A. PEVNOST V TLAKU		
Metoda	**Zkušební postup**	**Vyhodnocení**
Tvrdoměrné metody zkoušení	ČSN 73 1373	ČSN 73 1373 a ČSN 73 2011
Ultrazvuková impulsová metoda (stanovení rychlosti šíření ultrazvukového impulsu)	ČSN EN 12504-4 a ČSN 73 1371	ČSN 73 1371
Stanovení síly na vytržení	ČSN EN 12504-3	ČSN EN 13791

- Pevnost betonu v tlaku s nezaručenou přesností – pevnost v tlaku určená z parametru nedestruktivního zkoušení pomocí obecného kalibračního vztahu, zjištěné pevnosti mají pouze informativní charakter.

- Upřesněná pevnost v tlaku – při destruktivních zkouškách pevnosti betonu v tlaku na zkušebních tělesech vyrobených pro kontrolní zkoušky se před destruktivní zkouškou provedou nedestruktivní zkoušky a postupem dle ČSN 73 1370 se stanoví upřesňující součinitel, kterým se přepočítají zjištěné pevnosti betonu v tlaku nedestruktivní zkouškou.

- Upřesněná pevnost v tlaku – po nedestruktivní zkoušce betonu na konstrukci se v tomto místě odebere jádrový vývrt (průměr 50 mm – 150 mm dle tloušťky konstrukce a maximálního zrna kameniva tak, aby z něj bylo možno připravit válcové zkušební těleso s poměrem výšky k průměru minimálně 1) na kterém se stanoví pevnost v tlaku destruktivně a postupem dle ČSN 73 1370 se vypočítá upřesňující součinitel, kterým se přepočítají pevnosti betonu v tlaku zjištěné nedestruktivní zkouškou.

- Nejčastěji se k těmto zkouškám používají odrazové tvrdoměry (Schmidtovy tvrdoměry). Špičákové metody jsou vhodné pro betony s pevnostmi do 15 MPa.

Stanovení pevnostní třídy betonu dle ČSN EN 206+A2 resp. ČSN P 73 2404

Postup dle ČSN 73 2011 resp. *ČSN 73 0038 - při posuzování konstr. z hlediska spolehlivosti.*

B. STEJNORODOST BETONU

Metoda	Zkušební postup	Vyhodnocení
Tvrdost betonu zjištěná odrazovým tvrdoměrem	ČSN EN 12504-2	ČSN EN 12504-2
Pevnost betonu v tlaku z nedestruktivních zkoušek	ČSN 73 1373	ČSN 73 2011
Rychlost šíření ultrazvukového impulsu	ČSN EN 12504-4	ČSN 73 2011

C. DYNAMICKÝ MODUL PRUŽNOSTI V TLAKU

Metoda	Zkušební postup	Vyhodnocení
Ultrazvuková impulsová metoda [1, 2]	ČSN EN 12504-4 a Příloha J této kapitoly TKP	Příloha J této kapitoly TKP

[1] Při zkoušení betonu v konstrukci nutno odebrat vzorek jakéhokoliv tvaru pro stanovení objemové hmotnosti – váhová metoda.

[2] Z dynamických modulů pružnosti lze vypočítat statický modul pružnosti betonu postupem – viz Příloha J této kapitoly TKP.

D. VYZTUŽENÍ KONSTRUKCE /DÍLCE

Metoda	Zkušební postup	Vyhodnocení
Elektromagnetická	ČSN 73 2011	ČSN 73 2011
Radiografie	ČSN 73 1376	ČSN 73 1376

E. DEFEKTY A VADY

Metoda	Zkušební postup	Vyhodnocení
Ultrazvuková impulsová metoda	ČSN EN 12504-4	ČSN EN 12504-4
Radiografie	ČSN 73 1376	ČSN 73 1376

17.9.3 ZKOUŠKY VLASTNOSTÍ BETONU NA VZORCÍCH VYJMUTÝCH Z KONSTRUKCE

(1) Zjišťované parametry, použité metody, zkušební postupy a postupy pro vyhodnocení jsou uvedeny v Tabulce 24 této kapitoly TKP.

(2) Tyto zkoušky se provádějí nejčastěji na válcových zkušebních tělesech připravených z jádrových vývrtů vyjmutých z konstrukce (průměr 50 – 150 mm dle tloušťky konstrukce a maximálního zrna kameniva) tak, aby z nich bylo možno připravit válcové zkušební těleso s poměrem výšky k průměru minimálně 1.

Tabulka 24 – Parametry zjišťované na vzorcích betonu vyjmutých z konstrukcí – metody a rozsah jejich použití

A. ZÁKLADNÍ ZKOUŠKY		
Metoda	**Zkušební postup**	**Vyhodnocení**
Pevnost betonu v tlaku	ČSN EN 12504-1	ČSN EN 12390-3
Pevnostní třída betonu dle ČSN EN 206+A2 resp. ČSN P 73 2404	-	ČSN EN 13791 ČSN 73 0038 - při posuzování konstrukce z hlediska spolehlivosti
Objemová hmotnost	ČSN EN 12390-7	Porovnání s hodnotami z kontrolních zkoušek.
B. DOPLŇKOVÉ ZKOUŠKY		
Metoda	**Zkušební postup**	**Vyhodnocení**
Pevnost v prostém tahu	ČSN 73 1318 – *zkouška na válcích připravených z vývrtů odebraných z konstrukce- průměr 100 mm se štíhlostním poměrem L/d=1 až 2* – *minimální počet zkušebních těles 3 ks*	Průměrná hodnota musí být minimálně rovna *0,9 x* f_{ctm} pro danou pevnostní třídu viz Tabulka 16 této kapitoly TKP a jednotlivá hodnota nesmí být nižší o více než 0,3 MPa.
Pevnost v příčném tahu	ČSN EN 12390-6	ČSN EN 206+A2
Odolnost povrchu proti účinkům vody a chemických rozmrazovacích látek	ČSN 73 1326	Pro požadovaný počet cyklů nesmí být překročena požadovaná hodnota odpadu – viz Tabulka 14 (*předpokládaná životnost 50 let*) a Tabulka 15 (*předpokládaná životnost 100 let*) této kapitoly TKP.
Mrazuvzdornost	ČSN 73 1322 ČSN EN 12390-6	Pro požadovaný počet cyklů musí být součinitel mrazuvzdornosti roven nebo větší než je požadovaná hodnota; stanovuje se z pevnosti v příčném tahu.
Odolnost proti průsaku vody	ČSN EN 12390-8	Nesmí být překročena požadovaná hodnota hloubky průsaku.

Statický modul pružnosti betonu v tlaku	ČSN ISO 1920-10	Zjištěná hodnota modulu pružnosti může být nižší o 5 % ve srovnání s hodnotou požadovanou, resp. stanovenou v PZ a jednotlivá hodnota může být nižší o 3 GPa od požadované (sada 3 zkušebních těles).
Statický modul pružnosti betonu v tlaku *(vypočítaný z dynamického modulu pružnosti v tlaku)*	ČSN EN 12504-4 a Příloha J této kapitoly TKP	Zjištěná hodnota modulu pružnosti může být nižší maximálně o 5 % ve srovnání s hodnotou požadovanou, resp. stanovenou v PZ a jednotlivá hodnota může být nižší o 3 GPa od požadované (min. 3 zkušební tělesa).

17.10 EKOLOGIE

(1) Problematika odpadů a ochrany životního prostředí je řešena v kapitolách TKP pojednávajících o příslušných konstrukcích.

17.11 BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ, POŽÁRNÍ OCHRANA

(1) Požadavky na bezpečnost práce a technických zařízení jakož i na požární ochranu obecně stanoví kapitola 1 TKP. Pro náročné nebo atypické technologické operace je zhotovitel povinen zpracovat zvláštní podmínky pro bezpečnost a hygienu práce.

17.12 SOUVISEJÍCÍ NORMY A PŘEDPISY

(1) Seznam souvisejících právních předpisů, českých technických norem a vnitřních předpisů SŽ je uveden v příloze A Kapitoly 1 TKP.

17.13 PŘÍKLADY ZKOUŠEK ČERSTVÉHO BETONU

17.13.1 OBYČEJNÝ BETON



(1) **Obr. 1 – Sednutí kužele - správné zhutnění, rovnoměrně sednutý kužel**

17.13.2 SAMOZHUTNITELNÉ BETONY - SCC



(2) **Obr. 2 – Zkouška rozlití směsi SCC metodou obráceného kužele** (dále jen Zkouška rozlití SCC)



(3) **Obr. 3 – Zkouška rozlití SCC - správně** navržená směs



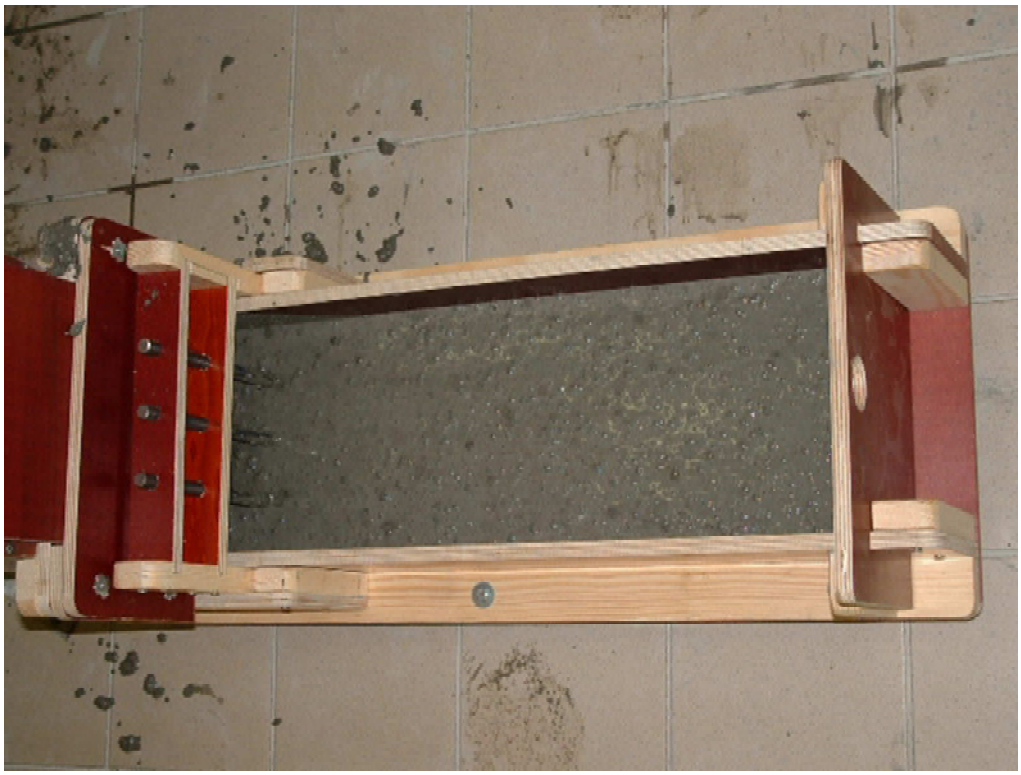
(4) **Obr. 4 – Zkouška rozlití SCC - správně** navržená směs, bez náznaku bleedingu, segregace, rozlití 560 mm - směs bude málo pohyblivá



(5) **Obr. 5 – Zkouška rozlití SCC - nesprávně** navržená směs, zjevná náchylnost směsi k bleedingu



(6) **Obr. 6 – Zkouška rozlití SCC - nesprávně** navržená směs, vysoká náchylnost k bleedingu (po obvodu vystupuje cementové mléko) a segragaci (shluky hrubých zrn kameniva)



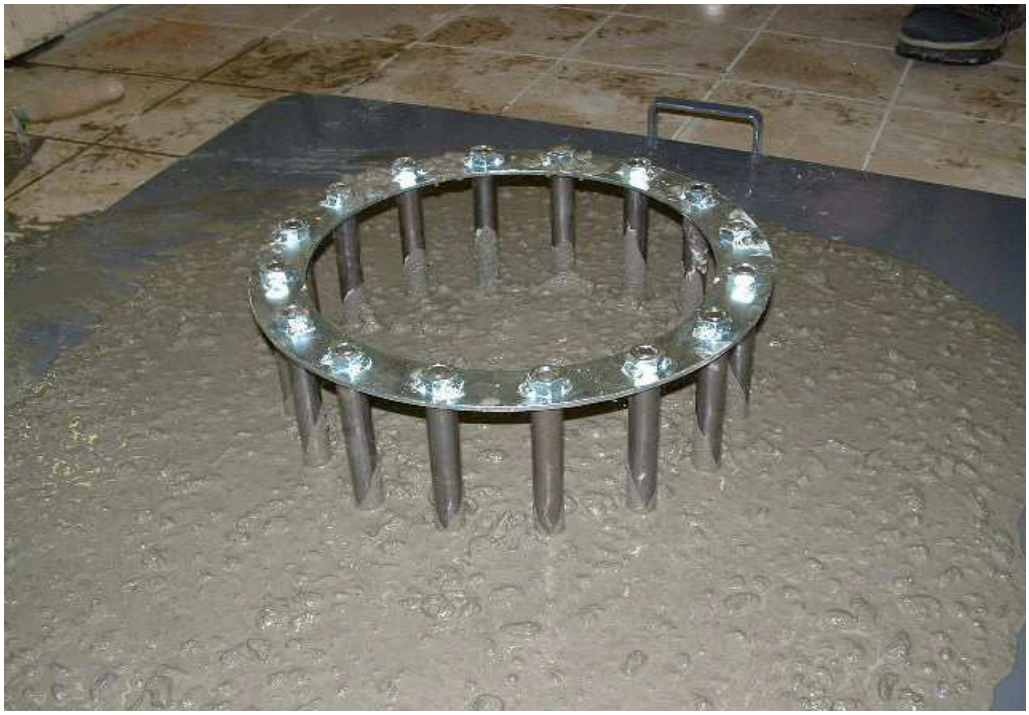
(7) **Obr. 7 – Zkouška SCC L-truhlíkem – správně** navržená směs, bez blokace, bleedingu a segregace hrubých zrn



(8) **Obr. 8 – Zkouška SCC L-truhlíkem – nesprávně** navržená směs, blokace při použití nevhodné délky ocelových vláken



(9) **Obr. 9 – Zkouška SCC L-truhlíkem – nesprávně** navržená směs, vysoká náchylnost k bleedingu a segregaci (na povrchu pouze cementové mléko bez kameniva)

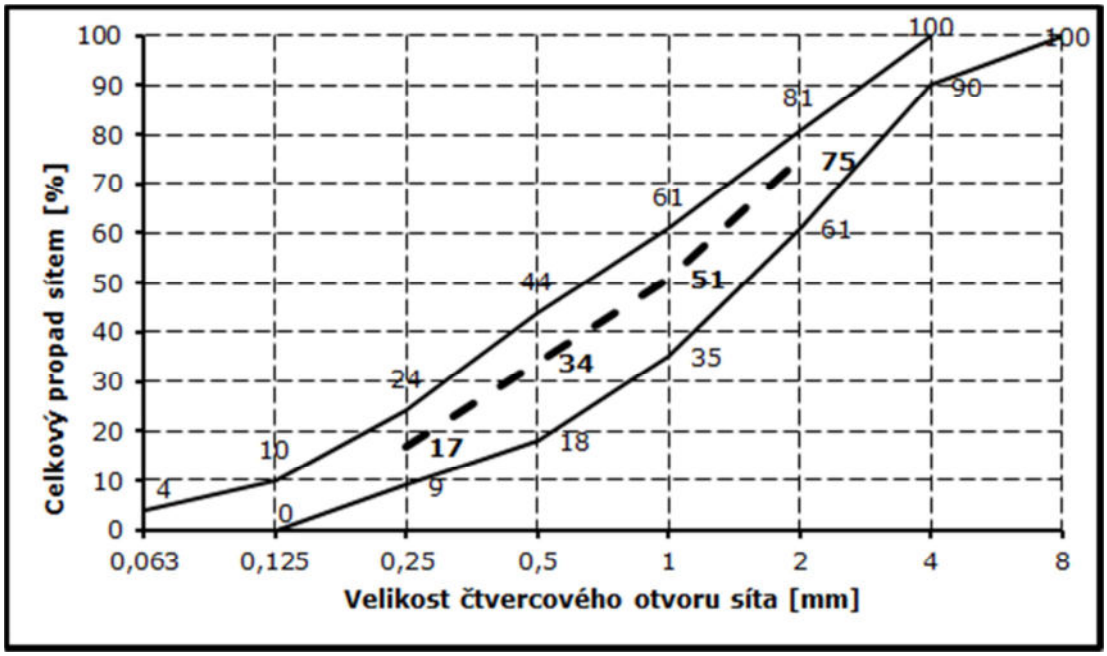


(10) **Obr. 10 – Zkouška SCC J-kroužkem – správně** navržená směs, bez blokace a segregace u výztuže (skelet J-kroužku)

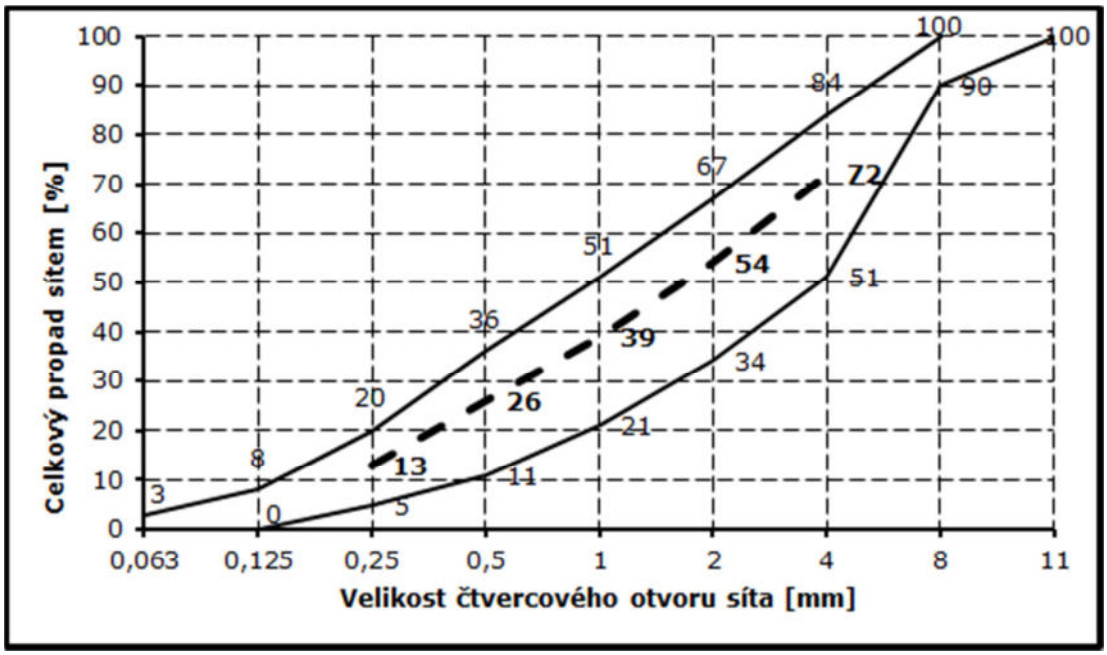
Příloha A (informativní)
Doporučená pásma zrnitosti pro obyčejné betony

A.1 Obrázky s doporučenými pásmy zrnitosti

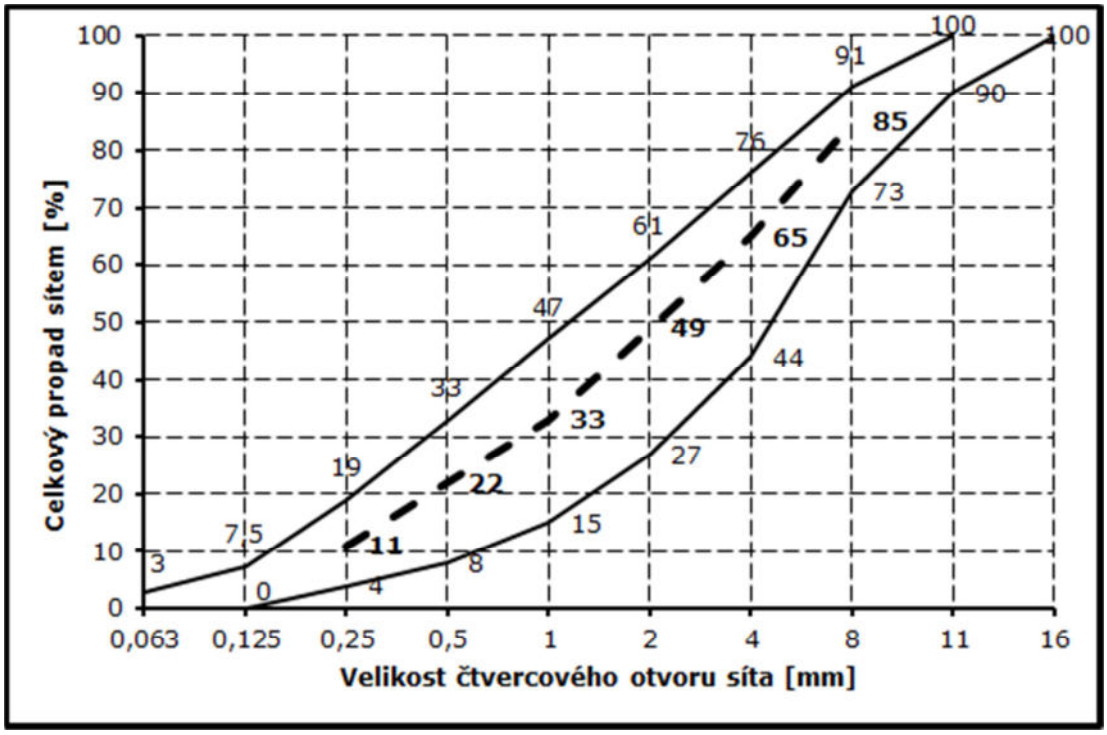
Doporučené pásmo zrnitosti směsi kameniva pro obyčejné betony s maximální jmenovitou horní mezí frakce kameniva D_{max} = 4 mm viz Obr. A.1, pro D_{max} = 8 mm viz Obr. A.2, pro D_{max} = 11 mm viz Obr. A.3, pro D_{max} = 16 mm viz Obr. A.4, pro D_{max} = 22 mm viz Obr. A.5 a pro D_{max} = 32 mm viz Obr. A.6.



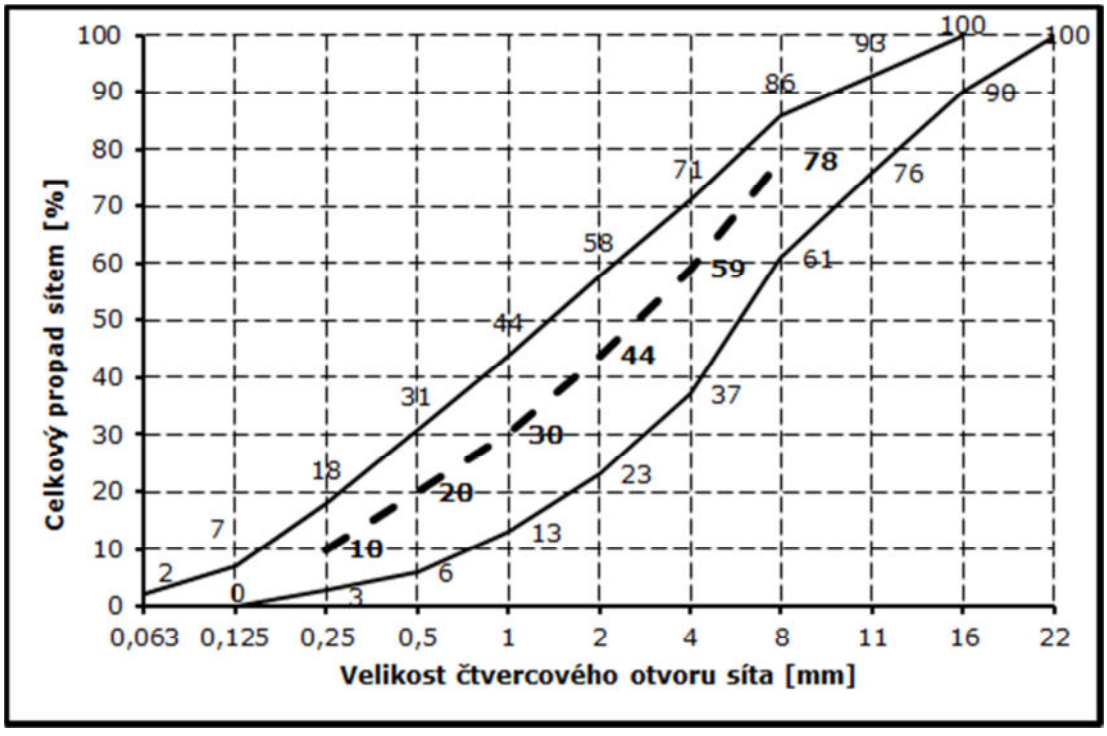
(11) **Obr. A.1 – Pásmo doporučených zrnitostí kameniva pro beton s D_{max}= 4 mm**



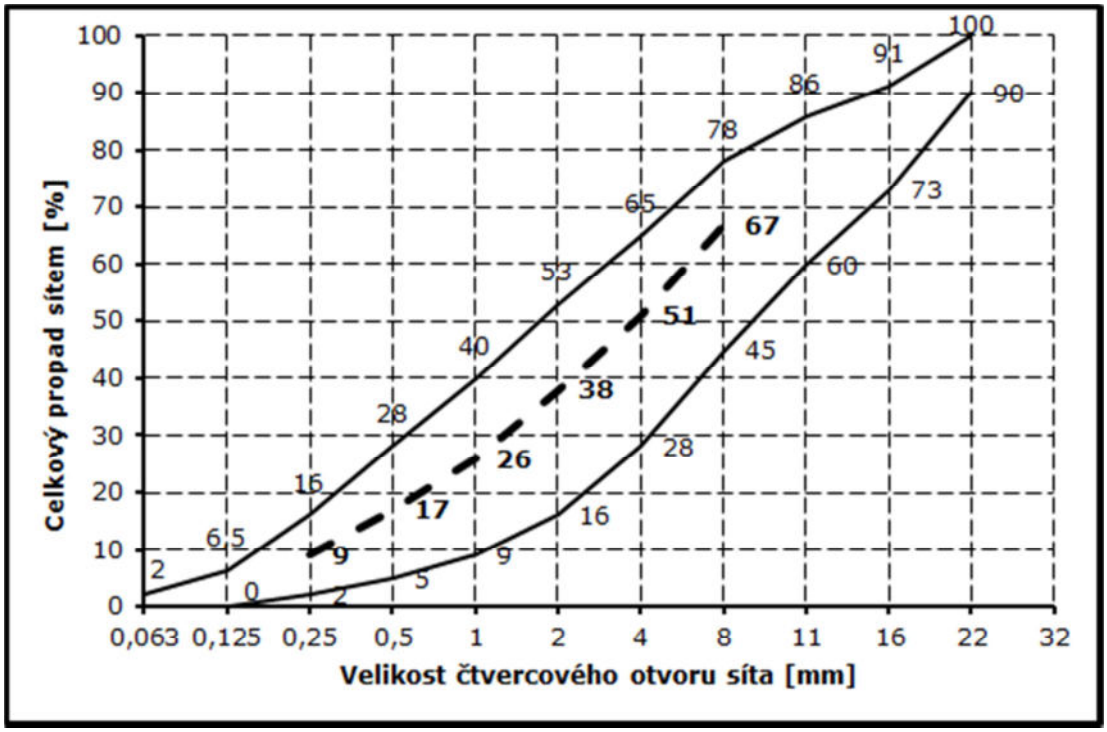
(12) **Obr. A.2 – Pásmo doporučených zrnitostí kameniva pro beton s D_{max} = 8 mm**



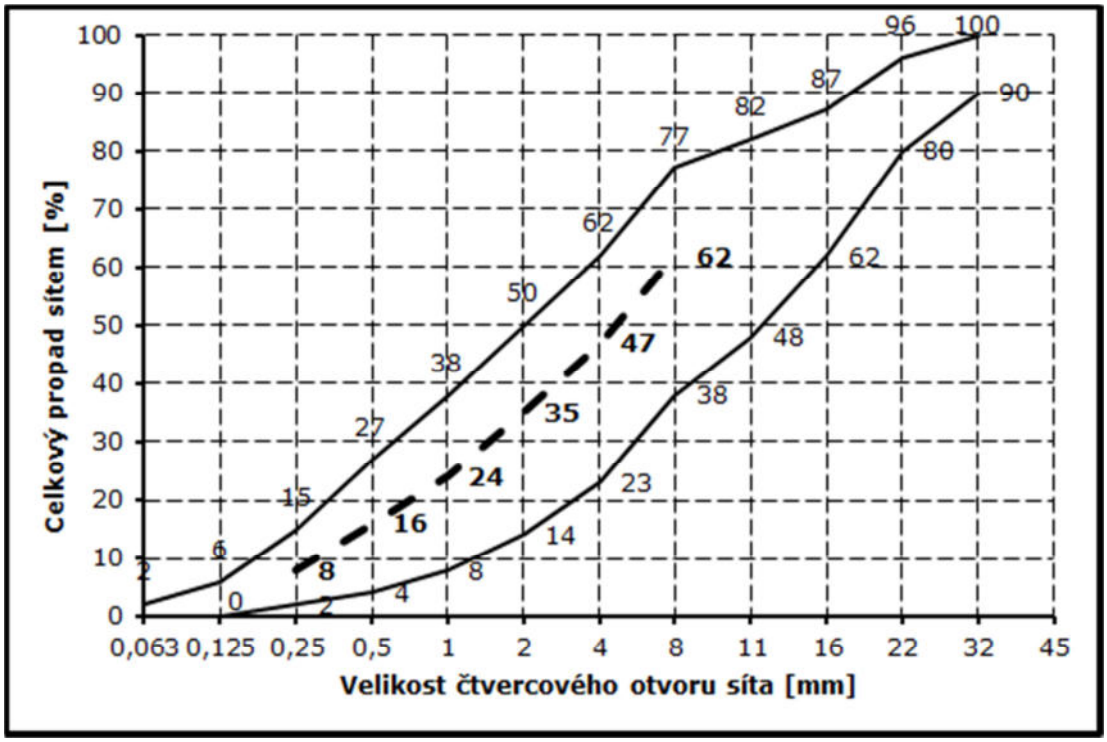
(13) **Obr. A.3 – Pásmo doporučených zrnitostí kameniva pro beton s D_{max} = 11 mm**



(14) **Obr. A.4 – Pásmo doporučených zrnitostí kameniva pro beton s D_{max} = 16 mm**



(15) **Obr. A.5 – Pásmo doporučených zrnitostí kameniva pro beton s D_{max} = 22 mm**

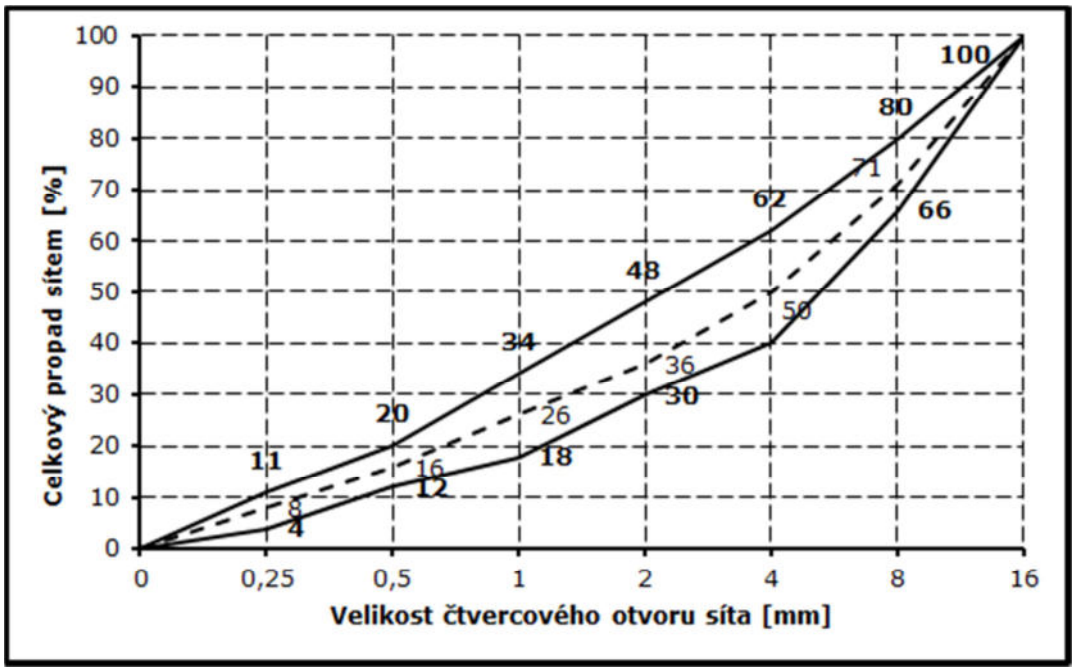


(16) **Obr. A.6 – Pásmo doporučených zrnitostí kameniva pro beton s D_{max} = 32 mm**

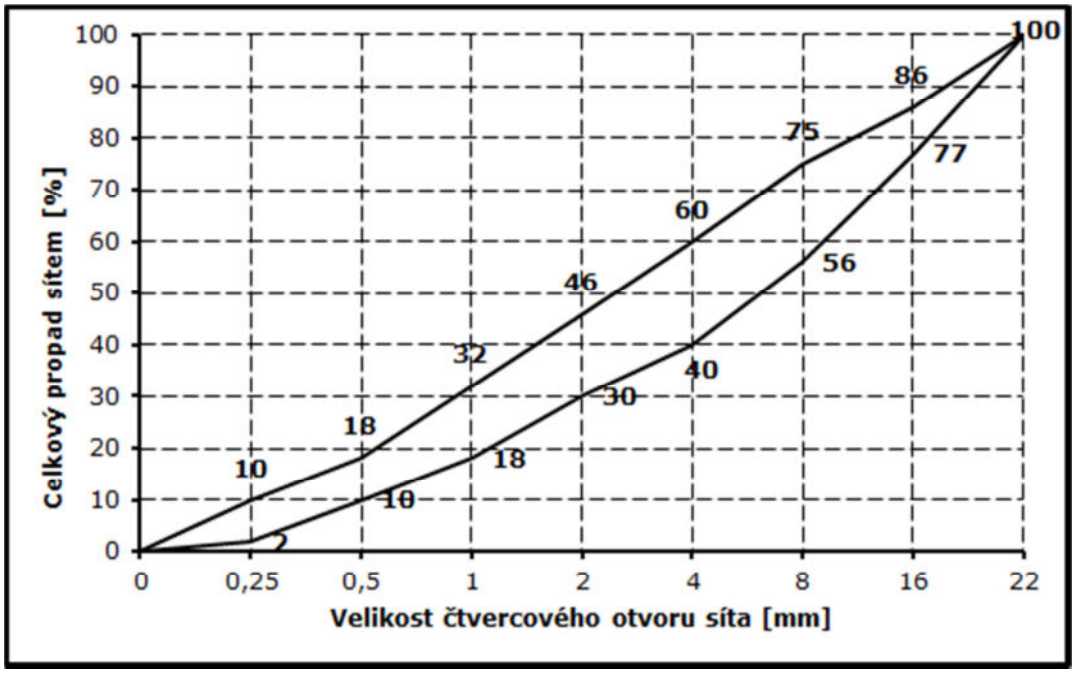
Příloha B (informativní)
Doporučená pásma zrnitosti pro čerpatelné betony

B.1 Obrázky s doporučenými pásmy zrnitosti

Doporučené pásmo zrnitosti směsi kameniva pro čerpatelné betony s maximální jmenovitou horní mezí frakce kameniva D_{max} = 16 mm viz Obr. B.1, pro D_{max} = 22 mm viz Obr. B.2.



(17) **Obr. B.1 – Pásmo doporučených zrnitostí kameniva pro čerpatelný beton s D_{max} = 16 mm**

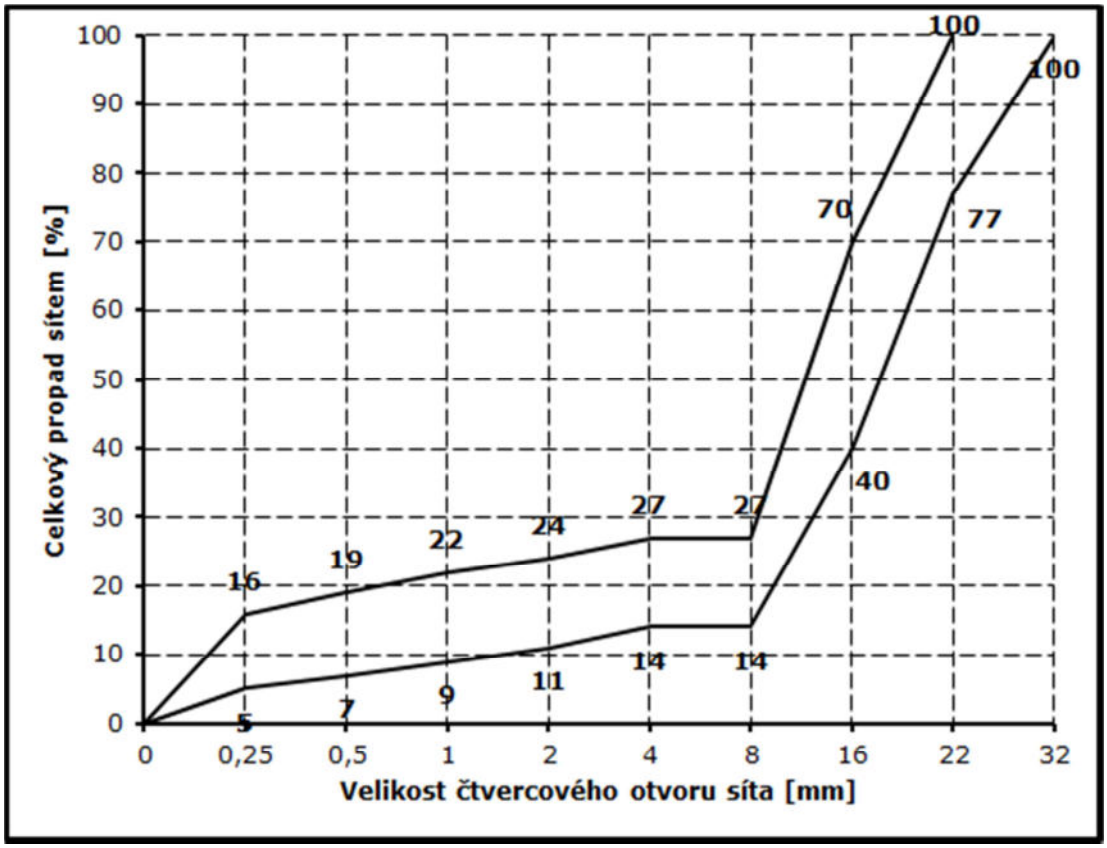


(18) **Obr. B.2 – Pásmo doporučených zrnitostí kameniva pro čerpatelný beton s D_{max} = 22 mm**

Příloha C (informativní)
Doporučené pásmo zrnitosti pro mezerovitý beton

C.1 Obrázek s doporučeným pásmem zrnitosti

Doporučené pásmo zrnitosti směsi kameniva pro mezerovité betony viz Obr. C.1.

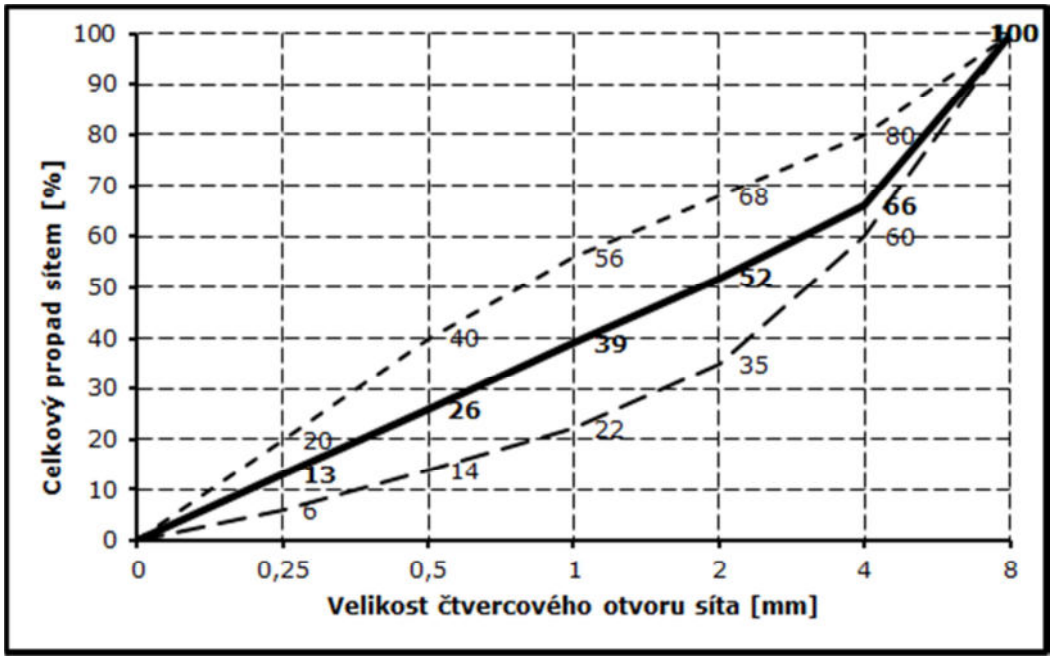


(19) **Obr. C.1 – Doporučené pásmo zrnitosti pro mezerovitý beton**

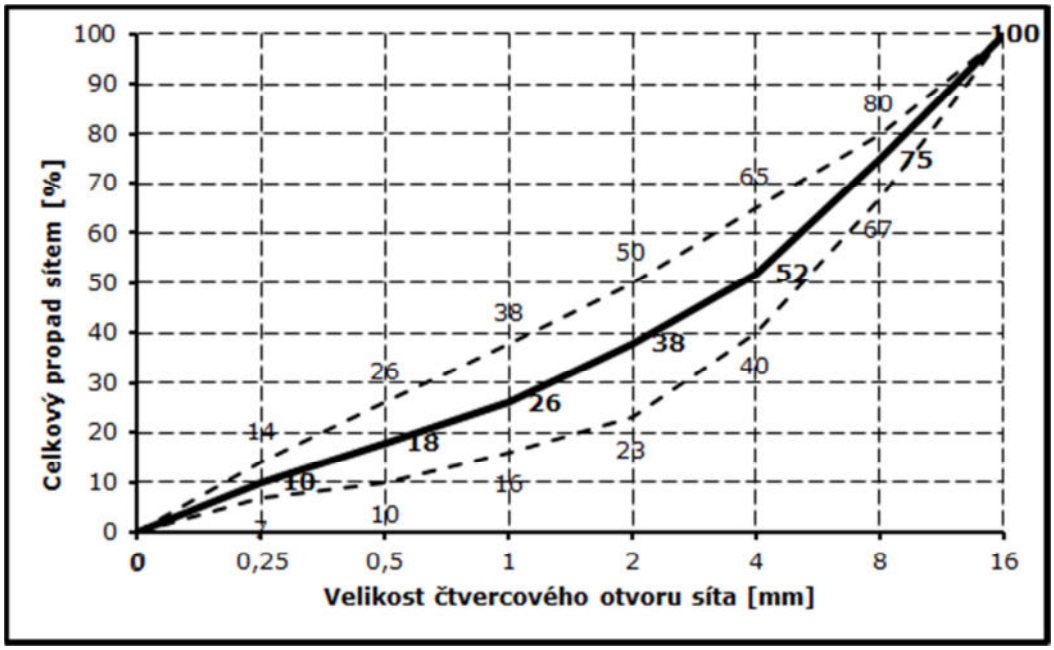
Příloha D (informativní)
Doporučená pásma zrnitosti pro samozhutnitelné betony

D.1 Obrázky s doporučenými pásmy zrnitosti

Doporučené pásmo zrnitosti směsi kameniva pro samozhutnitelné betony s maximální jmenovitou horní mezí frakce kameniva D_{max} = 8 mm je uvedeno v Obr. D.1 a pro D_{max} = 16 mm v Obr. D.2.



(20) **Obr. D.1 – Pásmo doporučených zrnitostí kameniva pro samozhutnitelný beton s D_{max} = 8 mm**



(21) **Obr. D.2 – Pásmo doporučených zrnitostí kameniva pro samozhutnitelný beton s D_{max} = 16 mm**

Příloha E (informativní)
Vláknobeton

E.1 Definice vláknobetonu

Vláknobeton je beton podle ustanovení ČSN EN 206+A2, jehož základní struktura je doplněna vlákny, která mohou být z libovolného materiálu, libovolných tvarů a rozměrů; vlákna musí tvořit takový podíl (objemový stupeň ztužení vlákny), aby vznikl homogenní vláknobeton, který umožní zlepšit alespoň některou z fyzikálně mechanických vlastností původního betonu.

E.2 Vlákna do betonu

Do vláknobetonu se používají tyto typy vláken:

- ocelová vlákna: ČSN EN 14889-1,
- polymerová vlákna: ČSN EN 14889-2,
- skleněná vlákna.

E.3 Návrh a výroba vláknobetonu

Při návrhu a výrobě betonu s vlákny je třeba nejen zvolit vhodný typ a materiál vlákna, jeho optimální množství, ale také odpovídajícím způsobem zvládnout technologii výroby.

Pro výrobu a dodávaní vláknobetonu platí ČSN P 73 2450 a ČSN EN 206+A2, pro zkoušení čerstvého vláknobetonu platí ČSN P 73 2451 a pro zkoušení ztvrdlého vláknobetonu platí ČSN P 73 2452. Požadavky na vlákna do betonu jsou stanovena v ČSN EN 14889-1 a ČSN EN 14889-2.

Při dávkování vláken do míchaček či autodomíchavačů je nutné zabezpečit jejich dokonalé rozmíchání. Doporučuje se použít mechanických rozdružovačů a při dávkování do autodomíchavačů pak pneumatické dopravy. Dále je nutné adekvátně prodloužit doby míchání, aby se v betonu nevyskytovaly shluky vláken. Toto platí zejména pro ocelová vlákna délek 25 až 60 mm. Je nutné kontrolovat hmotnostní dávkování vláken předepsaných statickými výpočty.

Stupeň konzistence předepsaný pro beton s vlákny v zadávací dokumentaci se považuje za stupeň konzistence betonu, který již obsahuje předepsané množství vláken.

Poznámka:

Je nutné uvažovat s vlivem vláken na konzistenci čerstvého betonu:

Dávka ocelových vláken 25 kg/m^3 délky 50 mm a průměru 0,8 mm sníží konzistenci o cca 60 až 90 mm sednutí kužele, tj. v podstatě o 1 stupeň.

E.4 Sklovláknobetony

Za hutné betony lze považovat v souladu s ČSN EN 1169 i sklovláknobetony, tj. materiál skládající se ze základní matrice tvořené hydraulickým pojivem, který je vyztužený skelnými vlákny.

Použité materiály musí být navzájem slučitelné. Pro betony s pojivem portlandský cement jsou určena skleněná AV vlákna, která jsou odolná vůči alkalickému prostředí. Tato vlastnost musí být doložena zkouškou v rámci průkazních zkoušek sklovláknobetonu.

Pokyny pro výrobu sklovláknobetonu a všeobecná pravidla pro jeho výrobní kontrolu jsou uvedena v ČSN EN 1169.

Zkušební metody pro zkoušení sklovláknobetonu jsou uvedena v ČSN EN 1170 (část 1 až část 8).

Příloha F (informativní)
Pohledové betony

Požadavky na pohledové betony – viz Tabulka F.1.

Druhy plášťů bednění včetně specifikace jejich parametrů – viz Tabulka F.2.

Příklady použití separačních prostředků pro jednotlivé typy materiálu bednění – viz Tabulka F.3.

Tabulka F.1 – Třídy pohledového betonu doplňková specifikace

Třída pohledového betonu	Příklady použití	Požadavky na údaje v projektové dokumentaci	Struktura povrchu betonu	Pórovitost[5]	Rovinnost povrchu betonu	Řešení pracovních spár
PB0	betonové plochy bez zvláštních architektonických nebo technických požadavků	nejsou předepsány	není předepsána	není předepsána	– rovinnost je stanovena normou ČSN EN 13670 – pro povrchy ve styku s bedněním je pod 2 m latí povolena odchylka 9 mm	– výron cementového tmele z pracovních spár je přípustný do šířky 15 mm a hloubky 10 mm – přesazení povrchu dvou betonových pracovních záběrů je přípustné do 15 mm – cementový tmel na předchozím pracovním záběru musí být včas odstraněn – lichoběžníkové lišty nebo podobné prvky mohou být v pracovních nebo dilatačních spárách použity dle dohody
PB1	betonové plochy s nízkými požadavky na vzhled, *např. stěny garáží, sklepů, opěrné stěny*	údaje k rozměrům díla, *např. minimální průřezy, sklon [1], krytí výztuže, tolerance, rovinnost, popis spár, druh betonu (pevnostní třída, stupeň vlivu prostředí)*	pravidelný a uspořádaný otisk bednění, spínacího rastru a spínacích otvorů podle volby zhotovitele	plocha pórů max. 1,2 % testovaného povrchu		

Třída pohledového betonu	Příklady použití	Požadavky na údaje v projektové dokumentaci	Struktura povrchu betonu	Pórovitost[5]	Rovinnost povrchu betonu	Řešení pracovních spár
PB2	betonové plochy s vyššími požadavky na vzhled, *např. běžné dopravní plochy a budovy*	k požadavkům PB1 navíc: způsob ukládání betonu, těsnost spár s bednění, způsob hutnění, vyztužení	k požadavkům PB1 navíc: provedení podle zadání a specifikace projektanta	plocha pórů max. 0,9 % testovaného povrchu	– rovinnost je stanovena normou ČSN EN 13670 – pro povrchy ve styku s bedněním je pod 2 m latí povolena odchylka 9 mm	– výron cementového tmele z pracovních spár je přípustný do šířky 10 mm a hloubky 5 mm – přesazení povrchu dvou betonových pracovních záběrů je přípustné do 10 mm – cementový tmel na předchozím pracovním záběru musí být včas odstraněn – použití lichoběžníkových lišt nebo podobných prvků pro utěsnění pracovních nebo dilatačních spár je doporučeno

Třída pohledového betonu	Příklady použití	Požadavky na údaje v projektové dokumentaci	Struktura povrchu betonu	Pórovitost[5]	Rovinnost povrchu betonu	Řešení pracovních spár
PB3	pohledové betony s velmi vysokými požadavky na vzhled, *např. exponované fasády, stěny, kulturní a občanské stavby*	k požadavkům PB2 navíc: poloha pracovních spár a vkládaných dílů, detaily bednění, časový plán betonáží, *např. časové rezervy pro špatné počasí)*	uspořádání podle projektem definovaného systému bednění [2], *např. předepsané velikosti bednicích dílců, spínacích míst a betonovaných pracovních záběrů*	plocha pórů max. 0,6 % testovaného povrchu	– rovinnost je stanovena normou ČSN EN 13670, hodnoty zpřísněny o 1/3 – pro povrchy ve styku s bedněním je pod 2 m latí povolena odchylka 6 mm	– výron cementového tmele z pracovních spár je přípustný do šířky 10 mm a hloubky 5 mm – přesazení povrchu dvou betonových pracovních záběrů je přípustné do 5 mm – cementový tmel na předchozím pracovním záběru musí být včas odstraněn – použití lichoběžníkových lišt nebo podobných prvků pro utěsnění pracovních nebo dilatačních spár je nutné, pokud není těsnost zajištěna jinak
PBS	architektonicky exponované plochy zvláštního významu *např. reprezentativní stavby*	**Veškeré detailní požadavky musí být určeny PD.** **Při extrémně vysokých požadavcích na výsledný vzhled je nutno zvážit proveditelnost takové konstrukce.**				

Třída pohledového betonu	Spoj bednících dílců	Styk pláště bednění [5]	Způsob upevnění pláště bednění	Stav pláště bednění	Separační prostředky	Zkušební konstrukce	Tým pro pohledový beton
PB0	není předepsán	není předepsán	není předepsán	není předepsán	vhodnost separačního prostředku je nutno posoudit v závislosti na použitém plášti bednění viz Tabulka F.3	není předepsána	není předepsán
PB1	– v místě spoje bednících dílců je přípustný výron cementového tmele do šířky 15 mm a hloubky 10 mm, – přesazení ve spoji dílců je přípustné do 10 mm, – přípustný je otřep do výšky 5 mm	– dotyk plášťů bednění bez zvláštních opatření *(např. podle systému bednění)* s obvyklým výronem cementového tmele, – přesazení okrajů pláště bednění je přípustné do 5 mm	– přípustné jsou otisky od systémového upevnění zepředu s max. 3 mm hlubokými nebo vyčnívajícími otisky v povrchu betonu (viz Obr. F.1 a) a F.1 b)	přípustné jsou otisky v povrchu betonu (viz Obr. F.6) způsobené vícenásobným použitím bednění, případným přesahem nebo zapuštěním pláště bednění přes rám až do 2 mm, odbornými systémovými opravami pláště bednění, škrábanci v plášti bednění až do hloubky 3 mm a šířky 5 mm, dírami po hřebících a šroubech v povrchu pláště bednění, zbytky betonu a cementového tmele v prohlubeninách, pokud je dosahováno dohodnutého betonového povrchu		doporučena	

Třída pohledového betonu	Spoj bednících dílců	Styk pláště bednění [5]	Způsob upevnění pláště bednění	Stav pláště bednění	Separační prostředky	Zkušební konstrukce	Tým pro pohledový beton
PB2	– nahromadění hrubých zrn není přípustné, – v místě spoje bednících dílců je přípustný výron cementového tmele do šířky 10 mm a hloubky 5 mm, – přesazení ve spoji dílců je přípustné do 5 mm, – přípustný je otřep do výšky 3 mm	– dotyk plášťů bednění se zvláštními opatřeními (např. nový plášť, těsnící pásek) s malým výronem cementového tmele, – přesazení okrajů pláště bednění je přípustné do 3 mm	– přípustné jsou otisky od systémového upevnění zepředu s max. 3 mm hlubokými nebo vyčnívajícími otisky v povrchu betonu (viz Obr. F.1 a) a F.1 b)	přípustné jsou otisky v povrchu betonu (viz Obr. F.7) způsobené vícenásobným použitím bednění, případným přesahem nebo zapuštěním pláště bednění přes rám až do 1 mm nebo zapuštěním do 2 mm, odbornými systémovými opravami pláště bednění, škrábanci v plášti bednění až do hloubky 2 mm a šířky 2 mm, dírami po hřebících a šroubech až do průměru 5 mm v povrchu pláště bednění, nabobtnáním v oblasti ukotvení a hran pláště bednění, zbytky betonu a cementového tmele v prohlubeninách, pokud je dosahováno dohodnutého betonového povrchu	vhodnost separačního prostředku je nutno posoudit v závislosti na použitém plášti bednění viz Tabulka F.3	doporučena	doporučen

Třída pohledového betonu	Spoj bednících dílců	Styk pláště bednění [5]	Způsob upevnění pláště bednění	Stav pláště bednění	Separační prostředky	Zkušební konstrukce	Tým pro pohledový beton
PB3	– nahromadění hrubých zrn není přípustné, – v místě spoje bednících dílců je přípustný výron cementového tmele do šířky 10 mm a hloubky 5 mm, – přesazení ve spoji dílců je přípustné do 3 mm – otřep není přípustný		– upevnění pláště bednění je nutno dohodnout např. přesahující, zapuštěné, neviditelné, zvýrazněné apod. (viz Obr. F.1 c)	– přípustné jsou otisky v povrchu betonu způsobené normálním otěrem při vícenásobném použití, případným přesahem (zapuštěním) pláště bednění přes rám až do 1 mm nebo zapuštěním do 2 mm, – nepřípustné jsou otisky v betonovém povrchu způsobené opravenými místy pláště bednění, škrábanci, dírami po hřebících a šroubech	vhodnost separačního prostředku je nutno posoudit v závislosti na použitém plášti bednění – viz Tabulka F.3 a následně je ověřit přímo na stavbě	předepsána	předepsán
PBS	**Veškeré detailní požadavky musí být určeny projektem.** **Při extrémně vysokých požadavcích na výsledný vzhled je nutno zvážit proveditelnost takové konstrukce**						

PB0 až PB3, PBS	**Barva povrchu betonu** [4] **C** ***(C1 nebo C2 nebo C3)***	**C1**	barva betonu, která vyplyne z použité betonové směsi a druhu cementu
		C2	beton barvený přídavnými látkami a pigmenty, definice barvy proběhne na základě referenčních povrchů nebo vzorků výrobce apod. schválením projektanta
		C3	stejné jako C2, ale za použití bílého cementu, zvolené zrnitosti kameniva a dalších opatření s uvedením těchto opatření v technické zprávě
	Vzhled hran H ***(H1 nebo H2)***	**H1**	stražená hrana, např. pomocí trojhranných lišt
		H2 [6]	ostrá hrana
	Uzavření spínacích otvorů U ***(U1 nebo U2 nebo U3)***	**U1**	distanční trubky, kónusy a záslepky otvorů obvyklé na trhu nebo uzávěr maltou zahloubený tmelený podle volby zhotovitele
		U2	distanční trubky, kónusy a záslepky otvorů z platu, betonu, z vláknitého cementu apod. podle zadání a specifikace projektanta (viz Obr. F.2)
		U3	atypické výrobky na zakázku (viz Obr. F.2)
	Spínací místo S ***(S1 nebo S2 nebo S3)***	**S1**	spínací místo bez zvláštních opatření, např. podle systému bednění s obvyklým vytékáním cementového tmele
		S2	spínací místo se zvláštními opatřeními, které je nutno stanovit, např. těsnící kroužek, s malým vytékáním cementového tmele
		S3 [8]	žádná viditelná spínací místa díky konstrukci bednění bez spínání
PB1 až PB3, PBS *(pro PB0 nejsou uvedené požadavky předepsány)*	**Systém bednění B** ***(B1 nebo B2 nebo B3)***	**B1**	systémové rámové bednění: vzhled betonu s pravidelnými otisky rámu v rastru výrobce; spínací místa a plášť bednění jsou dány systémem (viz Obr. F.3)
		B2	systémové nosníkové bednění: vzhled betonu bez otisku rámu; spínací místa a plášť bednění lze do jisté míry volit (viz Obr. F.4)
		B3 [7]	atypické bednění: vzhled betonu je volitelný podle možností bednění, které je přizpůsobené a zvlášť vyrobené pro daný díl, podle počtu a pozice spínacích míst v mezích technických možností (viz Obr. F.5)
	Textura T ***(T1 nebo T2)***	**T1**	podle zvoleného typu bednícího systému zhotovitele
		T2 [8]	podle specifikace v projektu, příp. podle Tabulka F.2 (příklady viz Obr. F.6 a F.7)
	Řešení závěsných míst pro betonáž následných výškových taktů Z ***(Z0 nebo Z1 nebo Z2)***	**Z0**	bez závěsných míst
		Z1	provedení a uspořádání závěsných míst odpovídají použitému systému podle volby zhotovitele, uspořádání a vzhled se smí lišit od spínacích míst
		Z2	uspořádání a vzhled musí odpovídat spínacím místům

[1] *Šikmé plochy, příp. šikmé stěnové konstrukce a sloupy jsou díly, které mají sklon od kolmice více než 15 ° a vytváří se zásadně s protibedněním. V takovém případě se nedá zamezit vzniku pórů na vrchní straně. Dále se nedá zjistit dodržení shodného odstínu barvy. Ze strany projektanta je nutno tyto skutečnosti zohlednit*.

[2] *Výkres sestavy bednění obsahuje zobrazení uvedených požadavků na jednom nebo více pracovních záběrech charakterizující celkové dílo. Tento výkres musí být součástí projektové dokumentace*.

[3] *Pórovitost je plocha pórů s průměrem od 1 do 15 mm na zkušební ploše 500 x 500 mm. Posouzení pórovitosti se stanovuje nejméně na dvou reprezentativních zkušebních plochách. Jako zkušební plocha je zvolena optimální reprezentativní část povrchu betonu*.

[4] *Vliv barevných pigmentů na vlastnosti čerstvého a ztvrdlého betonu je nutno ověřit na zkušební konstrukci*.

[5] *Všechna uvedená opatření platí také pro délkové dorovnání v sestavách bednění, mezikusy a doplňkové* povrchy.

[6] *Nesražených, ostrých hran bez menších úlomků nebo bez výronů cementového tmele není možno dosáhnout s jistotou. Ostré hrany je nutno po celou dobu výstavby chránit*.

[7] *Je nutno posoudit možnou proveditelnost. U bednění stěn od určité výšky je nutno počítat se značnými vícenáklady kvůli použití speciálních dočasných konstrukcí*.

[8] *Nelze (nebo lze jen velmi omezeně) v kombinaci s B1*.

Tabulka F.2 – Druhy plášťů bednění, jejich vlastnosti a vliv na povrch betonu

Savost povrchu	**Označení**	**Druh pláště bednění** ***(materiál, úprava)***	**Typické znaky vytvořené plochy betonu**	**Možné vlivy na povrch betonu, příklady použití**
více savý až nejsavější ↓	**1a** [1]	hrubá prkna z pily	kresba struktury dřeva, tmavé zbarvení, po větším počtu obrátek barva postupně světlejší	dřevěná vlákna uvízlá v povrchu betonu, nízká pórovitost, možné poškození dřevním cukrem, odprýskávání pískových zrn, rozdíly v barevnosti
	1b	prkna hoblovaná	jemná kresba struktury dřeva, světlejší zbarvení než u 1a	možné poškození dřevním cukrem, odprýskávání pískových zrn, rozdíly v barevnosti, normální tvorba pórů
	1c	prkna s drážkou	plastický otisk struktury prken včetně spojů/spár mezi nimi, zbarvení jako 1b	zpravidla odpadnou výrony/otřepy na spojích prken, normální tvorba pórů
	2	drenážní vložka	síťovitý povrch, rovnoměrná textura, tmavé zbarvení	povrch nemá vizuálně rozpoznatelné póry, nebezpečí otisku záhybů textilie
	3 [2]	dřevotřískové desky, např. překližka povrchově neupravená	povrch lehce hrubý, tmavý, lehce skvrnitý, silně savý	nízká tvorba pórů

Savost povrchu	Označení	Druh pláště bednění *(materiál, úprava)*	Typické znaky vytvořené plochy betonu	Možné vlivy na povrch betonu, příklady použití
	4	třívrstvé desky, dřevo z jehličnanů povrchově zušlechtěné, broušené	dnes „klasický" vzhled povrchu betonu vytvořeného bednícími deskami, lehce znatelná struktura dřeva, barva betonu zpočátku tmavá, při dalších obrátkách postupně světlejší	s počtem obrátek vzrůstá tvorba pórů vlivem ucpání kapilár v dřevní hmotě
	5	třívrstvé desky, dřevo z jehličnanů kartáčované nebo pískovaném lakované	plastický otisk struktury desek včetně spojů mezi nimi, světlé zbarvení	normální tvorba pórů [4]
↓	**6**	překližka, povrch upravený fenolovou pryskyřicí	dnes „klasický" vzhled povrchu betonu vytvořeného dílci rámového bednění, povrch hladký, světlý, bez jasněji patrné textury	normální tvorba pórů [4]
	7	bednící prvky z plastu, příp. z papírové lepenky potažené plastem	povrch hladký, světlý	zpravidla není třeba užít separačních prostředků, tvorba malého množství pórů, ovšem větší velikosti
	8	pryžové matrice	povrch podle typu matrice hladký až silně strukturovaný, světlý	nutno pečlivě těsnit spoje matric, tvorba pórů závisí na typu matrice
	9	desky z plastu, vrstvené desky s plastovým povrchem, fólie	hladký povrch, světlý, bez jasněji patrné textury	normální tvorba pórů [4]
nejméně savý až nesavý	**10** [3]	ocelový plech, hliníkový plech s povlakem	hladký povrch, světlý, bez jasněji patrné textury	značná tvorba pórů, nebezpečí vzniku skvrn od rzi

[1] *Při použití nového bednícího pláště z povrchově neupraveného dřeva hrozí chemická reakce mezi dřevem a betonem (výluh cukru). Před prvním použitím pro pohledový beton je nutno takový plášť upravit vhodným separačním prostředkem, příp. je předem natřít cementovým mlékem, nebo je nejprve použít pro méně exponované povrchy betonu*.

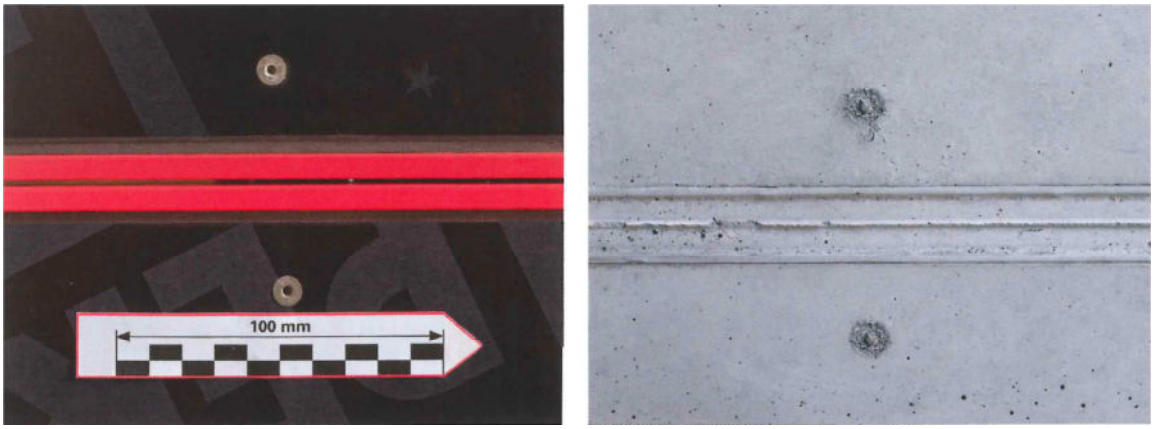
[2] *Silně savé povrchy bednění je nutno před betonáží vhodně upravit, např. natřít cementovým mlékem*.

[3] *Hliníkové díly bez povrchové úpravy nelze jako bednění použít, neboť hrozí alkalická reakce s betonem*.

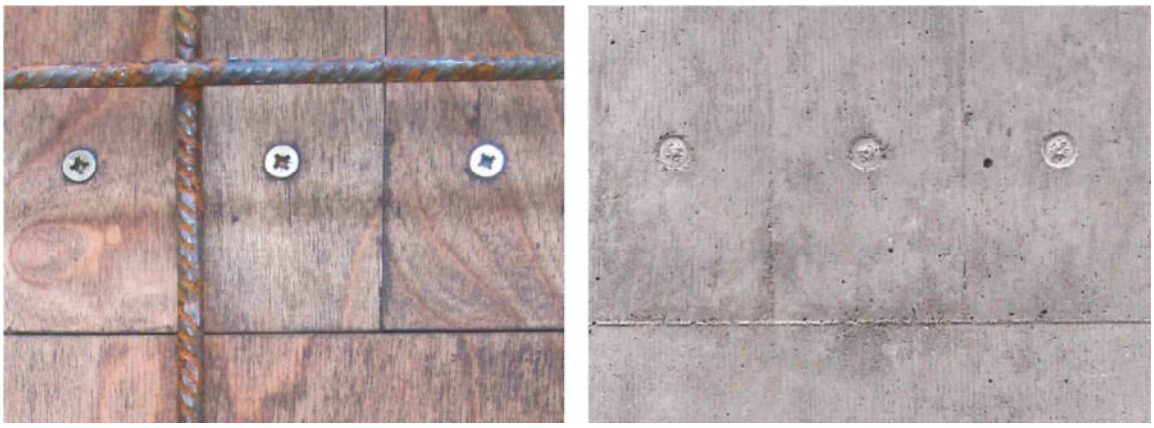
[4] *Tvorba pórů závisí na použitém separačním prostředku, jeho dávkování a dalších vlivech*.

Tabulka F.3 – Příklady použití separačních prostředků

Druh pláště bednění	Označení druhu pláště bednění Dle Tab. F.2	Druh separačního prostředku				
		Separační oleje			*Ostatní prostředky*	
		Syntetické parafinové a minerální oleje bez rozpouštědla s nízkou viskozitou	Syntetické parafinové a minerální oleje a rozpouštědlem s nízkou viskozitou	Oleje na bednění s vyšší viskozitou	Separační emulse z rostlinných a minerálních olejů	Separační prostředky na bázi vosku a pasty
Hrubá prkna z pily, prkna hoblovaná s drážkou, dřevotřískové desky, překližka povrchově neupravená	**1a** až **1c, 3**	**N**	**N**	**A**	N	**A**
Třískové desky, dřevo z jehličnanů povrchově zušlechtěné, broušené	**4**	**B**	**B**	**B**	N	**B**
Třískové desky, dřevo z jehličnanů kartáčované nebo pískované, lakované a překližka, povrch upravený fenolovou pryskyřicí	**5** a **6**	**A**	**A**	N	**0**	**0**
Pryžové matrice	**8**	**0**	N	N	**0**	**0**
Bednící prvky z plastu, příp. z papírové lepenky potažené plastem, desky z plastu, vrstvené desky s plastovým povrchem, fólie	**7** a **9**	**A**	**B**	N	**A**	**0**
Ocelový plech, hliníkový plech s povlakem	**10**	**A**	**A**	N	**0**	**0**
A – velmi vhodné; **B –**vhodné; **N** – nevhodné; **0** – lze použít pouze po praktickém ověření na bednícím materiálu						



a) z pohledové strany u rámového bednění (vlevo bednění / vpravo povrch betonu)



b) z pohledové strany u nosníkového nebo atypického bednění
(vlevo bednění / vpravo povrch betonu)



c) ze zadní strany (vlevo bednění / vpravo povrch betonu)

(22) **Obr. F.1 – Upevnění pláště bednění**



(23) **Obr. F.2 – Různé způsoby uzavření spínacích otvorů**



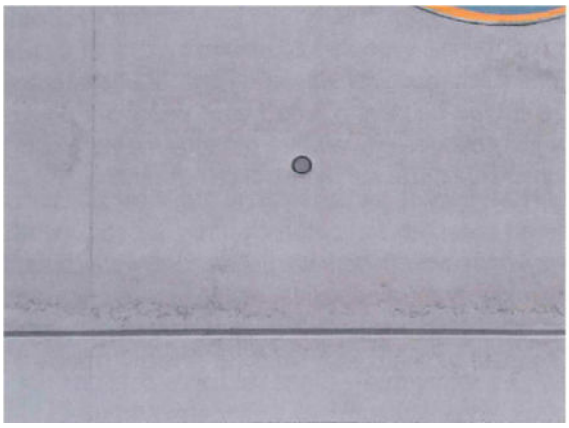
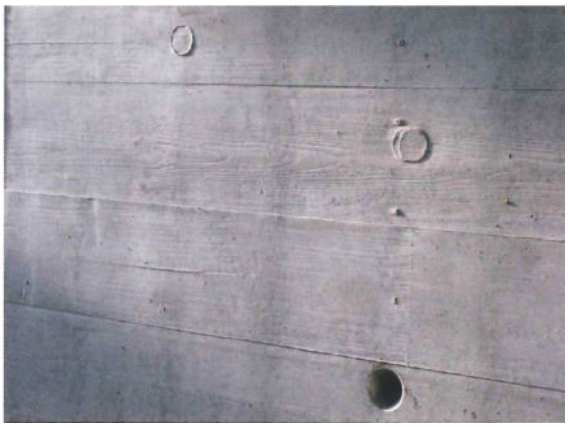
(24) **Obr. F.3 – Rámové bednění**



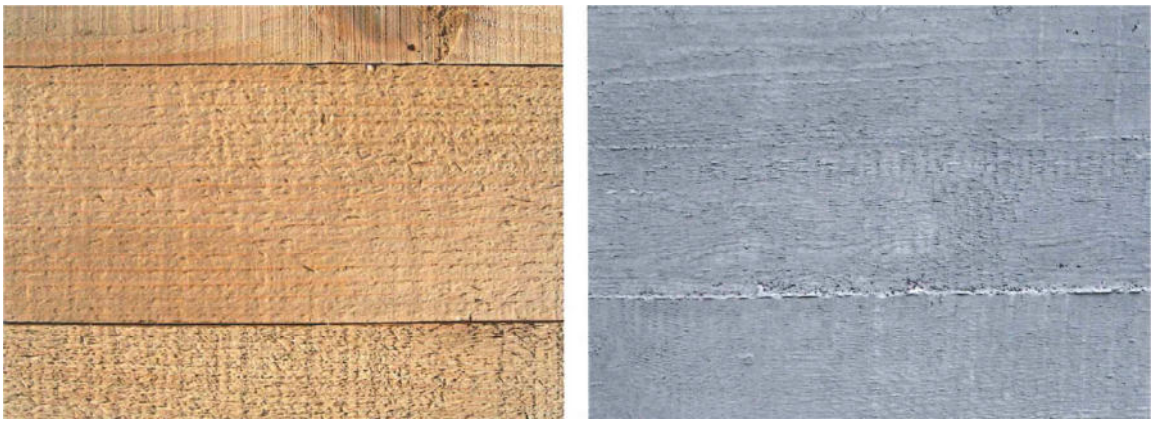

(25) **Obr. F.4 – Nosníkové bednění**




(26) **Obr. F.5 – Atypické bednění**

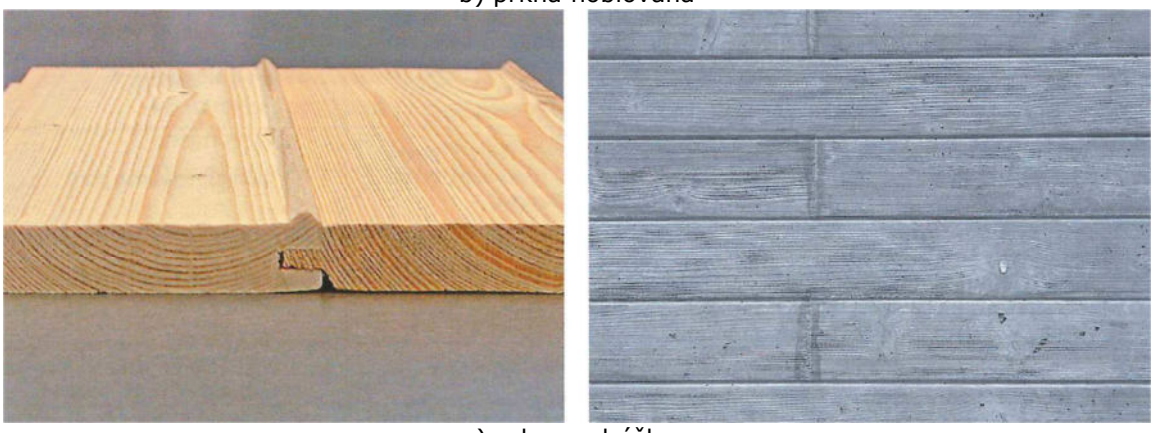
(27) **Obr. F.6 – Textura povrchu**



a) hrubá prkna z pily



b) prkna hoblovaná



c) prkna s drážkou

(28) **Obr. F.7 – Pláště bednění a jejich otisky na povrchu betonu**

Příloha G (informativní)
Ultravysokopevnostní betony (UHSC)

G.1 Definice ultravysokopevnostního betonu

- Ultravysokopevnostní betony jsou betony pevnostních tříd vyšších než C 110 *(charakterizováno válcovou pevností).*
- Pevnostní třídy UHSC pro obyčejné a těžké betony viz Tabulka G.1.

Tabulka G.1 – Pevnostní třídy UHSC

Pevnostní třída UHSC	**Minimální charakteristická válcová pevnost** $f_{ck,cyl}$ [N/mm^2]
C 110	110
C 120	120
C 130	130
C 140	140
C 150	150
C 160	160
C 170	170
POZNÁMKA: – *Referenčním tělesem je válec o výšce 200 mm a průměru 100 mm, zakoncovaný broušením.* – *Pro kontrolní zkoušky se mohou použít krychle o hraně 100 mm, ale poměr mezi krychelnou a válcovou pevností se musí stanovit při průkazních zkouškách pro daný druh UHSC.*	

G.2 Ostatní parametry UHSC

- Pevnost v tahu za ohybu – minimálně 12 MPa.
- Pevnost v prostém tahu - běžně 6 – 11 MPa.
- Vysoká odolnost proti agresivnímu prostředí, hutná struktura cementového kamene a tranzitní zóny, bez pórů.

G.3 Složky UHSC

- *Cement* – CEM I 52,5 N nebo CEM I 52,5 R – musí splňovat požadavky normy ČSN EN 197-1 ed.2.
- *Kamenivo* – frakce 0/4 mm pouze těžené z vody, s maximálním obsahem odplavitelných částic pod 0,063 mm do 1 %, hrubé kamenivo do 22 mm pouze drcené prané.
- *Příměsi* – pro výrobu ultravysopevnostních betonu se používají tyto příměsi:
  a) křemičité úlety (mikrosilika),
  b) jemně mletá vysokopecní granulovaná struska s měrným povrchem min. 400 m^2/kg.

- *Přísady* – musí se použít superplastifikační přísady s minimální redukcí záměsové vody 28 %, bez negativního dopadu na sekundární provzdušnění betonu a zajišťující konstantní zpracovatelnost minimálně 60 minut.

  Použité superplastifikační přísady na bázi polykarboxylátů musí být kompatibilní s použitým cementem.

- *Záměsová voda* – musí splňovat požadavky ČSN EN 1008; nesmí být použita recyklovaná záměsová voda.

G.4 Požadavky na složení UHSC

- Minimální obsah cementu – 550 kg/m^3.
- Minimální obsah jemných částic – 650 kg/m^3.
- Vodní součinitel – musí se pohybovat v rozmezí 0,18 až 0,30.

G.5 Požadavky na výrobu, ukládání a ošetřování UHSC

G.5.1 Požadavky na výrobu:

- Výroba je ovlivněna požadavkem větší přesnosti dávkování, nutností delšího míchání a dalšími specifickými vlastnostmi.
- Nutno použít míchací zařízení s nuceným oběhem a vysokou a intenzitou míchání.
- Doba míchání je 8 až 15 minut.
- Je nutné dodržení ověřeného sledu dávkování jednotlivých složek podle technologického postupu.
- V důsledku jiného složení UHSC proti běžným betonům je odlišné i chování čerstvého betonu, zejména pokles konzistence v čase nad 60 minut od zamíchání.

G.5.2 Ukládání čerstvého UHSC:

- Před zahájením betonáže je nutné ověřit doby zpracovatelnosti vzhledem k teplotním podmínkám.
- Při teplotách prostředí nad 25 °C je nutné experimentálně předem ověřit vývoj a maximální teplotu v konstrukci, která nesmí překročit 50 °C.

G.5.3 Ošetřování UHSC :

- Doba ošetřování vodou musí být minimálně 10 dnů.

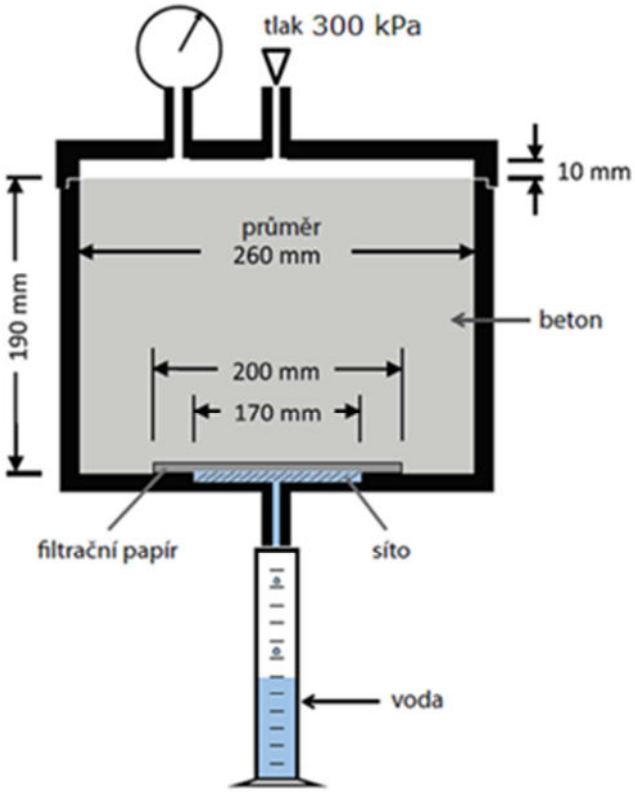
Příloha H (normativní)
Zkouška stanovení filtrační stability čerstvého betonu

H.1 Princip metody

Zkouška simuluje schopnost betonu zadržovat vodu při působení hydrostatického tlaku a stanovuje množství vody, které projde filtrem ve zkušebním zařízení za určitý časový úsek.

H.2 Zkušební zařízení a pomůcky

a) Zkušební zařízení sestává z nádoby o vnitřním průměru 260 mm a výšce 190 mm. Ve středu dna nádoby je otvor o průměru 170 mm, na který navazuje vývod o vnitřním průměru 12 mm pro odvod vytlačené vody. Nad otvorem ve dně nádoby je centricky umístěno síto s o průměru 170 mm s velikostí oka 2 mm; na sítě je umístěn filtrační papír o průměru 200 mm. Nádoba je opatřena víkem s manometrem a přívodem pro stlačený vzduch. Mezi spodním lícem víka a horní hranou nádoby je mezera 10 mm. Zařízení je znázorněno na Obr. H.1.



(29) **Obr. H.1 Zařízení pro stanovení filtrační stability čerstvého betonu**

b) Zařízení na vyvození tlaku vzduchu.

c) Manometr s rozsahem 0 – 500 kPa s dělením po 10 kPa.

d) Skleněný odměrný válec třídy A o objemu 1000 ml s dělením po 2,5 ml.

e) Stopky s rozsahem 0 až 30 minut /10 s.

f) Hrubý filtrační papír.

g) Nádoba na odebraný beton.

h) Gumová palička, lopatka, srovnávací pravítko.

H.3 Postup zkoušení

- Odběr čerstvého betonu se provádí v souladu s ČSN EN 12350-1.
- Pro zkoušku se odebere 15 dm^3 čerstvého betonu, který se před naplnění nádoby zkušebního zařízení promíchá, aby byla zajištěna jeho homogenita.
- Nádoba se plní ve dvou vrstvách až po její horní okraj čerstvým betonem o objemu 10 dm^3; každá vrstva se zhutní poklepem po boku nádoby gumovou palicí; následně se horní plocha betonu zarovná, aby byla v úrovni bočních stěn nádoby.
- Na nádobu se osadí a upevní víko, tak aby nedocházelo k úniku přiváděného tlakového vzduchu.
- Pod spodní vývod nádoby se umístí odměrný válec.
- Připojí se zařízení se stlačeným vzduchem a tlak vzduchu se nastaví tak, aby dosahoval hodnoty 300 ± 30 kPa.
- Po dosažení požadované hodnoty tlakového vzduchu se spustí měřič času; doba působení tlakového vzduchu je 15 minut.
- Po 15 minutách se zkouška ukončí a odstraní se odměrný válec.

H.4 Výsledek zkoušky

- Výsledkem zkoušky je množství vody $V_{FV,10}$, které se po zkoušce zadrží ve válci.
- Výsledek zkoušky se zaokrouhlí na nejbližších 5 ml.
- Výsledek zkoušky pro objem betonu 10 dm^3 se přepočítá na objem 1 m^3 čerstvého betonu dle vztahu:

$$V_{F,1000} = V_{FV,10} \cdot 0,1$$

kde:

$V_{FV,1000}$ – objem odfiltrované vody přepočítaný na 1 m^3

$V_{FV,10}$ – objem odfiltrované vody v odměrném válci v ml

Příloha I (normativní)
Stanovení objemových změn betonu (smrštění a bobtnání) – modifikovaná metoda podle ÖNORM B3329

I.1 Všeobecně

Postup pro stanovení objemových změn betonu (smrštění a bobtnání) vychází z ÖNORM B 3329:2009 Vergussmörtel - Anforderungen und Prüfmethoden (Malty - Požadavky a zkušební metody), kapitola 7.3.1 (Bobtnání a smrštění).

I.2 Princip metody

Zkouška spočívá ve zjišťování délkových změn čerstvého a ztvrdlého betonu zjišťovaných pomocí tenzometrických snímačů délky napojených na posuvné čelo formy, které je trnem zakotveno v čerstvém betonu. Zjišťují se délkové změny betonu ihned po zhutnění ve stanovených časových intervalech oproti počáteční délce zkušebního tělesa.

Použitelnost metody – zkouška je vhodná pro všechny druhy betonů s velikostí maximálního zrna kameniva až 22 mm.

I.3 Zkušební zařízení a pomůcky

a) Sestava zařízení pro měření objemových změn Schleibinger – jedná se o sestavu ocelových nerezových U-forem o vnitřním průřezu 60 x 100 mm a měřící délce 1000 mm s posuvným čelem, osazených elektronickým snímačem délky. Digitální snímač délky je pomocí sběrnice dat připojen k PC s měřicím softwarem, pomocí něhož jsou zaznamenány a uloženy objemové změny v *μm*. Přesnost snímače délkových změn je 1 μm.

b) Zařízení pro výrobu betonu - míchačka pro výrobu betonu o objemu 75 dm^3 s nuceným oběhem.

c) Pomůcky a zařízení pro odběr betonu dle ČSN EN 12350-1.

d) Pomůcky pro výrobu zkušebních těles dle ČSN EN 12390-2.

e) Vibrační stůl s minimální frekvencí 40Hz (2400 kmitů za minutu).

f) Teploměr s přesností ±1 °C.

I.4 Zkušební vzorky a postup zkoušení

Beton se vyrábí v míchačce s nuceným mícháním dle určeného složení v množství o 15 % větším, než je souhrnný objem zkušebních forem, které mají být plněny.

Odebere se potřebné množství betonu pro naplnění speciálních forem s osazeným digitálním snímačem délky na posuvném čelu formy, beton se zhutní na vibračním stole (výjimkou jsou samozhutnitelné betony).

Zkušební sestavy se umístí do normového prostředí s teplotou T=20 °C a relativní vlhkostí φ=65 %.

Digitální snímače délky jsou připojeny pomoci sběrnice dat k záznamovému software počítače, nastaví se na počáteční hodnotu a průběžně se měří délkové změny až do konce požadovaného časového intervalu, nejčastěji minimálně po dobu 7, 28 nebo 90 dní od zamíchání betonu.

I.5 Vyhodnocení výsledků měření

Výstupem z měření je změna délky $\varepsilon_{q,}$ která se vypočítá ze vztahu:

$$\varepsilon_q = (\Delta l / L) \; [‰]$$

kde:

Δl – změna délky v daném časovém úseku [μm]

L – délka měřící základny [mm]

Výsledek měření se vyjádří na 1 ‰.

Příloha J (normativní)
Stanovení statického modulu pružnosti z dynamického modulu pružnosti v tlaku ze zkoušení ultrazvukovou impulsovou metodou

J.1 Podstata zkoušení

Na zkušebních tělesech pro stanovení statického modulu pružnosti v tlaku, zpravidla hranoly čtvercového průřezu s rozměrem 100 x 100 x 400 mm, se před zkouškou ve zkušebním lisu stanoví dynamický modul pružnosti v tlaku z měření ultrazvukovou impulsovou metodou a pro daný beton vypočítá se zmenšovací koeficient κ_U.

Koeficient κ_U lze využít pro určení statického modulu pružnosti z dynamického modulu pružnosti stanoveného ultrazvukovou impulsovou metodou na jiných zkušebních tělesech nebo na konstrukci, jestliže nejmenší rozměr vyšetřované části konstrukce je 100 mm.

J.2 Zkušební tělesa

Zkušební tělesa pro stanovení zmenšovací koeficientu κ_U jsou hranoly čtvercového průřezu s rozměrem 100 x 100 x 400 mm;

Pro stanovení dynamického modulu pružnosti v tlaku bez zkoušky statického modulu pružnosti v tlaku lze využít tato zkušební tělesa:

- krychle s délkou hrany 150 mm (určené ke stanovení pevnosti v tlaku),
- vývrty odebrané z vyšetřované konstrukce (určených ke stanovení pevnosti v tlaku) s průměrem minimálně 100 mm a minimálním poměrem délky k průměru L/d=1.

J.3 Ošetřování zkušebních těles

Pro ošetřování zkušebních těles platí ustanovení čl. 5.5.1 a 5.5.2. ČSN EN 12390-2.

J.4 Statický modul pružnosti v tlaku

Postupuje se v souladu s ustanoveními v ČSN ISO 1920-10.

J.5 Dynamický modul pružnosti v tlaku

Při stanovení rychlosti šíření ultrazvukového impulsu se postupuje v souladu s ustanoveními ČSN EN 12504-4.

Pro stanovení dynamického modulu pružnosti v tlaku na zkušebních tělesech pro stanovení statického modulu pružnosti (hranoly 100 x 100 x 400 mm) se použijí sondy s vlastní frekvencí 54 kHz a vyšší. Pro daný beton a daný tvar zkušebních těles musí být použity vždy sondy o stejné vlastní frekvenci.

Pro stanovení dynamického modulu pružnosti v tlaku na zkušebních krychlích s délkou hrany 150 mm a válcových zkušebních tělesech upravených z vývrtů odebraných z vyšetřované konstrukce (minimální průměr 100 mm a minimální poměr délky k průměru L/d=1) se použijí sondy s vlastní frekvencí 54 kHz.

Měření na betonu zabudovaném v konstrukci se provádí sondami s vlastní frekvencí 54 kHz.

Zkušební zařízení musí splňovat požadavky čl. 5 ČSN EN 12504-4.

J.5.1 Postup měření

Měření se provádí přímým prozvučováním, tj. sondy se umístí na zkušebním tělese nebo na konstrukci proti sobě, měření se provádí po délce zkušebního tělesa.

Měření je třeba provádět na vzorcích o stejném vlhkostním stavu, případná změna vlhkosti značně ovlivní výsledky měření.

Pro dosažení dobré akustické vazby se doporučuje používat např. lékařský indiferentní gel pro UZ, vazelínu, modelínu.

Postup pro stanovení délky měřící základny a pro vlastní měření je uveden v čl. 6.1.3 až 6.1.5 ČSN EN 12504-4.

Měřením se zjišťuje čas, který uplyne při průběhu impulsu měřící základnou.

J.5.2 Stanovení rychlosti šíření ultrazvukového impulsu

Rychlost šíření ultrazvukového impulsu *V* se vypočítá ze vztahu:

$$V = \frac{L}{T}$$

kde:

V – rychlost šíření ultrazvukového impulsu [km/s]

L – délka měřící základny [mm]

T – čas, který uplyne při průběhu impulsu měřící základnou [μs].

Zjištěná rychlost se vyjádří na nejbližší 0,01 km/s.

J.5.3 Stanovení dynamického modulu pružnosti v tlaku E_{CU}

Dynamický modul pružnosti v tlaku E_{CU} pro každé zkušební těleso se vypočítá ze vztahu:

$$E_{CU} = V^2 . D$$

kde:

E_{CU} – dynamický modul pružnosti v tlaku [GPa]

V – rychlost šíření ultrazvukového impulsu [km/s]

D – objemová hmotnost ztvrdlého betonu v době zkoušení (zjišťuje se postupem dle ČSN EN 12390-7) [kg/m^3]

Zjištěná hodnota se vyjádří v GPa na 3 platné číslice.

J.5.4 Stanovení zmenšovací koeficientu κ_U

Zmenšovací koeficient κ_U se vypočítá ze souboru hodnot statických a dynamických modulů pružnosti v tlaku pro daný beton zjištěných na zkušebních tělesech při průkazních a kontrolních zkouškách.

Nejmenší počet zkušebních těles pro stanovení zmenšovacího koeficientu κ_U je 6.

Zmenšovací koeficient κ_U se vypočítá ze vztahu:

$$\kappa_U = \frac{\sum_{i=1}^{n} E_{c,i}}{\sum_{i=1}^{n} E_{cu,i}}$$

kde:

κ_U – zmenšovací koeficient při stanovení dynamického modulu pružnosti ultrazvukovou impulsovou metodou [-]

$E_{c,i}$ – jednotlivé hodnoty statického modulu pružnosti v tlaku v hodnoceném souboru [GPa]

$E_{CU,i}$ – jednotlivé hodnoty dynamického modulu pružnosti v tlaku v hodnoceném souboru [GPa]

n – počet zkušebních tělese v hodnoceném souboru [-]

Σ – součet hodnot statického modulu pružnosti v tlaku resp. dynamického modulu pružnosti v tlaku v hodnoceném souboru [GPa]

Zjištěná hodnota zmenšovacího koeficientu se vyjádří na nejbližší 0,001.

Zjištěná hodnota zmenšovacího koeficientu platí pouze pro danou recepturu betonu – nelze ho použít pro jiný beton, než pro které byl stanoven.

J.5.5 Určení statického modulu pružnosti z dynamického modulu pružnosti v tlaku

Statický modul pružnosti v tlaku se vypočítá z dynamického modulu pružnosti v tlaku dle vztahu:

$$E_{c,uz} = E_{CU} . \kappa_U$$

kde:

$E_{c,uz}$ – statický modul pružnosti v tlaku vypočítaný z dynamického modulu pružnosti v tlaku [GPa]

E_{CU} – hodnota dynamického modulu pružnosti v tlaku ze zkoušení ultrazvukovou impulsovou metodou [GPa]

κ_U – zmenšovací koeficient při stanovení dynamického modulu pružnosti ultrazvukovou impulsovou metodou [-]

Zjištěná hodnota se vyjádří v GPa na 3 platné číslice.

Příloha K (informativní)

Příloha K (informativní)
Záznam o kontrolních zkouškách čerstvého betonu při přejímce na stavbě

Tabulka K.1 – Záznam o kontrolních zkouškách čerstvého betonu při přejímce na stavbě

Záznam o kontrolních zkouškách čerstvého betonu při přejímce na stavbě												
Akce:												
Objekt:				***Část konstrukce:***								
AZL *(název):*												
Dodavatel betonu	**Datum dodání betonu**	**Třída betonu** včetně všech dalších specifikací	**Čas příjezdu** přepravníku betonu na stavbu *[hod:min]*	**Čas zkoušky** *[hod:min]*	**Teplota betonu** *[C°]*	**Zkouška sednutím kužele*) / Zkouška rozlitím*)** **) Nehodící se škrtnout*			**Obsah vzduchu v čerstvém betonu**		**Zkoušku provedl**	
						Předepsaný stupeň konzistence	**Zjištěná hodnota zkouškou [mm]**	*Zjištěný stupeň konzistence*	*Předepsaná hodnota [%]*	***Zjištěná hodnota zkouškou*** *[%]*	*Jméno*	*Podpis*

Příloha L (normativní)
Zkouška mrazuvzdornosti nekonstrukčních betonů

L.1 Všeobecně

Postup pro stanovení mrazuvzdornosti nekonstrukčních betonů vychází z ČSN 73 1322.

L.2 Princip metody

Zkouška spočívá ve střídavém zmrazování a rozmrazování betonu nasyceného vodou počtem předepsaných cyklů, v daném případě se jedná o 25 nebo 50 cyklů.

L.3 Zkušební zařízení a pomůcky

a) Zařízení s prostorem a regulovanou teplotou do -20 °C takových rozměrů, aby zkušební tělesa vyplňovala nejvýše třetinu objemu a s možností zaplnění vodou pro jejich rozmrazování tak, aby úroveň vodní hladiny byla minimálně 50 mm nad horní plochou zkušebních těles. Dále s možností regulace teploty pro rozmrazování v rozmezí +15 °C až +22 °C.

b) Zařízení a pomůcky pro stanovení pevnosti v příčném tahu dle ČSN EN 12390-6.

c) Pomůcky pro odběr betonu dle ČSN EN 12350-1.

d) Pomůcky pro výrobu zkušebních těles dle ČSN EN 12390-2.

e) Zařízení a pomůcky pro stanovení objemové hmotnosti dle ČSN EN 12390-7.

f) Vodní uložení pro vzorky před zkouškou s teplotou 20 ± 2 °C.

g) Zařízení pro výrobu betonu - míchačka pro výrobu betonu s nuceným oběhem.

h) Vibrační stůl s minimální frekvencí 40 Hz (2400 kmitů za minutu).

L.4 Zkušební vzorky a postup zkoušení

Pro zkoušku mrazuvzdornosti se použijí zkušební tělesa ve tvaru krychle s délkou hrany 150 mm (alternativně možno i 100 mm).

Pro průkazní i kontrolní zkoušky musí být použita zkušební tělesa stejných rozměrů.

Pro zkoušku mrazuvzdornosti se vyrobí 6 zkušebních těles – 3 srovnávací, která jsou uložena ve vodě dle ČSN EN 121390-2 do ukončení stanoveného počtu zmrazovacích cyklů a 3 zkušební tělesa, která budou vystavena působení střídavému zmrazování a rozmrazování.

Postup zkoušení mrazuvzdornosti – viz čl. 7 a 8 ČSN 73 1322.

Po ukončení stanoveného počtu zmrazovacích cyklů je postup následující:

- *Srovnávací zkušební tělesa* – vzorky se povrchově osuší a zjistí se rozměry a objemová hmotnost postupem dle ČSN EN 12390-7 a následně se provede stanovení pevnosti v příčném tahu postupem dle ČSN EN 12390-6.
- *Zkušební tělesa vystavená působení střídavému zmrazování a rozmrazování* – vzorky se povrchově osuší a zjistí se rozměry a objemová hmotnost postupem dle ČSN EN 12390-7 a následně se provede stanovení pevnosti v příčném tahu postupem dle ČSN EN 12390-6.

L.5 Vyhodnocení výsledků zkoušky

Pro každou sadu vzorků (srovnávací, zmrazované) se vypočítá aritmetický průměr pevnosti v příčném tahu, který se zaokrouhlí na nejbližších 0,05 MPa.

Vypočítá se koeficient mrazuvzdornosti $\boldsymbol{K_{mraz}}$ ze vztahu:

$$K_{mraz} = \frac{f_{ct,i}}{f_{ct,0}} .100 \ [\%]$$

kde:

K_{mraz} – koeficient mrazuvzdornosti [%]

$f_{ct,i}$ – aritmetický průměr pevnosti v příčném tahu sady vzorků po i-zmrazovacích cyklech; i=25 nebo 50 cyklů [MPa]

$f_{ct,0}$ – aritmetický průměr pevnosti v příčném tahu sady srovnávacích vzorků [MPa]

Koeficient mrazuvzdornosti se vyjádří na dvě desetinná místa.

Beton je hodnocen jako **mrazuvzdorný** jestliže $\boldsymbol{K_{mraz} \geq 75\ \%}$.

Příloha M (normativní)
Mezní hodnoty pro stupně chemického působení rostlé zeminy a podzemní vody

Tabulka M.1 – Mezní hodnoty pro stupně chemického působení rostlé zeminy a podzemní vody jsou uvedeny v tabulce *(převzato z ČSN EN 206+A2)*

Chemická charakteristika	Jednotky	Referenční zkušební metoda	XA1	XA2	XA3
PODZEMNÍ VODA					
SO_4^{2-}	*mg/litr*	ČSN EN 196-2	≥200 a ≤600	>600 a ≤3 000	>3 000 a ≤6 000
pH	-	ISO 4316	≤6,5 a ≥5,5	<5,5 a ≥4,5	<4,5 a ≥4,0
CO_2 agresivní	*mg/litr*	ČSN EN 13577	≥15 a ≤40	>40 a ≤100	>100 až do nasycení
NH^{+4}	*mg/litr*	ČSN ISO 7150-1	≥15 a ≤30	>30 a ≤60	>60 a ≤100
Mg^{2+}	*mg/litr*	ČSN ISO 7980	≥300 a ≤1 000	>1 000 a ≤3 000	>3 000 až do nasycení
ROSTLÁ ZEMINA					
SO_4^{2-} ***celkem***[a]	*mg/kg*	ČSN EN 196-2[b]	≥2 000 a ≤3 000[c]	>3 000[c] a ≤12 000	>12 000 a ≤24 000
Kyselost podle Baumann Gully	*ml/kg*	ČSN EN 16502	>200	v praxi se nepoužívá	

[a] Jílovité zeminy s propustností menší než 10^{-5} m/s se přiřadí do nižšího stupně.

[b] Zkušební metoda předepisuje vyluhování síranů kyselinou solnou. Jestliže jsou k dispozici zkušenosti v místě užití betonu, lze alternativně použít vyluhování vodou.

[c] V případě nebezpečí hromadění síranových iontů v betonu při střídavém vysoušení a zvlhčování nebo v důsledku kapilárního sání se mezní hodnota 3 000 mg/kg musí zmenšit na 2 000 mg/kg.

Příloha N (informativní)
Kontrolní a zkušební plán (KZP) betonáže

N.1 Všeobecně

KZP se povinně zpracovává pro betonáže konstrukcí o objemu přesahujícím 300 m^3 a pro stavby s předpokládanou životností 100 let. V ostatních případech rozhoduje o zpracování KZP technický dozor stavebníka.

Pokud KZP není zpracován, musí být kontroly prováděny minimálně v rozsahu viz Tabulka 20 této kapitoly TKP, jestliže v zadávací dokumentaci není stanoveno jinak.

Kontrolní a zkušební plán betonáže může být vyhotoven formou samostatného dokumentu nebo součástí technologického předpisu betonáže či kontrolního a zkušebního plánu stavby.

N.2 Vzor kontrolního a zkušebního plánu betonáže

Vzor kontrolního a zkušebního plánu betonáže viz Tabulka N.1.

Tabulka N.1 – Kontrolní a zkušební plán (KZP) betonáže

Dodavatel stavby:					
KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN BETONÁŽE			**č.**		
Akce:					
Zpracoval: *(jméno a podpis)*			***Zpracoval:*** *(jméno a podpis)*		
Datum vydání:			*Datum schválení:*		

Druh kontroly / zkoušky	Účel kontroly / zkoušky	Provádí	Termín nebo četnost	Záznam o kontrole
ČINNOSTI PŘED ZAHÁJENÍM ODBĚRU BETONU				
Kontrola certifikátu systému řízení výroby betonárny	Prověření platnosti a oprávnění dodávat požadovaný beton	TDS	Před zahájením odběru betonu	-
Kontrola prohlášení o shodě na betony	Prověření zda odpovídá platným právním předpisům a normám	TDS	Před zahájením odběru betonu	-
ČINNOSTI PŘI DODÁNÍ BETONU NA STAVBU				
I. KONTROLA ČERSTVÉHO BETONU				
Kontrola do dodacího listu betonu	Prověření shody s objednávkou	Odběratel betonu	Každá dodávky	Potvrzený dodací list pracovníkem objednatele

Druh kontroly / zkoušky	Účel kontroly / zkoušky	Provádí	Termín nebo četnost	Záznam o kontrole
Teplota betonu	Kontrola teploty betonu zda v daných klimatických podmínkách odpovídá požadavkům viz Tabulka 9 TKP kapitola 17	Pověřená akreditovaná zkušební laboratoř (AZL)	Minimální četnost viz Tabulka 20 TKP kapitola 17 nebo zvýšená dle požadavků v zadávací dokumentaci	Formulář viz Příloha K TKP kapitola 17
Zkouška konzistence	Kontrola shody s požadavkem zadání	Pověřená AZL	Minimální četnost viz Tabulka 20 TKP kapitola 17 nebo zvýšená dle požadavků v zadávací dokumentace	Formulář viz Příloha K TKP kapitola 17
Stanovení obsahu vzduchu v čerstvém betonu	Kontrola shody s požadavkem zadání	Pověřená AZL	Minimální četnost viz Tabulka 20 TKP kapitola 17 nebo zvýšená dle požadavků v zadávací dokumentace	Formulář viz Příloha K TKP kapitola 17
Odběr vzorků čerstvého betonu	Výroba zkušebních těles pro zkoušky ztvrdlého betonu	Pověřená AZL	Minimální četnost viz Tabulka 20 TKP kapitola 17 nebo zvýšená dle požadavků v zadávací dokumentaci	Záznam o odběru vzorků AZL
II.	***KONTROLA ZTVRDLÉHO BETONU***			
Zkoušky základních event. doplňkových parametrů ztvrdlého betonu	Podklad pro prověření shody s požadavky viz Tabulka 13 až 16 a 21 TKP kapitola 17	Pověřená AZL	Každá dodávka	Protokol o zkoušce vydaný AZL
Vyhodnocení výsledků kontrolních zkoušek	Prověření shody s požadavky uvedenými viz Tabulka 13 až 16 a 21 TKP kapitola 17	Pověřená AZL, zhotovitel	Každá dodávka	Vyhodnocení jakosti betonu - formulář viz Příloha B TKP kapitola 18; předává se TDS
III.	***KONTROLA BETONÁŽE A OŠETŘOVÁNÍ BETONU***			
Teplota prostředí	Podmínky pro betonáž	TDS	Před zahájením betonáže, v 14:00, případně každých dalších 5 hodin	Stavební deník
Kontrola bednění a podpěrného lešení	Prověření shody s TKP kapitola 17 a 18, ČSN EN 13670, PD	TDS	Před betonáží	Stavební deník

Druh kontroly / zkoušky	Účel kontroly / zkoušky	Provádí	Termín nebo četnost	Záznam o kontrole
Kontrola vložek a zabetonovaných prvků	Prověření shody s TKP kapitola 18, ČSN EN 13670, PD	TDS	Před betonáží	Stavební deník
Kontrola pracovní spáry	Prověření shody s TKP kapitola 18, ČSN EN 13670, PD	TDS	Před betonáží	Stavební deník
Kontrola výztuže	Prověření shody s TKP kapitola 18, ČSN EN 13670, PD	TDS	Před betonáží	Stavební deník
Kontrola ukládání a zhutňování	Prověření shody s požadavky TKP kapitola 17, ČSN EN 13670, PD	TDS	Při betonáži	Stavební deník
Kontrola ošetřování a ochrany betonu	Prověření shody s požadavky TKP kapitola 17, ČSN EN 13670, PD	TDS	Po betonáži	Stavební deník
Kontrola pevnosti před odbedněním, geometrie, vzhledu povrchu	Prověření shody s požadavky TKP kapitola 17, ČSN EN 13670, PD	TDS, AZL	Po betonáži	Stavební deník

Příloha O (informativní)
Technologický předpis betonáže

O.1 Všeobecně

Technologický předpis (TePř) betonáže zpracovává zhotovitel stavby (resp. zhotovitel objektu).

Povinně se zpracovává na betonáže konstrukcí pro stavby s předpokládanou životností 100 let, konstrukce o objemu přesahujícím 300 m^3 nebo pro technicky náročné konstrukce o menším objemu.

Rozsah obsahu TePř betonáže může objednatel upravit v závislosti na typu na rozsahu stavby.

TePř betonáže musí být předložen technickému dozoru stavebníka k odsouhlasení.

Bez odsouhlaseného TePř betonáže nesmí být zahájena betonáž.

TePř betonáže je závazný pro pracovníky zhotovitele i jeho podzhotovitele, jestliže se podílí na betonáži konstrukcí.

O.2 Obsah Technologického předpisu betonáže

a) *Titulní list* – označení TePř betonáže, identifikace stavby a objektu, datum vydání, jméno a podpis zpracovatele, datum schválení a jméno a podpis pracovníka, který provedl schválení, počet stran.

b) *Úvod* – identifikace zhotovitele stavby a podzhotovitelů vč. zodpovědných pracovníků, přehled profesí a dokladů jejich způsobilosti, je-li to předpisy vyžadováno. Základní údaje o stavebním objektu / objektech - odkaz na příslušnou zadávací a projektovou dokumentaci.

c) *Požadavky na jednotlivé materiály* – základní charakteristiky betonu, oceli, systém předpětí, objem zabudovávaného betonu, údaje o betonu (pevnostní třídy, stupně vlivu prostředí a receptury) požadavky kvalitu povrchu betonu a kvalitu povrchu.

d) Popis postupu betonáže:

- Konkrétní postupy pro zajištění požadavků příslušných předpisů při práci za předpokládaných klimatických podmínek a případná klimatická omezení.
- Předpokládané teploty betonu a jejich vývoj v čase po uložení do konstrukce; u konstrukcí kde je limitován vývoj hydratačního tepla je nutno doložit výpočet.
- Údaje o opatřeních při náhlé změně klimatických podmínek, např. ochrana a ošetřování povrchu čerstvého betonu při náhlém dešti nebo mrazu.
- V případě betonování za nízkých teplot uvést přehled všech zimních opatření (ve výrobně betonu, na stavbě), totéž platí i pro betonáže za vysokých teplot.
- Typ použitého bednění a nasazení bednění, uspořádání výztuže a druh a použití distančních prvků.
- Postup betonáže včetně časových odstupů mezi prováděním jednotlivých částí, celkovou dobu betonáže při zohlednění klimatických podmínek; směr betonáže, tloušťka a počet vrstev betonu, jejich jednotlivé kubatury, max. doba přerušení betonáže; uvádí se opatření v případě, že stanovené časové postupy jsou překročeny.
- Harmonogram dopravy betonu – dopravní vzdálenost, počet přepravníků, předpokládaná doba přepravy, počet autodomíchavačů či jiných přepravníků betonu.
- Způsob ukládání a hutnění – zařízení pro ukládání betonu, typy hutnících zařízení.
- Popis postupu při vytváření pracovních, smršťovacích, dilatačních spár vč. postupu jejich ošetřování, osazení waterstopů v čerstvém betonu.
- Popis postupu sledování posunů bednění před betonáží, během ní a po ní, vyhodnocování výsledků měření.

- Údaje o době a způsobu ošetřování.
- Informace o době ponechání konstrukce v bednění z důvodu statických nebo pro nepřekročení předepsaného teplotního gradientu v betonu (rozdíl teploty uvnitř a na povrchu betonu) v zimním období.
- Způsob opravy vadných míst v mladém betonu.

e) Kontroly betonáže a povolené odchylky předepsaných parametrů:

- Četnost a způsob kontroly během betonáže, odkaz na kontrolní a zkušební plán betonáže.
- Uvádí se konkrétní hodnoty tolerancí a odchylek dle ČSN EN 206+A2, ČSN P 73 2404 a ustanovení této kapitoly TKP, případně dle projektové či jiné dokumentace jsou-li tam také předepsány, včetně specifikace zda se jedná o normové hodnoty nebo požadované jiným předpisem, např. projektovou dokumentací, jinou kapitolou TKP.

f) Bezpečnost a ochrana zdraví při práci.

g) Ochrana životního prostředí.

h) Související normy a předpisy.

Ověřovací doložka konverze dokumentu

Ověřuji pod pořadovým číslem **2649628**, že tento dokument, který vznikl převedením vstupu v listinné podobě do podoby elektronické, skládající se z **105** listů, se doslovně shoduje s obsahem vstupu.

Ověřující osoba: **Tomáš ŠLAIS**

Vystavil: **Správa železnic, státní organizace**

Datum: **25.04.2022 13:34:15**



SPRÁVA ŽELEZNIC

Úroveň přístupu
A

Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah

Kapitola 18
BETONOVÉ MOSTY A KONSTRUKCE

Vydání: květen 2022

Účinnost od 1. června 2022

Nahrazení předchozího znění kapitoly

Datem účinností tohoto dokumentu se nahrazuje kapitola 18 – Betonové konstrukce a mosty schválená dne 27.3.2013 účinná od 1.5.2013.

Schváleno pod č.j. 32692/2022-SŽ-GŘ-O13
dne 10. května 2022

Bc. Jiří Svoboda, MBA v. r.
Generální ředitel

Technické kvalitativní podmínky
Kapitola 18 – Betonové mosty a konstrukce

Zpracovatel:	Ing. Michal Drahorád, Ph.D. doc. Ing. Lukáš Vráblík, Ph.D.
Gestorský útvar:	Správa železnic, státní organizace Generální ředitelství Odbor traťového hospodářství Praha www.spravazeleznic.cz
Gestor:	Ing. Tomáš Šlais
Vydání:	květen 2022
Náklad:	vydáno pouze v elektronické podobě (PDF), formát (A4)

© Správa železnic, státní organizace, rok 2022

Tento dokument je duševním vlastnictvím státní organizace Správa železnic, na které se vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů. Státní organizace Správa železnic je v uvedené souvislosti rovněž vykonavatelem majetkových práv. Tento dokument smí fyzická osoba použít pouze pro svou osobní potřebu, právnická osoba pro svou vlastní vnitřní potřebu. Poskytování tohoto dokumentu nebo jeho části v jakékoliv formě nebo jakýmkoliv způsobem třetí osobě je bez svolení státní organizace Správa železnic zakázáno.

OBSAH

Strana

SEZNAM ZKRATEK ... 6
18.1 ÚVOD ... 7
18.1.1 Všeobecně ... 7
18.1.1.1 Základní ustanovení ... 7
18.1.1.2 Stanovené výrobky ... 7
18.1.1.3 Zvláštní technické podmínky ... 7
18.1.1.4 Základní legislativní požadavky ... 8
18.1.2 Názvosloví a značky ... 8
18.2 POPIS A KVALITA STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ A PRVKŮ ... 8
18.2.1 Všeobecně ... 8
18.2.2 Projektová dokumentace ... 8
18.2.3 Beton ... 9
18.2.3.1 Obecné požadavky ... 9
18.2.3.2 Nekonstrukční betony ... 10
18.2.3.3 Podkladní a výplňový beton ... 10
18.2.3.4 Beton pro konstrukce a prvky ... 10
18.2.3.5 Beton pro předpjaté konstrukce a prvky ... 10
18.2.3.6 Vláknobeton ... 10
18.2.3.7 Speciální druhy betonu pro konstrukce ... 11
18.2.3.8 Označování betonu v projektové dokumentaci ... 11
18.2.4 Výztuž do betonu ... 12
18.2.4.1 Obecně ... 12
18.2.4.2 Kovová výztuž do betonu ... 12
18.2.4.3 Nekovová výztuž do betonu ... 14
18.2.4.4 Vlákna do betonu (rozptýlená výztuž) ... 15
18.2.5 Předpínací systémy ... 15
18.2.5.1 Všeobecně ... 15
18.2.5.2 Předpínací výztuž ... 15
18.2.5.3 Kotvy a spojky ... 16
18.2.5.4 Kabelové kanálky ... 16
18.2.5.5 Injektážní malta ... 16
18.2.6 Materiály pro opravy vad a poruch betonových konstrukcí ... 16
18.2.7 Konstrukce, jejich části, prvky a dílce ... 17
18.2.7.1 Všeobecně ... 17
18.2.7.2 Betonové konstrukce, dílce a prvky vystavené agresivnímu prostředí ... 17
18.2.7.3 Konstrukce, prvky a dílce z prostého a slabě vyztuženého betonu ... 18
18.2.7.4 Konstrukce, prvky a dílce z vláknobetonu ... 18
18.2.7.5 Železobetonové konstrukce, prvky a dílce ... 18
18.2.7.6 Předpjaté konstrukce, prvky a dílce ... 21
18.2.7.7 Prefabrikované konstrukce, prvky a dílce ... 22
18.2.7.8 Masivní betonové konstrukce a prvky ... 22
18.2.7.9 Omezení vzniku a šířky trhlin ... 23
18.2.7.10 Požadavky na úpravu povrchu betonových konstrukcí ... 23
18.2.7.11 Spáry a styky ... 24
18.2.7.12 Opravy vad a poruch betonových konstrukcí a prvků ... 25
18.2.8 Vodonepropustné betonové konstrukce ... 26
18.2.8.1 Obecně ... 26
18.2.8.2 Základové desky ... 26
18.2.8.3 Stěny ... 27
18.2.8.4 Těsnění spár a prostupů ... 27
18.2.9 Součásti spodní stavby ... 28
18.2.9.1 Přechodové oblasti ... 28
18.2.9.2 Opěry a pilíře ... 28
18.2.9.3 Úložné prahy ... 28
18.2.10 Součásti nosné konstrukce ... 28
18.2.10.1 Nosná konstrukce ... 28

18.2.10.2 Mostní ložiska a klouby ... 29
18.2.10.3 Mostní závěry ... 29
18.2.11 Další části konstrukce ... 29
18.2.11.1 Obecně ... 29
18.2.11.2 Izolace ... 29
18.2.11.3 Ochrana proti účinkům výfukových plynů ... 29
18.2.11.4 Odvodnění ... 29
18.2.11.5 Římsy ... 30
18.3 TECHNOLOGICKÉ PŘEDPISY ... 32
18.3.1 Obecné požadavky ... 32
18.3.2 Prostorová úprava po dobu provádění ... 32
18.3.3 Provádění betonových konstrukcí ... 33
18.3.3.1 Základní požadavky ... 33
18.3.3.2 Postupy před betonováním ... 34
18.3.3.3 Ukládání a zhutňování betonu ... 35
18.3.3.4 Ošetřování a ochrana betonu ... 36
18.3.3.5 Betonové konstrukce a prvky vystavené agresivnímu prostředí ... 37
18.3.3.6 Povrch betonových konstrukcí ... 38
18.3.3.7 Masivní betonové konstrukce a prvky ... 39
18.3.3.8 Vodonepropustné betonové konstrukce ... 40
18.3.3.9 Omezení vzniku a šířky trhlin ... 41
18.3.3.10 Opravy vad a poruch betonových konstrukcí a prvků ... 41
18.3.3.11 Spáry a styky ... 43
18.3.3.12 Římsy ... 44
18.3.3.13 Izolace proti vodě ... 45
18.3.3.14 Odvodnění ... 45
18.3.3.15 Přechod do tělesa železničního spodku ... 45
18.3.4 Železobetonové KONSTRUKCE – VYZTUŽOVÁNÍ ... 45
18.3.4.1 Stříhání a ohýbání výztuže ... 45
18.3.4.2 Stykování, spojování a svařování betonářské výztuže ... 46
18.3.4.3 Přípustná koroze a znečištění betonářské výztuže před zabudováním ... 47
18.3.4.4 Vázání výztuže, ukládání výztuže ... 47
18.3.4.5 Kontrola uložené výztuže ... 48
18.3.5 Předpjaté mostní konstrukce ... 49
18.3.5.1 Všeobecně ... 49
18.3.5.2 Předpínací výztuž ... 50
18.3.5.3 Předpínání ... 50
18.3.5.4 Injektování kabelových kanálků ... 51
18.3.6 Prefabrikované konstrukce, prvky a dílce ... 51
18.3.6.1 Výroba ... 51
18.3.6.2 Kvalita ... 52
18.3.6.3 Ošetřování ... 53
18.3.6.4 Značení ... 53
18.3.6.5 Montování a osazování ... 53
18.3.7 Bednění, skruže a lešení ... 54
18.3.7.1 Všeobecně ... 54
18.3.7.2 Navrhování ... 54
18.3.7.3 Provádění a používání ... 56
18.4 DODÁVKA, SKLADOVÁNÍ A PRŮKAZNÍ ZKOUŠKY ... 56
18.4.1 Dodávky a skladování ... 56
18.4.1.1 Všeobecně ... 56
18.4.1.2 Beton ... 57
18.4.1.3 Betonářská výztuž ... 57
18.4.1.4 Předpínací výztuž a systémy předpětí ... 58
18.4.1.5 Dílce a prvky (výrobky) ... 58
18.4.2 Průkazní zkoušky ... 59
18.4.2.1 Všeobecně ... 59
18.4.2.2 Beton ... 59
18.4.2.3 Injektážní malta ... 59
18.4.2.4 Betonářská a předpínací výztuž ... 59
18.4.2.5 Systémy dodatečného předpínání ... 60

18.5 KONTROLNÍ ZKOUŠKY 61
18.5.1 Všeobecně 61
18.5.2 Beton 61
18.5.3 Injektážní malta 61
18.5.4 Betonářská výztuž 61
18.5.5 Systémy dodatečného předpínání 62
18.5.6 Prefabrikované Dílce a prvky 62
18.6 PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY, ZÁRUKY A MÍRA OPOTŘEBENÍ 62
18.6.1 Přípustné odchylky a přesnost provedení 62
18.6.2 Záruky a míra opotřebení 63
18.7 KLIMATICKÁ OMEZENÍ PRACÍ 63
18.8 ODSOUHLASENÍ A PŘEVZETÍ PRACÍ 64
18.8.1 Odsouhlasení prací v průběhu výstavby 64
18.8.2 Odsouhlasení výroby dílců, převzetí dílců 65
18.8.3 Hlavní prohlídka, zatěžovací zkouška 65
18.8.3.1 Hlavní prohlídka 65
18.8.3.2 Zatěžovací zkouška 66
18.8.3.3 Zkušební provoz 66
18.8.4 Dokumentace skutečného provedení stavby 66
18.8.5 Plán sledování a údržby 67
18.9 KONTROLNÍ MĚŘENÍ, MĚŘENÍ POSUNŮ A PŘETVOŘENÍ 67
18.10 EKOLOGIE 68
18.11 BEZPEČNOST PRÁCE 68
18.12 SOUVISÍCÍ NORMY A PŘEDPISY 68
PŘÍLOHA A – (INFORMATIVNÍ) NÁVRHOVÁ ŽIVOTNOST A MINIMÁLNÍ POŽADAVKY NA BETON KONSTRUKCÍ 69
PŘÍLOHA B – (NORMATIVNÍ) VYHODNOCENÍ JAKOSTI ČERSTVÉHO A ZTVRDLÉHO BETONU 76
PŘÍLOHA C – (NORMATIVNÍ) GEOMETRICKÁ PŘESNOST VE VÝSTAVBĚ 80
PŘÍLOHA D – (INFORMATIVNÍ) SMĚRNÝ OBSAH A ROZSAH KONTROLNÍHO A ZKUŠEBNÍHO PLÁNU 83
PŘÍLOHA E – (INFORMATIVNÍ) OBSAH A ROZSAH DOKUMENTACE ZHOTOVITELE 84
PŘÍLOHA F – (INFORMATIVNÍ) MATERIÁLY PRO NEKOVOVOU VÝZTUŽ DO BETONU 85

SEZNAM ZKRATEK

ČSN	Česká technická norma
ČSN EN	Evropská technická norma převzatá do systému ČSN
ES	Norma evropského společenství
DSPS	Dokumentace skutečného provedení stavby
GŘ	Generální ředitel Správy železnic, státní organizace
GŘ SŽ	Generální ředitelství Správy železnic, státní organizace
HPC	Vysokohodnotný beton (High Performance Concrete)
HSC	Vysokopevnostní beton (High Strength Concrete)
MD ČR	Ministerstvo dopravy České republiky
MVL	Mostní vzorový list
NV	Nařízení vlády
OŘ	Oblastní ředitelství – místně příslušná organizační jednotka SŽ zajišťující správu dopravní cesty
OTP	Obecné technické podmínky
PDPS	Projektová dokumentace pro provádění stavby
RDS	Realizační dokumentace stavby
SŽ	Správa železnic, státní organizace
TBZ	Technicko-bezpečnostní zkouška
TDS	Technický dozor stavebníka
TePř	Technologický předpis
TKP	Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah
TPMD	Technické podmínky Ministerstva dopravy Odboru pozemních komunikací
TNŽ	Technické normy železnic
UHPC	Ultra vysokohodnotný beton (Ultra High Performance Concrete)
ZTP	Zvláštní technické podmínky

Poznámky:

- pro účely těchto TKP se označením **ČSN EN 206** myslí aktuální platná verze normy ČSN EN 206, včetně všech platných příloh, změn a oprav (např. ČSN EN 206+A2) doplněná o národní zbytkovou normou v platném znění (ČSN P 73 2404);
- **souborem norem ČSN EN** (např. ČSN EN 1991) se pro účely těchto TKP myslí skupina nebo příslušné části technických norem s vyjmenovaným základním označením (např. ČSN EN 1991 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí).

18.1 ÚVOD

18.1.1 VŠEOBECNĚ

18.1.1.1 Základní ustanovení

(1) Předmětem kapitoly 18 TKP jsou ustanovení pro **nové** betonové konstrukce mostních objektů, konstrukce mostům podobné, opěrné, zárubní a obkladní zdi, galerie a další konstrukce a prvky z různých druhů betonu (zejména prostého betonu, železobetonu a předpjatého betonu) – dále jen betonové konstrukce. Tato kapitola TKP platí i pro betonové části ocelobetonových mostů a konstrukcí.

(2) Pro stavby tunelů a podzemní konstrukce platí tato kapitola v přiměřeném rozsahu, pokud kapitola 20 TKP nestanoví jinak.

(3) Pro opravy a rekonstrukce existujících betonových konstrukcí platí tato kapitola v přiměřeném rozsahu, pokud kapitola 23 TKP nestanoví jinak.

(4) Pro betonové konstrukce a prvky zde přímo neuvedené mohou být konkrétní ustanovení této kapitoly TKP využita odkazem v příslušné kapitole TKP.

(5) Pro betonové konstrukce pozemních staveb platí tato kapitola TKP v přiměřeném rozsahu.

(6) Pro tuto kapitolu platí všechna ustanovení, požadavky a terminologie uvedené v kapitole 1 TKP. Pojem dokumentace je užíván ve významu podle jednotlivých částí kapitoly 1 TKP, Směrnice SŽ SM011 a platných právních a technických předpisů.

(7) Zhotovitel stavby je povinen postupovat v souladu s požadavky soustavy platných českých technických norem ČSN EN a ČSN, platných technických podmínek objednatele, schválenou projektovou dokumentací a obchodními podmínkami objednatele.

(8) Odpovědným zástupcem objednatele se rozumí:

- ve fázi projektové přípravy stavby (před výběrem zhotovitele stavby) odpovědný zástupce objednatele projektové dokumentace podle smlouvy o dílo, pokud vnitřním předpisem SŽ není tato pravomoc postoupena jinému odbornému útvaru nebo výkonné jednotce objednatele;
- ve fázi realizace stavby (po výběru zhotovitele stavby) technický dozor stavebníka (dále jen TDS), pokud vnitřním předpisem SŽ není tato pravomoc postoupena jinému odbornému útvaru nebo výkonné jednotce objednatele.

(9) Za zajištění koordinace postupu v příslušných oblastech zodpovídá na straně SŽ odborný zástupce objednatele.

18.1.1.2 Stanovené výrobky

(1) Pro stanovené výrobky platí Směrnice SŽ č. 67 „Systém péče o kvalitu v oblasti traťového hospodářství". Pro stanovené výrobky se zpracovávají OTP. OTP zpracovává a vydává SŽ.

(2) Kapitola 18 TKP výslovně neplatí pro betonové pražce, které se dodávají dle požadavků příslušných OTP. Pro ostatní výrobky platí kapitola 18 TKP v přiměřeném rozsahu, pokud nejsou pro tyto výrobky vydány specifické předpisy, případně pokud v souvisících specifických předpisech není uvedeno jinak.

18.1.1.3 Zvláštní technické podmínky

(1) Pro konkrétní stavby a stavební objekty lze tuto kapitolu doplnit Zvláštními technickými podmínkami (dále jen ZTP), ve kterých se přihlédne k specifickým podmínkám a požadavkům stavby.

(2) Zpracování ZTP zajišťuje v obvyklých případech objednatel.

(3) V případě návrhu nestandardního[1] materiálu, výrobku nebo technologie musí být ZTP doplněny o požadavky na tyto materiály, výrobky nebo technologie projektantem jako součást projektové dokumentace pro provedení stavby (PDPS) – viz také Směrnice SŽ SM011.

(4) Požadavek na použití nestandardního materiálu, výrobku nebo technologie může iniciovat také zhotovitel stavby. V tomto případě je zhotovitel stavby povinen zajistit zpracování ZTP na své náklady a předložit je k odsouhlasení TDS a autorskému dozoru.

18.1.1.4 Základní legislativní požadavky

(1) Zhotovitel stavby (objektu) musí mít zaveden, certifikován a prověřován systém řízení kvality dle ČSN EN ISO 9001 – viz kapitola 1 TKP.

(2) Výrobky zabudované nebo použité při stavbě objektů dle této kapitoly TKP musí splňovat požadavky zákona č. 22/1997 Sb. a souvisejícího nařízení vlády č. 163/2002 Sb. nebo nařízení EU č. 305/2011 - viz kapitola 1 TKP.

(3) Veškeré stavební práce musí být prováděny pod vedením osoby způsobilé dle zákona č. 360/1992 Sb.

18.1.2 NÁZVOSLOVÍ A ZNAČKY

(1) Pro betonové mosty a konstrukce se všeobecně užívá názvosloví dle ČSN 73 6200. Dále se používá názvosloví a značky uvedené v souvisících technických normách a dalších předpisech, popř. uvedené v kapitole 1 a 17 TKP.

18.2 POPIS A KVALITA STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ A PRVKŮ

18.2.1 VŠEOBECNĚ

(1) Pro betonové konstrukce podle této kapitoly TKP lze použít jen takové materiály (beton, betonářskou výztuž, předpínací výztuž, kotevní prvky, spojovací prvky, trubky a hadice pro vytváření kabelových kanálků atd.), jejichž vlastnosti jsou v souladu s požadavky **schválené projektové dokumentace** a současně splňují požadavky **příslušných technických předpisů, kapitol TKP, případně ZTP příslušné stavby**.

(2) Změnu materiálu nebo technických požadavků předepsaných ve schválené projektové dokumentaci v rámci realizace stavby lze provést pouze se souhlasem TDS a autorského dozoru.

(3) Označení všech materiálů a výrobků musí umožnit jejich spolehlivou a jednoznačnou identifikaci kdykoliv v průběhu projektové přípravy i stavebních prací. Podrobnost označení a stanovení vlastností stavebních materiálů a prvků musí odpovídat podrobnosti (stupni) projektové dokumentace a jejímu určení.

18.2.2 PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE

(1) Projektová dokumentace musí být zpracována příslušně odborně způsobilou osobou podle požadavků Směrnice SŽ SM011. Projektová dokumentace, její změny nebo doplnění k částem stavby zajišťujícím mechanickou odolnost a stabilitu, musí být autorizována odborně způsobilou osobou ve smyslu zákona č. 360/1992 Sb. v příslušném oboru autorizace.

(2) Všechny požadavky na materiály, prvky a konstrukce, včetně požadavků na provádění, musí být definovány v projektové dokumentaci. Požadavky na obsah a rozsah projektové

[1] Nestandardním pro tyto účely se rozumí takový materiál, výrobek nebo technologie, pro něž nejsou v České republice zpracovány technické normy pro běžné použití, OTP, TKP nebo jiný všeobecně uznávaný předpis nebo vnitřní dokumenty a předpisy SŽ.

dokumentace v jednotlivých stupních přípravy projektu jsou uvedeny ve Směrnici SŽ SM011. Podrobné technické požadavky pro betonové konstrukce jsou uvedeny v této kapitole TKP.

(3) U konstrukcí, jejichž výstavbou nebo úpravami může dojít k omezení provozu na přemosťovaných, převáděných nebo přilehlých dráhách, komunikacích, tocích nebo zařízení, se v rámci projektové dokumentace stanoví požadavky na prostorovou úpravu během provádění.

(4) Pro prostorové uspořádání po dobu provádění platí ustanovení ČSN 73 6201, pokud objednavatel smluvně neurčí hodnoty jiné.

Poznámka: U krátkodobých zatímních objektů přes pozemní komunikace lze využít úlev podle ČSN 73 6201. Taková úprava musí být projednána a odsouhlasena s vlastníkem/správcem komunikace a příslušnými dotčenými orgány státní správy.

(5) Navržená opatření po dobu provádění, zejména jakákoliv omezení prostorového uspořádání v místě stavby z hlediska všech druhů provozu, odtokových poměrů nebo kontroly a údržby musí být před zahájením prací projednána a odsouhlasena s příslušnými vlastníky, správci a dotčenými orgány státní správy.

(6) V případě, že je navrženo omezení provozu nebo jeho výluka, musí být před zahájením prací sestaven, projednán a odsouhlasen přesný harmonogram.

(7) Pokud je v rámci zpracování projektové dokumentace pro provádění stavby (PDPS) požadováno provedení statické zatěžovací zkoušky mostu, navrhne projektant v rámci zpracování PDPS reálné zkušební zatížení pro splnění předepsané (resp. požadované) účinnosti. Návrh zkušebního zatížení pro statickou zatěžovací zkoušku podléhá schválení příslušným odborným útvarem GŘ SŽ (podrobně viz 18.8.3.2).

(8) V projektové dokumentaci musí být uvedena požadovaná prováděcí třída konstrukce, jejích částí a prvků (pokud se liší) a z ní plynoucí požadavky na uspořádání, postup výstavby a provádění.

(9) Přípustné mezní odchylky v projektové dokumentaci uvedou podle ČSN EN ISO 6284.

18.2.3 BETON

18.2.3.1 Obecné požadavky

(1) Pro betonové konstrukce, jejich části a prvky lze používat pouze betony v souladu s platnými technickými předpisy, zejména ČSN EN 206 a kapitolou 17 TKP.

(2) Návrh požadovaných vlastností betonu jednotlivých částí konstrukce musí vycházet z:

- požadovaných vlastností betonové směsi;
- požadavků na provádění betonových prvků, konstrukcí nebo jejich částí;
- požadovaných vlastností zatvrdlého betonu;
- požadované životnosti konstrukce.

(3) Pro vybrané betonové konstrukce, jejich části a prvky spadající do předmětu této kapitoly TKP jsou požadavky na základní vlastnosti ztvrdlého betonu uvedeny v Příloze A kapitoly 18 TKP.

(4) Podrobné požadavky na další vlastnosti betonu neobsažené v Příloze A těchto TKP (např. modul pružnosti, trvanlivost, odolnost proti chemikáliím, odolnost proti otěru, požadavky na vlastnosti čerstvého betonu, jeho zpracování a ošetřování apod.) musí být uvedeny v projektové dokumentaci podle specifických požadavků konkrétního projektu v souladu s kapitolou 17 TKP.

Poznámka: Pro specifikaci modulu pružnosti lze použít Technická pravidla ČBS 05 – Modul pružnosti betonu, Jan L. Vítek a kol., Česká betonářská společnost ČSSI 2016.

(5) V případě použití speciálních konstrukčních betonů nespadajících do rozsahu kapitoly 17 TKP, musí projektová dokumentace obsahovat jak podrobné požadavky na vlastnosti ztvrdlého betonu, tak i požadavky na jeho složky a provádění, pokud to okolnosti provádění konstrukce

nebo jejích částí vyžadují (doprava betonu, požadavky na omezení vývoje hydratačního tepla, oddálení začátku tuhnutí apod.).

18.2.3.2 Nekonstrukční betony

(1) Požadavky na nekonstrukční betony (podkladní betony dlažeb, přechodové klíny apod.) jsou uvedeny v kapitole 17 TKP.

18.2.3.3 Podkladní a výplňový beton

(1) Pro podkladní betony s dočasnou funkcí se požaduje minimální třída betonu **C12/15**.

(2) Pro podkladní betony s trvalou funkcí se požadavky na beton stanoví podle 18.2.3.4.

(3) Pro výplňové betony trvalých konstrukcí se požaduje minimální životnost 50 let. Minimální třída betonu pro výplňové betony bez výztuže (obvyklý případ) se požaduje **C12/15** bez ohledu na stupeň vlivu prostředí. V případě vyztužených výplňových betonů se postupuje individuálně.

18.2.3.4 Beton pro konstrukce a prvky

(1) Pro nové konstrukce a prvky přenášející zatížení se požaduje minimální třída betonu **C25/30**.

(2) Pro návrh konstrukce se uvažují pevnostní a deformační vlastnosti betonu podle ustanovení ČSN EN 1992-1-1, pokud není požadováno jinak (viz např. kapitola 17 TKP).

18.2.3.5 Beton pro předpjaté konstrukce a prvky

(1) Pro nové předpjaté konstrukce a prvky se požaduje minimální třída betonu **C30/37**.

(2) Pro návrh konstrukce do úrovně PDPS včetně se v obvyklých případech uvažují pevnostní a deformační charakteristiky betonu podle ustanovení kapitoly 3.1 ČSN EN 1992-1-1 a kapitoly 17 TKP.

(3) Jako podklad pro zpracování podrobného návrhu konstrukce v rámci RDS se pro předpjaté konstrukce požaduje stanovení středních vlastností použitého betonu, zejména modulu pružnosti ztvrdlého betonu, konkrétním dodavatelem stavby/betonu. Střední modul pružnosti betonu E_{cm} musí být pro konkrétní použitý beton stanoven v rozhodujících časech z hlediska provádění konstrukce (předpínání, zavádění významných stálých zatížení apod.). Pokud nejsou specifikovány přesnější požadavky, požaduje se stanovení modulu pružnosti minimálně ve stáří betonu 7, 14 a 28 dnů tak, aby bylo možné správně modelovat chování betonu při předpínání.

Poznámka: Zvláště důležitý je vliv modulu pružnosti u konstrukcí budovaných ve fázích, zejména u konstrukcí betonovaných letmo, nebo na výsuvné skruži.

18.2.3.6 Vláknobeton

(1) Použití vláknobetonu (betonu s rozptýlenou výztuží) musí být odsouhlaseno s příslušným odborným útvarem GŘ SŽ, a to na základě zdůvodnění využití tohoto typu materiálu[2].

(2) Specifikace a vlastnosti vláknobetonů se stanoví podle ČSN P 73 2450 a kapitoly 17 TKP na základě požadavků konkrétního projektu.

(3) Označování vláknobetonů v projektové dokumentaci se řídí ustanoveními ČSN P 73 2450 (viz také 18.2.3.8) a kapitolou 17 TKP.

[2] Návrh vláknobetonu přináší např. vyšší pevnost v tahu, vyšší odolnost proti vzniku trhlin v raných stádiích tuhnutí, zvýšenou odolnost proti odprýsknutí krycí vrstvy za požáru apod.

18.2.3.7 Speciální druhy betonu pro konstrukce

(1) Za speciální druhy betonu pro betonové konstrukce se pro účely této kapitoly TKP považují betony specifických vlastností (HSC, HPC, UHPC apod.) jejichž použití v konstrukcích není plně pokryté platnými technickými normami.

(2) Použití speciálních druhů betonů musí být odsouhlaseno s příslušným odborným útvarem GŘ SŽ, a to na základě zdůvodnění využití tohoto typu materiálu[3]. S ohledem na vysoké požadavky na technologickou kázeň při výrobě a zpracování těchto druhů betonů se nedoporučuje jejich použití u konstrukcí zhotovovaných monoliticky na stavbě.

(3) Požadavky na speciální betony pro konstrukce a zkušební postupy se stanoví v souladu s kapitolou 17 TKP. Veškeré požadavky na tyto betony musí být uvedeny v projektové dokumentaci.

(4) Pro návrh složení, materiálové zkoušky a výrobu konstrukcí a prvků ze speciálních druhů betonu pro betonové konstrukce podle této kapitoly TKP lze postupovat podle publikace Technická pravidla ČBS 07 – Ultra vysokohodnotný beton (UHPC), Česká betonářská společnost ČSSI 2022.

18.2.3.8 Označování betonu v projektové dokumentaci

(1) Označení betonu v projektové dokumentaci musí umožnit úplnou identifikaci požadavků na vlastnosti betonu. Podrobnost specifikace požadavků na vlastnosti betonu musí odpovídat stupni projektové dokumentace.

(2) Označování betonu se řídí pokyny příslušných technických norem, zejména ČSN EN 206 a ČSN P 73 2450, a kapitolou 17 TKP.

(3) Do specifikace vlastností betonu se uvedou všechny rozhodující požadavky nutné pro zajištění požadovaných vlastností konstrukce, včetně případných požadavků na její provádění. Zejména se uvede:

a) požadovaná pevnostní třída betonu;

b) rozhodující stupně vlivu prostředí, tj. všechny, které rozhodují o složení betonu z hlediska zajištění trvanlivosti, tloušťky krycí vrstvy apod.;

c) specifické požadavky na vlastnosti čerstvého nebo ztvrdlého betonu (druh a obsah cementu, požadavky na příměsi a přísady, požadavky na omezení vývinu hydratačního tepla, maximální rozměr zrn kameniva, konzistence, maximální obsah chloridových iontů, druh a obsah vláken apod.);

Poznámka: Specifické požadavky nesmí být v rozporu s požadavky na složení, plynoucí ze specifikovaných stupňů vlivu prostředí. Požadavek na omezení vývinu hydratačního tepla může být specifikován předepsáním typu cementu (např. LH dle ČSN EN 197-1 ed. 2), stanovením maximální dosažené teploty v konstrukci nebo stanovením maximálního hydratačního tepla cementu.

d) specifické požadavky na vlastnosti ztvrdlého betonu (modul pružnosti, pevnost v tahu, maximální hodnota přetvoření od smršťování apod.), včetně specifikace zkušebního postupu, zkušebních těles a kritérií pro hodnocení shody, pokud jednoznačně nevyplývají z platných technických norem.

Poznámka: Požadavek na modul pružnosti může být specifikován například podle publikace Technická pravidla ČBS 05 – Modul pružnosti betonu, Jan L. Vítek a kol., Česká betonářská společnost ČSSI 2016.

[3] Např. návrh konstrukcí a prvků z vysokohodnotného betonu (HPC) přináší úsporu hmotnosti konstrukce v důsledku vyšších pevností, zvýšenou odolnost proti vlivům prostředí, zmenšení rozměrů prvků apod.

18.2.4 VÝZTUŽ DO BETONU

18.2.4.1 Obecně

(1) Odstavce 18.2.4.2 a 18.2.4.3 se týkají pouze výztuže do betonu dodávané ve formě prutů a sítí. Požadavky na rozptýlenou výztuž a její vlastnosti jsou uvedeny v ČSN P 73 2450.

18.2.4.2 Kovová výztuž do betonu

18.2.4.2.1 Obecně

(1) Pro železobetonové konstrukce se používá výztuž s vlastnostmi podle ČSN EN 1992. Kovová betonářská výztuž musí odpovídat ČSN EN 10080 a ČSN 42 0139. Zkušební metody a podmínky jsou uvedeny v ČSN EN 10080, ČSN 42 0139, ČSN EN ISO 15630-1 a ČSN EN ISO 15630-2. V souladu s požadavky zákona č. 22/1997 Sb. a nařízení vlády č. 163/2002 Sb. je výrobce/dovozce/distributor povinen prokazovat shodu betonářské výztuže postupem podle §5 tohoto nařízení vlády.

(2) Pro konstrukční kovovou betonářskou výztuž lze použít pouze výztuž (materiál) dodanou s dokumentem kontroly alespoň „3.1" podle ČSN EN 10204. Pro nekonstrukční kovovou betonářskou výztuž lze použít výztuž dodanou alespoň s dokumentem kontroly „2.2" podle ČSN EN 10204, pokud není dokumentací stanoveno jinak. Uvedené dokumenty kontroly se považují za průkazní zkoušku oceli. V případě ověření jakosti oceli na stavbě se jedná o kontrolní zkoušku. Kontrolní zkouška se provádí v souladu s TPMD 193.

(3) Pro betonové konstrukce, prvky a jejich části se musí použít betonářská výztuž s dostatečnou duktilitou. Pro veškeré konstrukce a prvky přenášející zatížení se musí použít betonářská výztuž s min. tažností odpovídající třídě B podle ČSN EN 1992-1-1. Pro významně dynamicky namáhané konstrukce a prvky[4] se doporučuje použití betonářské výztuže s tažností odpovídající třídě C podle ČSN EN 1992-1-1.

(4) Betonářská výztuž pro konstrukce musí být vždy označena v souladu s ČSN 42 0139. Betonářská výztuž bez označení nesmí být do konstrukce nebo prvku zabudována.

18.2.4.2.2 Výztuž do betonu z korozivzdorné oceli

(1) Korozivzdorné oceli pro výztuž do betonu musí odpovídat příslušným částem ČSN EN 10088. Výztužné pruty z korozivzdorné oceli pro konstrukce, jejich části a prvky mají být provedeny jako žebírkové. Pokud jsou výztužné pruty z korozivzdorné oceli provedeny jako hladké je nutno při návrhu konstrukce uvážit vliv odlišné úpravy povrchu na soudržnost těchto vložek s betonem.

(2) Vhodnost korozivzdorných ocelí pro betonářskou výztuž z hlediska svařování a souvisící požadavky se řídí ČSN EN 10088-5. Obecně platí, že korozivzdorná ocel se nesvařuje, a to ani pomocnými svary. V případě požadavku na svařování se postupuje v souladu s příslušnými technickými normami a předpisy.

(3) Základní dělení korozivzdorných ocelí používaných pro betonářskou výztuž a jejich zatřídění podle odolnosti proti důlkové korozi, včetně informativních příkladů, uvádí Tab. 1.

[4] Za významně dynamicky namáhané konstrukce a prvky se považují ty konstrukce, jejich části a prvky, na nichž proměnné zatížení dopravou vyvolává významnou dynamickou odezvu (obvykle prvky, na nichž účinek proměnného zatížení dopravou tvoří více než 90 % celkového účinku). Zejména se jedná o přímo pojížděné konstrukce a jejich části (desky mostovky), přímo pojížděné konzoly apod.

Tab. 1 – Zatřídění korozivzdorných ocelí podle odolnosti proti důlkové korozi (PRE)

Třída korozivzdorné oceli	Odolnost proti důlkové korozi PRE[a)]	Základní popis	Informativní příklady podle ČSN EN 10088-1		
			Feritické	Duplexní (austenitick o-feritické)	Austenitické
SSRC0	0-9	Uhlíkaté oceli pro výztuž	-	-	-
SSRC1	10-16	Chrómové oceli	1.4003	-	-
SSRC2	17-22	Chróm-niklové oceli	-	1.4482	1.4301 1.4307
SSRC3	23-30	Chróm-niklové oceli s molybdenem	-	1.4362	1.4401 1.4404 1.4571
SSRC4	≥ 31	Oceli se zvýšeným obsahem chrómu a molybdenu	-	1.4462	1.4529

[a)] Výpočet ekvivalentní odolnosti proti důlkové korozi: PRE = Cr + 3,3 · Mo + n · N, kde Cr, Mo a N jsou obsahy příslušných chemických prvků v hmotnostních procentech (%) a současně n = 0 pro feritické oceli, n = 16 pro duplexní oceli a n = 30 pro austenitické oceli.

(4) Indikativní vlastnosti nejběžněji používaných typů korozivzdorné oceli ve stavebnictví (pro výztuž do betonu) uvádí Tab. 2.

Tab. 2 – Indikativní mechanické vlastnosti nejběžnějších korozivzdorných ocelí používaných ve stavebnictví

Typ oceli	Mez kluzu f_{yk}	Mez pevnosti f_{uk}	Modul pružnosti E	Tažnost	Součinitel tepelné roztažnosti α
1.4401	220 MPa	520 MPa	200 GPa	min. 40 %	$15 \cdot 10^{-6}$ K^{-1}
1.4462	460 MPa	640 MPa		min. 20 %	

(5) Jako podklad pro zpracování podrobného návrhu konstrukce nebo prvku vyztužených korozivzdornou ocelí v rámci RDS se požaduje stanovení vlastností této výztuže dodavatelem stavby/výztuže.

18.2.4.2.3 Povlakovaná výztuž do betonu

(1) Použití povlakované výztuže do betonu je možné pouze po předchozím souhlasu příslušného odborného útvaru GŘ SŽ.

(2) Požadavky na povlakovanou výztuž, její použití a návrh konstrukcí se řídí platnými technickými předpisy a TPMD 136.

(3) Pokud se použije galvanicky pokovovaná výztuž, pozinkování musí být dostatečně pasivní vůči chemické reakci s cementem, nebo beton musí být z cementu, který nemá nepříznivý účinek na soudržnost s pozinkovanou výztuží.

Poznámka: Přirozené pasivace pozinkování může být dosaženo uložením pozinkovaných výrobků na určitou dobu ve venkovním prostředí. Běžně postačí na 4 týdny. Rychlejší pasivace lze dosáhnout např. ponořením pozinkovaných výrobků v pasivačním roztoku.

18.2.4.3 Nekovová výztuž do betonu

(1) Použití nekovové výztuže do betonu je možné pouze po předchozím souhlasu příslušného odborného útvaru GŘ SŽ.

(2) Nekovová výztuž pro vyztužení betonových konstrukcí musí splňovat požadavky zákona č. 22/1997 Sb. a nařízení vlády č. 163/2002 Sb., případně nařízení EU č. 305/2011.

(3) Pokud se pro vyztužení betonové konstrukce použije nekovová výztuž, musí být s požadovanou spolehlivostí zajištěna mechanická odolnost konstrukce a dostatečná duktilita ve smyslu požadavků příslušných částí ČSN EN 1992.

Poznámka: Pro navrhování betonových konstrukcí s využitím nekovové výztuže do betonu v souladu s platnými technickými normami lze použít následující publikace:
- MANUÁL na navrhovanie GFRP výstuže do betónových konštrukcií, V. Benko, J. Bilčík, N. Gažovičová, F. Girgle, I. Hollý, P. Štěpánek, SKSI 2015, ISBN 978-80-8076-117-2;
- Fib Bulletin No.67: Model Code 2010, 2012;
- prEN 1992-1-1:2021, Document no. CEN/TC 250/SC 2/WG 1 N 1095, 2021.

(4) Vlastnosti nekovové výztuže jsou významně proměnné podle materiálu, použitého pojiva a směru namáhání. Základní vlastnosti nekovové výztuže pro návrh konstrukce (f_{ftk0}, E_{fR}) se stanoví podle ISO 10406-1 a příslušných návrhových norem – viz také Příloha F těchto TKP.

(5) Pro nekovovou betonářskou výztuž lze použít pouze výztuž (materiál) s vlastnostmi podle požadavků schválené projektové dokumentace prokázanými odpovídajícími zkouškami. Požadavky na prokázání vlastností pro konstrukční a nekonstrukční nekovovou výztuž uvádí Tab. 3.

Zkušební metody a požadavky na množství vzorků pro prokázání jednotlivých vlastností nekovové výztuže se uvažují podle publikace „Manuál na navrhovanie GFRP výstuže do betónových konštrukcií, V. Benko, J. Bilčík, N. Gažovičová, F. Girgle, I. Hollý, P. Štěpánek, SKSI 2015, ISBN 978-80-8076-117-2". Případné úpravy zkušebních postupů lze uvést v ZTP.

Tab. 3 – Požadované zkoušky pro konstrukční a nekonstrukční nekovovou betonářskou výztuž

Ověřovaná vlastnost	Typ nekovové výztuže	
	Konstrukční	Nekonstrukční
Krátkodobá tahová pevnost ve směru vláken	Ano	Ano
Krátkodobý modul pružnosti ve směru vláken	Ano	Ano
Krátkodobé mezní protažení ve směru vláken	Ano	Ano
Soudržnost	Ano	Ano
Dlouhodobé mezní napětí ve směru vláken	Ano	-
Dlouhodobá odolnost proti působení alkalického prostředí bez zatížení	Ano	Ano
Dlouhodobá odolnost proti působení alkalického prostředí pod zatížením	Ano	-
Únava (při namáhání ve směru vláken)	Ano	-
Relaxace (při namáhání ve směru vláken)	Ano	-

(6) Požadavky na krytí výztuže z hlediska trvanlivosti konstrukce se nepředepisují – krytí z hlediska zajištění trvanlivosti lze snížit až na „nulu". Pro zajištění soudržnosti nekovové výztuže a betonu musí být pro žebírkovou úpravu povrchu výztuže zajištěno min. krytí betonem s hodnotou $c_{min,b} \geq 2Ø$.

(7) Jako podklad pro zpracování podrobného návrhu konstrukce ve stupni RDS se požaduje stanovení vlastností nekovové výztuže konkrétním dodavatelem stavby/nekovové výztuže, včetně její soudržnosti s betonem.

18.2.4.4 Vlákna do betonu (rozptýlená výztuž)

(1) Požadavky na vlákna do betonu viz kapitola 17 TKP a ČSN P 73 2450.

18.2.5 PŘEDPÍNACÍ SYSTÉMY

18.2.5.1 Všeobecně

(1) Požadavky této kapitoly TKP se vztahují pro konstrukce a dílce konstrukcí z **předem i dodatečně předpjatého betonu** se soudržnou nebo nesoudržnou, vnitřní nebo vnější předpínací výztuží. Pro konstrukce předpínané předem se přitom uplatní pouze relevantní požadavky odpovídající povaze zavedeného předpětí.

(2) Systémy dodatečného předpětí musí vyhovovat podmínkám zákona č. 22/1997 Sb. a nařízení EU č. 305/2011. Použitý předpínací systém musí mít evropské prohlášení shody CE a vyhovovat Evropskému technickému schválení (ETA). Všechny části předpínacího systému musí být kompatibilní a v souladu s příslušným ETA.

(3) Systémy pro předpínání předem (realizované ve výrobnách) musí vyhovovat požadavkům platných předpisů z hlediska zavádění předpětí do konstrukcí a prvků, včetně požadovaných měření.

(4) Na elektrizovaných tratích je dovoleno použít pouze systémy předpětí v souladu s předpisem SŽ S13, přičemž pro:

- předem předpjaté konstrukce a prvky se při návrhu postupuje stejně jako pro železobetonové konstrukce;
- dodatečně předpjaté konstrukce na neelektrizovaných tratích a tratích se střídavou trakcí se musí použít předpínací systémy s úrovní ochrany (protection level) alespoň PL2 podle ČSN EN 1992-2 (doporučeno PL3)
- dodatečně předpjaté konstrukce na tratích elektrizovaných stejnosměrnou trakcí se musí použít předpínací systémy s úrovní ochrany PL3 podle ČSN EN 1992-2.

(5) Požadavky na předpínací systém musí být specifikovány v projektové dokumentaci v podrobnostech odpovídajících stupni projektové dokumentace (viz také Směrnice SŽ SM011).

(6) Jako podklad pro zpracování podrobného návrhu předpjaté konstrukce v rámci RDS se požaduje stanovení vlastností předpínací výztuže dodavatelem stavby/předpínací výztuže nebo dodavatelem předpjatých prvků.

18.2.5.2 Předpínací výztuž

(1) Pro předpjaté konstrukce podle této kapitoly TKP se smí použít jen výztuž dodaná s dokumentem kontroly alespoň „3.1" podle ČSN EN 10204. Použitá předpínací výztuž (dráty, lana, tyče) musí vyhovovat požadavkům platných technických předpisů, zejména příslušným částem prEN 10138.

(2) Pro předpjaté konstrukce podle této kapitoly TKP se smí použít pouze předpínací výztuž s nízkou relaxací, tedy třídy relaxačního chování 2 a 3 podle ČSN EN 1992-1-1.

(3) V jednom kabelu smí být použita pouze předpínací lana ze stejné dodávky (tavby). Doporučuje se, aby v celé konstrukci nebo její části byla použita předpínací lana ze stejné dodávky (tavby).

18.2.5.3 Kotvy a spojky

(1) Kotvy a spojky dodatečně předpjatých konstrukcí musí být součástí certifikovaného předpínacího systému a musí splňovat příslušné požadavky podle 18.2.5.1.

(2) Provedení kotev a spojek musí odpovídat požadované úrovni ochrany předpínací výztuže (PL).

(3) Pasivní kotvení kabelu tvořené rozpletenou předpínací výztuží kotvenou soudržností nesmí být použito.

18.2.5.4 Kabelové kanálky

(1) Kabelové kanálky dodatečně předpjatých konstrukcí musí být součástí certifikovaného předpínacího systému a musí splňovat příslušné požadavky podle 18.2.5.1.

(2) Materiál a provedení kabelových kanálků musí odpovídat požadavkům kladeným na předpínací systém, zejména úrovni ochrany předpínací výztuže (PL).

(3) Součástí kabelových kanálků je i systém pro injektování a odvzdušnění kabelových kanálků. Prvky injektážního a odvzdušňovacího systému se umístí tak, aby byla zajištěna možnost úplného zainjektování kabelových kanálků.

18.2.5.5 Injektážní malta

(1) Injektážní malta pro předpínací kabely musí splňovat požadavky uvedené v ČSN EN 447 a v podmínkách ETA.

18.2.6 MATERIÁLY PRO OPRAVY VAD A PORUCH BETONOVÝCH KONSTRUKCÍ

(1) Pro opravy vad a poruch betonových konstrukcí podle této kapitoly TKP lze použít jen systémy a hmoty v souladu s požadavky zákona č. 22/1997 Sb. a nařízení vlády č. 163/2002 Sb., případně nařízení EU č. 305/2011, a splňující požadavky příslušných částí ČSN EN 1504 a kapitoly 23 TKP. Systémy, resp. hmoty a výrobky, použité pro opravy vad a poruch betonových konstrukcí musí být vhodné pro daný typ aplikace na konkrétní stavební konstrukce, jejich části a prvky, a to z hlediska:

- vzájemné slučitelnosti jednotlivých hmot v systému;
- požadovaných vlastností a návrhové životnosti sanačního systému[5], včetně vlivu prostředí, dlouhodobé soudržnosti s podkladem a dlouhodobé ochrany výztuže;
- fyzikálně mechanických vlastností použitých materiálů při aplikaci;
- způsobu a metod aplikace, včetně zohlednění konkrétních podmínek v místě stavby (umístění konstrukce, její části nebo prvku, požadované vlastnosti podkladu, vliv prostředí apod.).

Poznámka: Další informace lze nalézt v publikaci Technické podmínky pro sanace betonových konstrukcí TP SSBK III, Drochytka a kol.; SSBK 2012.

(2) Pokud nejsou u navrhovaného systému sanace, použitých hmot nebo výrobků k dispozici ověřené vlastnosti či údaje podle 18.2.6(1), musí se před schválením použitého systému stanovit odpovídajícími zkouškami.

(3) Před zahájením aplikace sanačních systémů, hmot a výrobků se doporučuje provedení a vyhodnocení referenčních ploch za účelem ověření požadovaných a/nebo deklarovaných vlastností na konkrétní konstrukci, konkrétním prostředí a při konkrétním způsobu aplikace.

[5] Návrhovou životností sanačního systému se rozumí doba, po níž je zajištěn bezporuchový stav opravovaného místa příslušné části nebo prvku betonové konstrukce, a to za předpokladu stejné intenzity údržby jako u bezchybných částí a prvků betonové konstrukce. Návrhová životnost sanačního systému se zpravidla volí shodná s dobou návrhové nebo zbytkové životnosti opravované konstrukce, její části nebo prvku.

18.2.7 KONSTRUKCE, JEJICH ČÁSTI, PRVKY A DÍLCE

18.2.7.1 Všeobecně

(1) Při navrhování konstrukcí, jejich částí a prvků se postupuje podle platných právních a technických předpisů doplněných o specifické požadavky objednatele.

(2) Při stanovení požadované spolehlivosti konstrukcí, jejich částí, prvků nebo dílců se vychází ze zařazení konstrukce do třídy následků a postupuje se podle zásad ČSN EN 1990.

(3) Všechny konstrukce, jejich části, prvky a dílce na dráze musí splňovat požadavky na ochranu před účinky bludných proudů podle předpisu SŽ S13.

(4) Projektová dokumentace musí obsahovat všechny požadavky na konstrukce, jejich části, prvky a dílce, včetně předpokládaného způsobu a přesnosti provádění.

(5) Základní požadavky na zkoušky a měření během výstavby uvádí 18.9 této kapitoly TKP.

(6) Projektová dokumentace musí obsahovat základní požadavky na sledování a údržbu navrhované konstrukce a jejích částí pro zajištění bezpečnosti, spolehlivosti a trvanlivosti konstrukce po celou dobu návrhové životnosti stavby (viz také 18.8.5). V projektové dokumentaci se uvedou všechny specifické požadavky přesahující běžné sledování a běžnou údržbu, zejména, nikoliv však pouze:

- specifické požadavky na kontrolu a údržbu navržených částí a prvků nosné konstrukce (ložiska, mostní závěry, klouby, předpětí, řídící tyče apod.);
- specifické požadavky na sledování konstrukcí (kontrola předpětí, účinky bludných proudů, sledování přetvoření, sledování posunů apod.), včetně návrhu měřících míst (viz také ČSN 73 6201), měřených veličin a způsobu jejich měření;
- způsob zpřístupnění jednotlivých částí konstrukce za účelem sledování, kontroly a údržby (např. uložení na vysokých pilířích, podhledy nosné konstrukce, kotvení předpínacích kabelů).

(7) Podrobnost specifikace požadavků na sledování a údržbu musí odpovídat stupni projektové přípravy (viz Směrnice SŽ SM011) a vlivu na udržovací náklady. Navržený rozsah a způsob sledování a specifické požadavky na údržbu mostu musí být projednány a odsouhlaseny příslušným odborným útvarem GŘ SŽ.

(8) Součástí specifikace požadavků na sledování mostu nebo jeho části musí být i návrh způsobu vyhodnocení navržených měření a definice varovných stavů (mezních hodnot sledovaných parametrů), včetně návrhu příslušných opatření pro zajištění bezpečnosti, spolehlivosti a trvanlivosti sledované konstrukce.

18.2.7.2 Betonové konstrukce, dílce a prvky vystavené agresivnímu prostředí

(1) Při návrhu konstrukcí, dílců a prvků vystavených působení agresivního prostředí se postupuje podle ustanovení ČSN EN 206, ČSN EN 1992 a kapitoly 17 TKP. V závislosti na stupni vlivu prostředí projektant navrhne a v projektové dokumentaci uvede způsob ochrany betonových konstrukcí a prvků, včetně použití případné sekundární ochrany podle ČSN 73 6201.

(2) S ohledem na omezenou spolehlivost a menší životnost sekundární ochrany oproti vlastní betonové konstrukci se vždy preferuje zajištění dostatečné odolnosti pomocí trvanlivosti betonu, zejména odpovídajícím krytím výztuže betonem.

(3) V rámci zajištění odolnosti betonu vůči agresivnímu prostředí se nedoporučuje navrhovat jako primární ochranu použití vysokých tříd betonu, protože vysoká pevnost betonu je obvykle zajištěna zvýšenou dávkou cementu. To zvyšuje riziko objemových změn, a tedy i riziko vzniku a nadměrné šířky trhlin, které jsou z hlediska primární ochrany vysoce nežádoucí. Zvýšenou hutnost a odolnost betonu se doporučuje zajistit jinými způsoby bez zvyšování dávky cementu, např. vhodným zpracováním a hutněním betonu, použitím betonů s pomalým nárůstem pevnosti apod.

(4) V návaznosti na zajištění požadované odolnosti betonu vůči účinkům agresivního prostředí se v projektové dokumentaci stanoví odpovídající požadavky na povrchy betonových konstrukcí, dílců a prvků podle 18.2.7.10.

(5) Ochrana betonářské a předpínací výztuže před účinky bludných proudů se navrhuje podle předpisu SŽ S13.

(6) Pro ochranu ocelových částí (např. zabetonovaných prvků) betonových konstrukcí proti účinkům bludných proudů platí ustanovení předpisu SŽ S13.

18.2.7.3 Konstrukce, prvky a dílce z prostého a slabě vyztuženého betonu

(1) Konstrukce, prvky a dílce z prostého nebo slabě vyztuženého betonu se smí navrhnout pouze tam, kde nehrozí při vzniku trhliny ztráta stability nebo mechanické odolnosti konstrukce (např. některé typy základových konstrukcí).

(2) Postupy pro návrh a ověření konstrukcí z prostého a slabě vyztuženého betonu musí být v souladu s platnými technickými normami pro navrhování betonových konstrukcí (ČSN EN a ČSN).

(3) Návrh konstrukce z prostého nebo slabě vyztuženého betonu musí obsahovat opatření na omezení rozvoje trhlin v raných fázích tuhnutí betonu, zejména návrh pracovních a dilatačních spár, včetně jejich případného těsnění proti pronikání vody.

18.2.7.4 Konstrukce, prvky a dílce z vláknobetonu

(1) Konstrukce provedené z prostého vláknobetonu, tj. pouze s rozptýlenou výztuží, se považují za konstrukce z prostého/slabě vyztuženého betonu.

(2) Pro konstrukce a prvky přenášející zatížení se vláknobeton smí použít pouze v kombinaci s prutovou výztuží do betonu nebo sítěmi v množství splňujícím požadavky na minimální stupeň vyztužení podle ČSN EN 1992. V případě předpjatých konstrukcí nemusí být prutová výztuž použita v případech, kdy není její použití nutné podle ustanovení ČSN EN 1992 (zajištění bezpečnosti proti křehkému lomu).

(3) Při navrhování konstrukcí, prvků a dílců z vláknobetonu se postupuje podle zásad platných technických předpisů pro navrhování konstrukcí doplněných o další metodiky, například:

- fib Model Code 2010,
- Technická pravidla ČBS 07 – Ultra vysokohodnotný beton (UHPC), Česká betonářská společnost ČSSI 2022.

(4) Minimální rozměry konstrukcí, jejich částí, prvků a dílců musí vycházet ze základních vlastností materiálu a požadavků na zajištění trvanlivosti. Minimální tloušťka t_{min} musí odpovídat specifickým požadavkům na příslušný prvek a má být v případě potřeby prokázána zkouškami na prototypu. Obecně se doporučuje, aby minimální tloušťka prvku t_{min} splňovala následující kritéria:

- větší nebo rovna 7násobku maximálního zrna kameniva: $t_{min} \geq 7\ D_{max}$;
- větší nebo rovna 1,5násobku maximální délky vlákna rozptýlené výztuže.

Podrobnější požadavky na minimální rozměry konstrukcí, jejich částí, prvků a dílů pro jednotlivé materiály pokryté touto kapitolou TKP jsou uvedeny v ČSN EN 1992 a odstavcích 18.2.7.5 a 18.2.7.6 této kapitoly TKP.

18.2.7.5 Železobetonové konstrukce, prvky a dílce

18.2.7.5.1 Obecně

(1) Postupy pro návrh a ověření železobetonových konstrukcí a prvků, včetně konstrukčních zásad, musí být v souladu s platnými technickými normami pro navrhování betonových konstrukcí, zejména jednotlivých částí ČSN EN 1992-2.

(2) Pokud jsou na povrchu konstrukce osazeny ocelové prvky z jiné než korozivzdorné oceli, musí být opatřeny proti korozi ochranným povlakem podle požadavků předpisu SŽDC S5/4.

(3) Návrh železobetonových konstrukcí musí obsahovat opatření na omezení rozvoje trhlin v raných fázích tuhnutí betonu, zejména návrh odpovídajícího množství výztuže, vhodného umístění pracovních a dilatačních spár, včetně jejich případného těsnění proti pronikání vody.

(4) Minimální rozměry železobetonových konstrukcí a prvků musí umožnit jejich provedení s ohledem na rozměry a množství navržené výztuže, zajištění krytí a probetonování. Minimální doporučené rozměry betonových konstrukcí a prvků v závislosti na vyztužení uvádí Tab. 4.

Tab. 4 – Minimální doporučené rozměry betonových konstrukcí a prvků v závislosti na vyztužení

Způsob výroby	Počet vrstev výztuže	Nosné prvky	Nenosné prvky
Prefabrikát	1	100 mm	80 mm
	2	150 mm	120 mm
Monolit	1	150 mm	100 mm
	2	200 mm	150 mm

18.2.7.5.2 Vyztužování

(1) Návrh výztuže musí vyloučit vznik nadměrných trhlin v konstrukcích, včetně trhlin od vynucených přetvoření prvků vlivem smrštění – viz 18.2.7.9.

(2) Konstrukční požadavky na výztuž (uspořádání výztuže, maximální a minimální vzdálenosti prutů, krytí betonem apod.), minimální a maximální stupně vyztužení betonových konstrukcí a prvků se stanoví podle příslušných ustanovení jednotlivých částí ČSN EN 1992.

(3) Pokud je z návrhových důvodů minimální tloušťka krycí vrstvy větší než 80 mm (např. vlivem uspořádání výztuže v ŽB rámových konstrukcích), zejména na plošných konstrukcích, doporučuje se navrhnout opatření pro omezení vzniku a rozvoje trhlin, např. povrchovou vrstvu výztuže ve formě sítí nebo použití vhodného typy vláknobetonu. Jako vhodné se jeví použití přídavné výztuže z nekorodujícího základního materiálu (výztuž nekovová nebo korozivdorná), které je možno umístit blíže povrchu betonové konstrukce.

Poznámka: Tento článek se nepoužije v případě konstrukcí na styku se zeminou (piloty, základy betonované přímo do výkopu apod.).

(4) Kotevní délka a délka přesahu betonářské výztuže se stanoví podle požadavků ČSN EN 1992. Při stanovení základní kotevní délky v oblastech s tahovými trhlinami se doporučuje uvažovat vždy se špatnými podmínkami soudržnosti. U dynamicky namáhaných konstrukcí (tam, kde o návrhu výztuže rozhoduje mezní stav únavy) se základní kotevní délky zvětší o 25 %.

(5) Stykování výztuže pomocí mechanických spojek nebo svařování musí být již ve fázi projektové přípravy schváleno příslušným odborným útvarem GŘ SŽ. Návrh stykování výztuže musí odpovídat příslušným technickým předpisům (viz 18.3.4.2).

(6) V projektové dokumentaci musí být v případě použití spojek nebo svařování výztuže uvedeny v závislosti na stupni projektové přípravy specifické požadavky na stykování, zejména, nikoliv však pouze:

- typ namáhání spoje (statické/dynamické);
- maximální návrhová síla, resp. využití spojované výztuže (doporučuje se uvést ve vztahu k únosnosti prutů betonářské výztuže);
- požadovaný typ spojek (lisované, závitové apod.), včetně provedení ve vztahu k tvaru betonářské výztuže (standardní, přechodové apod.).

(7) Svarové spoje kovové betonářské výztuže se nesmí umístit v oblastech s významným dynamickým namáháním.

(8) Svarové spoje kovové betonářské výztuže musí být v projektové dokumentaci jmenovitě označeny jako nosné nebo nenosné, včetně požadovaných parametrů (rozměrů).

(9) Při návrhu spojek nebo svařování výztuže je nutno již ve fázi návrhu zajistit proveditelnost těchto spojů, zejména vhodným uspořádáním výztuže (tvary vložek, vzdálenosti apod.).

(10) Uspořádání a vzdálenosti betonářské výztuže v konstrukci musí být navrženy tak, aby bylo umožněno řádné uložení a zpracování čerstvého betonu (probetonování konstrukce). Zejména musí být zajištěno:

- uložení betonu do konstrukcí a prvků, tj. možnost zasunutí hadice betonážního zařízení z důvodu omezení výšky pádu čerstvého betonu (viz 18.3.3.3);
- řádné vyplnění objemu konstrukce betonem (probetonování) v návaznosti na navržený maximální rozměr zrna kameniva (D_{max}) a konzistenci čerstvého betonu;
- řádné zhutnění betonu v návaznosti na navržený způsob hutnění, zejména při použití ponorných vibrátorů (viz 18.3.4.4), resp. návrh použití samozhutnitelného betonu.

(11) U hustě vyztužených oblastí (podkotevní oblasti předpjatých konstrukcí, deviátory, koncové příčníky apod.) musí být v rámci projektové přípravy provedena kontrola proveditelnosti navržené sestavy výztuže konstrukce z hlediska nebezpečí vzájemné kolize betonářské výztuže a následného probetonování (viz také 18.3.4.4), včetně případné kontroly vyztužení v prostorovém modelu.

(12) Veškerá výztuž konstrukce (včetně výztuže doplňkové, konstrukční, distančních kozlíků apod.) musí být uvedena na výkresu výztuže v příslušném stupni projektové přípravy podle Směrnice SŽ SM011.

18.2.7.5.3 Krytí výztuže betonem

(1) Tloušťka krycí vrstvy (minimální i nominální) se stanoví postupy podle ČSN EN 1992 s přihlédnutím k ustanovením předpisu SŽ S13 a této kapitoly TKP.

(2) Pro vybrané prvky a části betonových konstrukcí z běžných betonů jsou návrhová životnost a doporučené požadavky z hlediska krytí výztuže uvedeny v Příloze A této kapitoly TKP.

(3) V případě použití betonů a vláknobetonů vyšších pevnostních tříd nebo specifických vlastností (HSC, HPC, UHPC apod.) nebo v případě použití ochranného systému na povrchu betonu (ochranné nátěry, speciální izolační systémy apod.), může být krytí výztuže betonem upraveno s ohledem na skutečné vlastnosti betonu/konstrukce z hlediska ochrany výztuže proti korozi po celou dobu životnosti. Upravené hodnoty krytí musí být již v rámci projektové přípravy odsouhlaseny příslušným odborným útvarem GŘ SŽ.

(4) V případě zajištění zvýšené kontroly provádění betonových konstrukcí nebo prvků (zejména v případě sériově vyráběných prefabrikovaných prvků se zvýšenou kontrolou přesnosti a provádění) může být krytí výztuže upraveno s ohledem na výrobní tolerance. Upravené hodnoty krytí musí být odsouhlaseny příslušným odborným útvarem GŘ SŽ.

(5) Pokud je beton namáhán obrusem, musí být věnována zvláštní pozornost vlastnostem kameniva. Obrus betonových prvků a konstrukcí (opotřebení betonu) lze připustit pouze při zvětšení betonové krycí vrstvy (obětovaná vrstva) dle ČSN EN 1992-1-1.

(6) Tloušťka krycí vrstvy (minimální i nominální) musí být uvedena na výkresech výztuže. Požadavky na minimální tloušťku krycí vrstvy jiných ocelových zabetonovaných součástí (mimo předpínací výztuže) jsou z hlediska zajištění trvanlivosti stejné jako pro betonářskou výztuž.

(7) Pro žebírkovou výztuž z korozivzdorné oceli se hodnota krytí výztuže betonem stanoví podle ČSN EN 1992. Minimální hodnota krytí výztuže betonem z hlediska trvanlivosti $c_{min,dur}$ se může při použití korozivzdorné oceli redukovat v závislosti na indexu odolnosti proti důlkové

korozi (PRE) o hodnotu $\Delta c_{dur,st}$ podle Tab. 5. Zatřídění korozivzdorných ocelí podle indexu odolnosti proti důlkové korozi je uvedeno v 18.2.4.2.2.

Tab. 5 – Informativní hodnoty redukce minimální hodnoty krycí vrstvy $\Delta c_{dur,st}$ z hlediska trvanlivosti podle třídy odolnosti korozivzdorné výztuže

Stupeň vlivu prostředí	Třída odolnosti korozivzdorné oceli			
	SSRC1	SSRC2	SSRC3	SSRC4
XC1 ÷ XC4	10 mm	20 mm	30 mm	40 mm
XS1 ÷ XS3 XD1 ÷ XD3	0 mm	10 mm	20 mm	30 mm

(8) V projektové dokumentaci se uvedou specifické požadavky na distanční podložky, zejména požadavky na materiál a množství ve vztahu k uspořádání konstrukce a navrženému způsobu provádění (podrobněji viz 18.3.4.4).

18.2.7.6 Předpjaté konstrukce, prvky a dílce

(1) Postupy pro návrh a ověření předpjatých betonových konstrukcí a prvků, včetně konstrukčních zásad, musí být v souladu s platnými technickými normami pro navrhování předpjatých betonových konstrukcí, zejména jednotlivých částí ČSN EN 1992.

(2) Pro navrhování předpjatých betonových konstrukcí a prvků se použijí ustanovení oddílu 18.2.7.5 této kapitoly TKP doplněná o dále uvedené pokyny.

(3) Všechny předpjaté prvky a konstrukce musí splňovat požadavky na ochranu před účinky bludných proudů podle předpisu SŽ S13. Použité předpínací systémy musí splňovat požadavky oddílu 18.2.5 této kapitoly TKP.

(4) Minimální rozměry předpjatých betonových konstrukcí a prvků musí umožnit jejich provedení s ohledem na rozměry a množství navržené výztuže, zajištění krytí a probetonování. Minimální doporučené rozměry předpjatých betonových konstrukcí a prvků v závislosti na způsobu předpětí uvádí Tab. 6.

Tab. 6 – Minimální doporučené rozměry předpjatých betonových konstrukcí a prvků v závislosti na způsobu předpětí

Způsob výroby	Způsob předpětí	Minimální doporučená tloušťka prvku
Prefabrikát	Předem	100 mm
	Dodatečně	200 mm
Monolit	Dodatečně	250 mm

(5) U významných mostních konstrukcí, mostů velkých rozpětí nebo konstrukcí jen obtížně opravitelných/vyměnitelných se doporučuje předpětí navrhovat jako nesoudržné z důvodu možnosti výměny jednotlivých předpínacích jednotek (kabelů), včetně vhodného řešení případného spojkování kabelů.

(6) U mostních konstrukcí velkých rozpětí z předpjatého betonu, kde to uspořádání konstrukce umožňuje (zejména komorové konstrukce), se doporučuje provedení přípravy pro případné pozdější zesílení konstrukce volnými kabely. Přípravu na zesílení konstrukce se doporučuje navrhnout na celkovou hodnotu 1,5 až 2násobku požadovaného zatížení dopravou, a to v závislosti na významu převáděné trati. Konkrétní požadavky na přípravu zesílení se stanoví ve spolupráci s příslušným odborným útvarem GŘ SŽ.

(7) Návrh předpjaté konstrukce musí umožňovat provádění kontroly stavu předpínacího systému (měření a sledování) v návaznosti na navrženou úroveň ochrany předpínací výztuže (PL) po

celou dobu životnosti. Zejména se jedná o zajištění přístupů ke kotvám nebo jiným částem předpínacího systému za účelem měření elektrických vlastností, zajištění elektrické izolace systému po celou dobu životnosti apod.

(8) U konstrukcí, kde to příslušný odborný útvar GŘ SŽ vyžaduje (zejména u mostních konstrukcí velkých rozpětí, významných nebo výjimečných mostů) se navrhnou a v rámci stavby osadí systémy sledování předpínací síly (např. magnetoelastické snímače).

(9) Při návrhu nosné konstrukce v rámci přípravy stavby se vychází z normových hodnot vlastností betonu a výztuže, včetně stanovení ztrát předpětí, doplněných o obvyklé vlastnosti předpínacích systémů vycházejících z dostupných podkladů k těmto systémům. Pro podrobný návrh předpjaté konstrukce ve stupni RDS je nutným podkladem přesný typ a vlastnosti použitého předpínacího systému a skutečné vlastnosti použitého betonu (vývoj pevnosti a modulu pružnosti, konečné hodnoty smršťování atd.), které stanoví dodavatel stavby na základě požadavků projektové dokumentace.

(10) Při návrhu detailů předpjatých konstrukcí, zejména kotevních oblastí a deviátorů, je nutno věnovat pozornost zachycení štěpných a radiálních sil od předpětí, včetně návrhu výztuže a posouzení její proveditelnosti ve vztahu k další betonářské výztuži konstrukce. Požadavky na minimální vzdálenost výztuže z hlediska spolupůsobení výztuže s betonem jsou uvedeny v příslušných částech ČSN EN 1992. Proveditelnost navrženého vyztužení se v rámci návrhu konstrukce prokazuje zpracováním výkresů výztuže kritických detailů a to nejlépe ve 3D.

(11) V pracovních spárách postupně betonovaných a předpínaných konstrukcí se doporučuje spojkovat maximálně 50 % předpínací výztuže.

(12) U konstrukcí budovaných letmo se doporučuje, aby alespoň 25 % předpínací výztuže tvořily kabely spojitosti.

(13) U segmentových konstrukcí je nutno návrhem zajistit splnění kritérií ČSN EN 1992 v kontaktní spáře, a to ve všech fázích výstavby a provozu konstrukce. Požadavky na napětí v kontaktní spáře při zrání výplně spáry (epoxidového tmelu nebo malty) je nutno stanovit v návaznosti na stupeň projektové přípravy. Pro podrobný návrh ve stupni RDS je nutným podkladem přesný typ a vlastnosti použité výplně spáry, které stanoví dodavatel stavby na základě požadavků projektové dokumentace.

18.2.7.7 Prefabrikované konstrukce, prvky a dílce

(1) Pro prefabrikované konstrukce, prvky a dílce platí požadavky uvedené v této kapitole TKP doplněné o ustanovení tohoto odstavce. Po zabudování do konstrukce musí prefabrikované prvky a dílce splňovat veškeré požadavky kladené na konstrukce.

(2) Návrhem prefabrikovaných prvků a dílců musí být zajištěny požadavky na manipulaci, přepravu a osazení do konstrukce v souladu s platnými technickými předpisy a předpokládanými postupy montáže a zhotovení konstrukce.

(3) Všechny požadované návrhové parametry a vlastnosti prefabrikovaných konstrukcí, prvků a dílců musí být uvedeny v projektové dokumentaci.

(4) Prefabrikované konstrukce, prvky a dílce, které mají SŽ vydáno Osvědčení o ověření kvality a shody s požadavky stanovenými v OTP (dále jen *schválené prefabrikáty*), mohou být přímo definovány v projektové dokumentaci (pouze popisem a typem, podrobná textová a výkresová dokumentace se neuvádějí) a zabudovány do stavby.

(5) Postupy pro kontrolu, přejímku a schválení viz 18.8.2.

(6) Pokud to význam nebo navržené provedení prefabrikovaných konstrukcí, dílců nebo prvků vyžaduje, může se v projektové dokumentaci a/nebo v ZTP stanovit druh a četnost průkazních, kontrolních nebo přejímacích zkoušek.

18.2.7.8 Masivní betonové konstrukce a prvky

(1) Za masivní betonové konstrukce a prvky se považují takové konstrukce a prvky, při jejichž zhotovování (betonáži) je nutno uvažovat vliv vývinu hydratačního tepla při tvrdnutí betonu

na vlastnosti výsledné konstrukce nebo prvku. Obecně se jedná o takové konstrukce a prvky, jejichž tloušťka je větší než 1,0 m.

(2) Pro vyloučení vzniku trhlin nemá maximální rozdíl teploty (teplotní spád) mezi betonem v jádru konstrukce nebo prvku a povrchem překročit 20 °C.

(3) Při návrhu masivních konstrukcí a prvků je nutno v projektové dokumentaci definovat požadavky a postupy pro omezení vývinu hydratačního tepla a omezení teplotního spádu v konstrukci – podrobné požadavky viz TKP kapitola 17.

Poznámka: Mezi základní metody pro omezení vývinu hydratačního tepla patří návrh a použití vhodného složení, resp. receptury betonu (zejména použití cementu se sníženým hydratačním teplem nebo snížení – optimalizace dávky cementu pro konkrétní SVP), snížení teploty čerstvého betonu a postup betonáže (např. rozdělení konstrukce na menší betonážní celky).
Mezi základní metody omezení teplotního spádu patří, mimo uvedené metody viz předchozí bod, také použití vhodného druhu bednění, doba ponechání konstrukce v bednění, dále způsob, doba zakrytí a izolování proti uniku tepla nebedněných (nebo odbedněných) ploch a případně jejich ohřev.

(4) Masivní betonové konstrukce a prvky s významným vlivem na spolehlivost konstrukce, masivní konstrukce neobvyklých soustav a významné konstrukce se doporučuje osadit čidly a po dobu betonáže a tvrdnutí betonu provádět jejich monitoring, případně výsledky přímo používat pro řízení aktivního systému chlazení. Monitorovací systém se rovněž osadí všude tam, kde to vyžaduje objednatel.

18.2.7.9 Omezení vzniku a šířky trhlin

(1) Betonové konstrukce musí být navrženy v souladu s požadavky příslušných částí ČSN EN 1992 tak, aby případný vznik a rozvoj trhlin nenarušily nebo neomezily jejich bezpečnost, spolehlivost, trvanlivost a funkčnost.

(2) Maximální výpočtová šířka trhliny w_{max} se v návrhu stanoví a ověří podle platných technických předpisů v návaznosti na předpokládanou funkci a charakter betonové konstrukce nebo její části, resp. s ohledem na návrhové požadavky a s uvážením nákladů na jejich omezení.

Poznámka: Skutečná šířka trhlin je silně závislá na velkém množství aspektů, které nelze v rámci návrhu konstrukce kvalifikovaně stanovit (složení, doprava, způsob ukládání, zpracování a ošetřování betonu v kombinaci s klimatickými podmínkami v době výstavby). Doporučuje se proto volit takové konstrukční uspořádání a postup výstavby, které jednotlivé nepříznivé vlivy minimalizují nebo vyloučí.

(3) Požadavky na maximální výpočtovou šířku trhlin w_{max}, resp. minimální hodnoty napětí, pro betonové konstrukce se stanoví v souladu s příslušnými částmi ČSN EN 1992.

(4) Ve stěnách předpjatých betonových konstrukcí a prvků se požaduje prokázání omezení vzniku smykových trhlin podle ČSN EN 1992-2.

18.2.7.10 Požadavky na úpravu povrchu betonových konstrukcí

(1) Povrch betonových konstrukcí musí být po odbednění uzavřený a hutný, jen se zcela ojedinělým výskytem dutin a hnízd tak, aby byly splněny požadavky příslušných technických předpisů z hlediska zajištění trvanlivosti stavby.

(2) Požadavky na nepohledové povrchy[6] betonových konstrukcí se řídí primárně ČSN EN 13670 a ČSN EN 1992. U specifických případů (např. beton podkladu izolace) se použijí a projektové dokumentaci stanoví požadavky příslušných technických předpisů (např. pro podklad SVI se použijí požadavky kapitoly 22 TKP a TNŽ 73 6280).

(3) Požadavky na úpravu a kvalitu pohledových povrchů betonových konstrukcí se řídí ČSN EN 13670 a ČSN EN 1992 a kapitolou 17 TKP. Požadavky na povrchovou úpravu pohledových povrchů betonových konstrukcí, jejich částí, prvků a dílců musí být uvedeny

[6] Nepohledové povrchy betonových konstrukcí jsou takové, které nejsou po dokončení stavby vidět, tj. jsou zasypány nebo zakryty dalšími vrstvami (zasypané povrchy základů, rub spodní stavby, horní povrch nosné konstrukce apod.).

v projektové dokumentaci v podrobnostech odpovídajících zvolené třídě pohledového betonu a stupni projektové dokumentace.

(4) Zvýšenou pozornost je třeba věnovat pohledovým částem povrchu monolitických i prefabrikovaných konstrukcí a prvků, zvláště pokud budou vystaveny nadměrným účinkům klimatických vlivů nebo mohou přicházet do styku s chloridy nebo s jiným agresivním prostředím.

(5) Nezasypané povrchy betonových konstrukcí musí být provedeny alespoň ve třídě PB1 podle přílohy F kapitoly 17 TKP.

(6) Nezasypané povrchy betonových konstrukcí podchodů pro pěší a pohledově exponovaných mostních objektů a zdí (zejména v místech pohybu chodců) musí být provedeny alespoň ve třídě PB2 podle přílohy F kapitoly 17 TKP.

(7) Pro zvolenou třídu pohledového betonu se v projektové dokumentaci předepíše odpovídající druh pláště bednění podle přílohy F kapitoly 17 TKP.

(8) Pokud se předpokládá použití spínacích tyčí, je třeba v projektové dokumentaci definovat požadavky na těsnění otvorů po spínacích tyčích a jejich povrchovou úpravu (viz také Příloha F kapitoly 17 TKP).

(9) Při návrhu tvaru a uspořádání povrchů konstrukcí z pohledového betonu ve třídě PB2 a vyšší je třeba vzít v úvahu, že na veškerých částech a prvcích konstrukce, které vystupují z povrchu, se zachytává prach, který je dešťovými srážkami splavován po povrchu a v nižších partiích tak konstrukci znečisťuje.

(10) Při návrhu tvaru a uspořádání povrchů konstrukcí z pohledového betonu ve třídě PB2 a vyšší je třeba vzít v úvahu, že veškeré kovové prvky, které mohou korodovat, mohou pohledový beton, byť bodově, nevratně poškodit. V případě použití pohledového betonu ve třídě PB2 a vyšší se proto používají pouze nerezové ocelové prvky nebo prvky s odpovídající protikorozní ochranou.

18.2.7.11 Spáry a styky

18.2.7.11.1 Obecně

(1) Poloha, uspořádání a provedení dilatačních a pracovních spár, včetně případného těsnění, musí být navrženy v projektové dokumentaci v návaznosti na statické působení a předpokládaný postup zhotovení konstrukce, její části nebo prvku. Pro provedení spár a styků ve vodonepropustných betonových konstrukcích viz 18.2.8.

(2) Při návrhu polohy dilatačních a pracovních spár, resp. styků bednění, u pohledových betonů třídy PB3 a vyšší, se vezme v úvahu i hledisko minimálního narušení vzhledu povrchu betonové konstrukce.

(3) Minimální vzdálenost spáry od jakéhokoliv kotvícího prvku (kotevní šrouby zábradlí, sloupků zastřešení a PHS apod.) musí být stanovena statickým výpočtem. Doporučuje se, aby tato vzdálenost byla minimálně 200 mm, v případě ukončení betonářské výztuže třmeny potom minimálně 100 mm (viz také MVL 720).

18.2.7.11.2 Pracovní spáry

(1) Pracovní spáry vznikají v konstrukcích při přerušení betonáže na dobu větší než 2 až 4 hodiny v závislosti na podmínkách při provádění (teplota a povětrnostní podmínky).

(2) Na pohledových plochách mají být hrany pracovních spár upraveny zkosením pod úhlem 45° od povrchu s délkou odvěsny 10 až 20 mm. U vodorovných povrchů nebo u povrchů se sklonem spáry menším než 10° nebo u spár, kde z prohlubně nemůže odtékat voda, se délka přepony snižuje na max. 5 mm. Úprava povrchu se provede vložením vhodné lišty do bednění, případně úpravou bednění.

(3) V místě kontaktu betonů v pracovní spáře na pohledových plochách se v místě úpravy povrchu bednění navrhne utěsnění pracovní spáry vhodným tmelem – viz 18.3.3.11.3. V případě potřeby se provede prořízнutí spáry za účelem vytvoření prostoru pro její utěsnění.

(4) V případě, že pracovní spára je součástí konstrukce, která tvoří vodotěsnou bariéru, je třeba navrhnout a provést specifická opatření, která zajistí vodotěsnost spáry.

Poznámka: Do specifických opatření patří zejména těsnění spáry na rubu zasypaných konstrukcí asfaltovými pásy se separací, vložení nebo zabetonování speciálních kovových nebo gumových prvků (profilů) či zabudování bobtnavých pásků (např. na bázi bentonitu), které zajistí vodotěsnost pracovní spáry.

18.2.7.11.3 Dilatační spáry

(1) Dilatační spáry se v konstrukci navrhují jednak jako opatření pro omezení vlivu vynucených přetvoření betonu konstrukce při jeho tvrdnutí a jednak jako opatření omezení vlivu deformací jednotlivých částí konstrukce.

(2) Minimální šířka dilatační spáry je odvislá od velikosti předpokládaného dilatačního posunu. Šířka spáry musí být rovna minimálně dvojnásobku celkové velikosti předpokládaného návrhového posunu v dilatační spáře.

Poznámka: Návrh těsnění spáry je možno provést s využitím DIN 18540.

(3) V případě požadavku na zajištění vodotěsnosti dilatačních spár s celkovým dilatačním pohybem větším než 10 mm se doporučuje použití těsnění s odpovídající průtažností, případně použití speciálních těsnících profilů pro dilatační spáry vodotěsných konstrukcí – viz také 18.2.8.

(4) Na pohledových plochách mají být hrany dilatačních spár upraveny zkosením pod úhlem 45° od čelné roviny s délkou odvěsny 10 až 20 mm. U vodorovných povrchů nebo u povrchů se sklonem spáry menším než 10° nebo u spár, kde z prohlubně nemůže odtékat voda lze délku přepony snížit až na 5 mm. Úprava povrchu betonu se provede vložením vhodné lišty do bednění, případně úpravou bednění.

(5) Veškeré materiály a provedení dilatačních spár musí být navrženy tak, aby byla zaručena funkce dilatační spáry po dobu její návrhové životnosti – viz také 18.3.3.11.3. Požadovaná návrhová životnost dilatačních spár, včetně těsnění, je 50 let.

18.2.7.12 Opravy vad a poruch betonových konstrukcí a prvků

(1) Opravy vad a poruch v betonu, betonových konstrukcích a prvcích se navrhují pouze pro konstrukce, které nesplňují požadavky na vlastnosti, trvanlivost nebo životnost, tj. zejména konstrukce a prvky při opravách a rekonstrukcích (viz kapitola 23 TKP). Opravy vad na nových konstrukcích (vzniklých v průběhu zhotovení konstrukce) se v rámci projektové dokumentace nenavrhují.

Poznámka: Další informace lze nalézt v publikaci Technické podmínky pro sanace betonových konstrukcí TP SSBK III, Drochytka a kol.; SSBK 2012.

(2) Opravy betonových konstrukcí se navrhují pouze tehdy, pokud je po provedení opravy konstrukce schopna splnit návrhové požadavky po celou dobu požadované návrhové (nebo zbytkové) životnosti (zatížitelnost, přechodnost, trvanlivost, spolehlivost apod.).

(3) Opravy vad a poruch betonových konstrukcí a prvků se navrhují s použitím ucelených a ověřených systémů sanace podle příslušných částí ČSN EN 1504 a kapitoly 23 TKP.

(4) Jako podklad pro návrh sanačního systému musí být zpracován diagnostický průzkum zaměřený zejména, nikoliv však pouze, na:

- celkový stav betonu konstrukce (pevnost betonu, mrazuvzdornost apod.);
- stav podkladu betonové konstrukce (pevnost povrchových vrstev betonu v tahu, hloubka karbonatace, obsah chloridových iontů v betonu apod.);
- stav betonářské a předpínací výztuže a její ochrana betonem.

(5) V projektové dokumentaci se podle stupně projektové přípravy (viz Směrnice SŽ SM011) uvedou požadavky na sanační systém a způsob jeho aplikace, zejména, nikoliv však pouze (viz také kapitola 23 TKP):

- životnost sanačního systému;
- soudržnost s podkladem i jednotlivých vrstev mezi sebou, včetně odpovídajícího součinitele teplotní roztažnosti sanačních vrstev;
- odolnost vůči vlivům prostředí;
- schopnost překlenout trhliny při teplotách pod 0 °C;
- vlastnosti z hlediska prostupnosti pro vodní páru a CO_2 (koeficient difuze, resp. difúzní odpor);
- tloušťka sanačního systému, pokud je omezena;
- způsob zajištění ochrany betonářské a předpínací výztuže před korozí (pasivační vlastnosti).

18.2.8 VODONEPROPUSTNÉ BETONOVÉ KONSTRUKCE

18.2.8.1 Obecně

(1) Vodonepropustnými betonovými konstrukcemi se pro účely této kapitoly TKP myslí takové betonové konstrukce (tzv. bílé vany), u nichž je vodotěsná funkce zajištěna pouze samotným betonem, z něhož je konstrukce zhotovena.

(2) Použití vodonepropustné betonové konstrukce u konkrétního objektu musí být odsouhlaseno příslušným odborným útvarem GŘ SŽ už ve fázi projektové přípravy.

(3) Návrh vodonepropustné betonové konstrukce se provádí podle platných technických norem a předpisů, zejména podle příslušných částí ČSN EN 1992, a to s ohledem na omezení vzniku a šířky trhlin během celé návrhové životnosti konstrukce. Současně musí být splněny požadavky z hlediska ochrany konstrukce proti vlivu bludných proudů podle předpisu SŽ S13.

Poznámka: Pro návrh vodonepropustných betonových konstrukcí lze využít publikaci Technická pravidla ČBS 04 Vodonepropustné betonové konstrukce, Česká betonářská společnost ČSSI, 2015

(4) Vodonepropustné betonové konstrukce se nesmí navrhovat tam, kde je konstrukce v dosahu vody s pH menším než 5,5 (kyselá voda) a zároveň s obsahem CO_2 větším než 40 mg/l.

Poznámka: Takové prostředí zabraňuje rozvoji samotěsnící funkce betonu.

(5) Při návrhu vodonepropustné konstrukce je nutno zohlednit riziko nerovnoměrného sedání (poklesu) jednotlivých částí jedné vodonepropustné konstrukce, resp. navrhnout odpovídající opatření pro těsnění dilatačních spár konstrukce. S ohledem na související obtíže se návrh vodonepropustných betonových konstrukcí nedoporučuje pro konstrukce s očekávaným rozdílným sedáním mezi jednotlivými dilatačními celky přesahujícím 10 mm.

(6) Veškeré spáry a prostupy ve vodonepropustných betonových konstrukcích je nutno vhodným způsobem těsnit. Doporučuje se použití vhodných výrobků a ověřených řešení – viz 18.2.8.4.

(7) Doporučené vlastnosti betonu viz 18.3.3.8.

18.2.8.2 Základové desky

(1) Základová spára vodonepropustné konstrukce má být v rozsahu jednoho betonážního záběru (celku) navržena s minimem výstupků, prohlubní a půdorysných zlomů. Optimální je návrh základové spáry v jedné rovině tak, aby bylo minimalizováno riziko lokálního zvyšování tření konstrukce o základovou půdu a vznik trhlin. V případě potřeby lze snížit tření mezi betonovou konstrukcí a základovou spárou vhodnou kluznou vložkou (např. fólií).

(2) Pokud jsou v základové desce navrženy ústupky nebo výškové odskoky, doporučuje se jejich boční plochy navrhnout ve sklonu menším než 45° od vodorovné. Pokud jsou navrženy

odskoky s odklonem větším než 45° od vodorovné, doporučuje se na jejich vnějších bocích navrhnout dilatační vložku z pružného materiálu (např. expandovaného polystyrenu – EPS) takové tloušťky, aby byla minimalizována tahová napětí od smrštění betonu konstrukce. Doporučená minimální tloušťka pružné vložky je 50 mm.

(3) V místech půdorysných lomů základových konstrukcí s úhlem menším než 135° je nutno posoudit vznik a šířku radiálních trhlin (vlivem tření v základové spáře) a v případě potřeby navrhnout radiální výztuž pro zachycení tahových sil a omezení vzniku a šířky trhlin.

(4) Pokud je navrženo hlubinné založení objektu, je třeba věnovat zvýšenou pozornost návrhu betonové konstrukce v místě napojení pilot. Velkoprůměrové piloty se doporučuje oddělit od základové desky kluznou vrstvou v úrovni spodní hrany základové desky.

(5) Pokud jsou v základové desce navrženy dilatační nebo pracovní spáry musí být provedeny:

- v oblastech s minimálním namáháním (v okolí míst nulových momentů);
- mimo místa zesílení základové desky, tj. mimo místa, kde se mění výška těsněné spáry;
- v oblastech, kde je výztuž vedena jen při horním a spodním povrchu desky (mimo oblast smykové výztuže ve formě ohybů apod.).

18.2.8.3 Stěny

(1) Velikost betonážních záběrů a vzdálenost spár (dilatačních, pracovních a s řízeným vznikem trhlin) se navrhne na základě konkrétního uspořádání a rozměrů řešené konstrukce a s ohledem na omezení vzniku a šířky trhlin, zejména v oblastech napojení na dříve betonované konstrukce (např. základové deska).

Poznámka: Doporučená maximální délka přímých betonážních úseků stěn je 15,0 m, doporučená maximální vzdálenost spár s řízeným vznikem trhlin bez návrhu specifických opatření je 5,0 m nebo 2násobek šířky/výšky později betonovaného prvku (uvažuje se menší hodnota). Do specifických opatření patří například návrh přídavné výztuže pro omezení vzniku a šířky trhlin a návrh betonů vyztužených vlákny.

(2) V místech otvorů a lomů stěnových konstrukcí s úhlem menším než 135° je nutno posoudit vznik a šířku radiálních trhlin a v případě potřeby navrhnout radiální výztuž pro zachycení tahových sil a omezení vzniku a šířky trhlin.

(3) V místech spár a styků je nutno věnovat zvýšenou pozornost návrhu výztuže s ohledem na proveditelnost. Uspořádání výztuže ve vztahu k navrženým těsnícím prvkům se uvede v projektové dokumentaci v podrobnostech odpovídajících stupni projektové přípravy podle Směrnice SŽ SM011.

18.2.8.4 Těsnění spár a prostupů

(1) Návrhová životnost systému těsnění spár a prostupů má být shodná jako návrhová životnost vodonepropustné betonové konstrukce. Pro konstrukce s návrhovou životností větší než 50 let je minimální požadovaná doba návrhové životnosti těsnícího systému 50 let.

(2) Těsnění jednotlivých typů spár a prostupů, včetně prostupů spínacích tyčí, ve vodonepropustné betonové konstrukci má být řešeno vhodným uceleným systémem. Důrazně se nedoporučuje kombinace různých systémů z důvodu jejich možné nekompatibility, zejména v místech napojení.

(3) Pro návrh a vlastnosti těsnících plechů spár a styků s povrstvením platí ETA 15/0003 a EAD 320002-00-0605.

(4) U konstrukcí se zvýšeným rizikem porušení spár (např. pro konstrukce se zvýšeným rizikem nerovnoměrného sedání) a pro konstrukce se zvýšenými nároky na těsnění spár se navrhne pojistný systém těsnění spár (např. injektážní hadičky nebo bentonitové pásky).

(5) V místech, kde dochází ke kolísání hladiny podzemní vody, se nesmí používat těsnící prvky (např. pásky na bázi bentonitů), u nichž hrozí postupná degradace vlivem vyplavování částic.

18.2.9 SOUČÁSTI SPODNÍ STAVBY

18.2.9.1 Přechodové oblasti

(1) Přechodové oblasti mostních objektů se navrhují podle MVL 102 a předpisu SŽ S4 (zejména příloha 24).

18.2.9.2 Opěry a pilíře

(1) Uspořádání opěr a pilířů musí umožnit provádění jejich kontroly, údržby a oprav, včetně zajištění odpovídajícího zpřístupnění. Požadavky na uspořádání a provedení opěr a pilířů stanoví MVL 102.

(2) Pokud se požaduje omezení vstupu na některé části opěr a pilířů, navrhnou se přednostně plenty ze železového betonu s vhodně zajištěnými přístupovými cestami (bezpečnostními dveřmi/poklopy) – viz také 18.2.9.3(5).

18.2.9.3 Úložné prahy

(1) Uspořádání úložných prahů musí umožnit provádění kontroly, údržby a oprav navrženého uložení mostu a mostního závěru (pokud jsou provedeny), včetně zajištění odpovídajícího zpřístupnění. Podrobné požadavky na uspořádání a provedení úložných prahů stanoví MVL 102.

(2) Pokud jsou na úložných pracích navržena ložiska, musí být zajištěn dostatečný prostor pro provádění jejich kontroly, údržby a výměny.

(3) Pod ložisky na nových úložných prazích musí být na úložném prahu navrženy a provedeny podložiskové bločky, minimální doporučená výška podložiskového bločku je 100 mm. V případě oprav (rekonstrukcí) stávajících konstrukcí se postupuje individuálně.

(4) Pokud jsou na úložném prahu navržena ložiska s návrhovou životností nižší, než je návrhová nebo zbytková životnost nosné konstrukce mostu, má uspořádání a vyztužení úložného prahu umožnit osazení zdvihacích lisů pro jejich výměnu. Alternativně je možno po schválení příslušným odborným útvarem GŘ SŽ navrhnout zvedání nosné konstrukce pomocí provizorních konstrukcí opřených např. o výstupek základu podpěry, nebo jiné konstrukce k tomuto účelu navržené.

(5) Pokud se požaduje omezení vstupu na úložné prahy, navrhnou se přednostně plenty ze železového betonu s vhodně zajištěnými přístupovými cestami (bezpečnostními dveřmi/poklopy). Maximální šířka mezery mezi plentou a nosnou konstrukcí je 50 mm.

(6) Kde je to účelné (např. v městském prostředí), navrhnou se jako součást opěr a pilířů zábrany proti hnízdění většího ptactva, zejména holubů. Zábrany proti hnízdění ptactva se navrhují přednostně jako pevné – viz 18.2.9.3(5). Alternativně lze po souhlasu příslušného odborného útvaru GŘ SŽ, případně následného správce, provést ochranu proti hnízdění ptactva z kovového pletiva (sítě) nebo tuhých mříží (kovových i nekovových). Sítě z nekovových materiálů se jako ochrana proti hnízdění ptactva smějí použít pouze ve výjimečných případech a po výslovném souhlasu příslušného odborného útvaru GŘ SŽ a následného správce (typicky při opravách stávajících konstrukcí), a to s ohledem na jejich nízkou odolnost proti poškození.

18.2.10 SOUČÁSTI NOSNÉ KONSTRUKCE

18.2.10.1 Nosná konstrukce

(1) Uspořádání nosné konstrukce, jejích částí a prvků musí umožnit provádění kontroly, údržby a oprav, včetně zajištění odpovídajícího zpřístupnění.

(2) Vnitřní dutiny komorových konstrukcí musí být navrženy jako přístupné. Minimální světlé rozměry vnitřních dutin komorových konstrukcí musí být v příčném řezu alespoň

800 x 800 mm. Vnitřní dutiny musí být vhodným způsobem zajištěny proti přístupu neoprávněných osob a hnízdění ptactva – viz 18.2.9.3.

(3) Nad ložisky monolitických nosných konstrukcí se doporučuje navrhnout a provést nálitky umožňující lokální vyrovnání polohy ložiska při betonáži nosné konstrukce (min. výška 20 mm) – viz také MVL 102. Nad ložisky prefabrikovaných nosných konstrukcí mohou být navrženy ocelové klínové desky.

(4) Pokud jsou na nosné konstrukci navržena ložiska s návrhovou životností nižší, než je návrhová životnost nosné konstrukce mostu, musí uspořádání a vyztužení nosné konstrukce umožnit osazení zdvihacích lisů pro jejich výměnu. V ostatních případech může být možnost osazení zdvíhacích lisů požadována příslušným odborným útvarem GŘ SŽ.

18.2.10.2 Mostní ložiska a klouby

(1) Požadavky na mostní ložiska a klouby se řídí ČSN EN 1337 kapitolou 21 TKP a MVL 511.

(2) Při návrhu mostních ložisek se postupuje výlučně v souladu s ČSN EN 1990 a příslušnými částmi ČSN EN 1991.

Pozn.: Pro označování ložisek, výkazy a tabulky lze využít ustanovení TNI 73 6270.

18.2.10.3 Mostní závěry

(1) Požadavky na mostní závěry se řídí kapitolou 21 TKP a MVL 102.

(2) Při návrhu mostních závěrů se postupuje výlučně v souladu s ČSN EN 1990 a příslušnými částmi ČSN EN 1991.

18.2.11 DALŠÍ ČÁSTI KONSTRUKCE

18.2.11.1 Obecně

(1) Tento odstavec uvádí specifické požadavky na další části betonových konstrukcí pokrytých touto kapitolou TKP.

18.2.11.2 Izolace

(1) Požadavky na betonové konstrukce sloužící jako podklad izolace stanoví kapitola 22 TKP a TNŽ 73 6280.

(2) Všechny hrany betonových konstrukcí, na nichž je prováděna vodotěsná izolace musí být navrženy v takovém tvaru (zkosení nebo zaoblení) nebo dodatečné úpravě (fabion), aby byla zajištěna možnost aplikace a dlouhodobá životnost vodotěsné vrstvy i celého systému vodotěsné izolace.

(3) Pro návrh tvrdé ochranné vrstvy izolace platí TNŽ 73 6280.

(4) Při návrhu výztuže tvrdé ochrany izolace musí být vyloučeny takové prvky a podložky, které mohou způsobit poškození nebo dokonce perforaci izolační vrstvy.

18.2.11.3 Ochrana proti účinkům výfukových plynů

(1) Požadavky na návrh ochrany proti účinkům výfukových plynů stanoví ČSN 73 6223.

18.2.11.4 Odvodnění

(1) Způsob a navržené uspořádání systému odvodnění se uvede do projektové dokumentace v podrobnostech odpovídajících stupni projektové přípravy. Návrh odvodnění musí být schválen příslušným odborným útvarem GŘ SŽ, dotčenými orgány státní správy a v případně potřeby rovněž vlastníkem nebo správcem přemosťované překážky.

(2) Kapacita navrženého systému odvodnění se v rámci návrhu mostního objektu doloží hydrotechnickým výpočtem v podrobnostech odpovídajících stupni projektové přípravy (viz Směrnice SŽ SM011).

(3) Požadavky na návrh a uspořádání odvodnění mostů stanoví ČSN 73 6201, MVL 511 a MVL 102.

(4) V rámci návrhu odvodnění musí být zajištěno, aby se na žádném místě mostního objektu, včetně přechodové oblasti, nehromadila voda. Minimální sklony povrchů betonových konstrukcí z hlediska odtoku vody jsou uvedeny v Tab. 7.

Tab. 7 – Minimální sklony povrchů betonových konstrukcí z hlediska odvodnění

Typ povrchu	**Sklon povrchu betonové konstrukce**		
Volný	Minimální		1,0 %
	Doporučený		2,0 %
Žlab kolejového lože	Příčný	Minimální	2,0 %
		Doporučený	3,0 %
	Podélný	Minimální	1,0 %
		Doporučený	2,0 %
Zasypaný (zemina, přesypávka)	Minimální		2,0 %
	Doporučený		4,0 %

(5) Minimální podélný sklon odvodňovacích potrubí a žlabů systému odvodnění je 1,0 %.

(6) Minimální podélný sklon odvodňovacích žlábků v betonových prvcích (např. na úložných prazích) je 0,5 %, doporučený potom 1,0 %.

(7) Při návrhu systému odvodnění musí být zajištěna dostatečná kapacita dilatačních prvků s ohledem dilataci konstrukce a/nebo samotného systému odvodnění.

(8) Všechny prvky systému odvodnění je nutno navrhnout tak, aby je bylo možné v rámci provádění vhodným způsobem zajistit proti odcizení.

(9) Uspořádání všech částí a prvků systému odvodnění musí být navrženo tak, aby byly jednotlivé části a prvky odvodnění přístupné a vyměnitelné.

(10) Volné části systému odvodnění (potrubí, žlaby, svody a jejich napojení) se doporučuje navrhovat z nekorodujícího základního materiálu odolného vůči atmosférickým vlivům a UV záření. Závěsy prvků systému odvodnění se navrhují z korozivzdorné oceli min. třídy A2.

(11) Svislé svody odvodnění se doporučuje integrovat do výklenků spodní stavby tak, aby nevystupovaly před líc betonových konstrukcí.

(12) Vyústění svodů odvodňovačů, odvodnění izolace a dutin musí být situována vždy mimo průjezdný průřez, volný schůdný a manipulační prostor (tedy vždy min. 3,0 m od osy koleje), přemosťovanou komunikaci, trolej, chodníky nebo jinak využívané komunikační plochy.

(13) Volné výtoky ze systému odvodnění se navrhnou tak, aby odpadní voda nevytékala nebo neodstřikovala na nosnou konstrukci ani na spodní stavbu. V místě volného výtoku se navrhne zpevnění, odolné proti účinkům vytékající vody a zajišťující její odvedení.

18.2.11.5 Římsy

(1) Vyztužení a způsob provádění říms se navrhne tak, aby byly omezeny vznik a šířka trhlin. Pro maximální přípustnou šířku trhlin a způsob jejího stanovení viz 18.2.7.9.

(2) Římsy se doporučuje navrhovat prováděné po částech (betonážních záběrech), resp. vhodně dělené pracovními a dilatačními spárami (viz 18.2.7.11). Doporučená délka záběru monoliticky prováděné římsy je 4,0 m. Maximální délku záběru je nutno přizpůsobit předpokládané technologii výstavby a typu konstrukce.

(3) Pokud jsou v římsách provedeny spáry nebo styky (např. spáry mezi betonážními celky, spáry/styky mezi prefabrikáty, spáry/styky mezi prefabrikátem a monolitickou částí apod.) je nutno tyto spáry těsnit. Pro utěsnění spár a styků prefabrikovaných říms se navrhnou tmely podle podmínek uvedených v 18.3.3.11.3, nebo se použijí speciální těsnicí profily.

(4) Pokud jsou římsy navrženy jako spřažené s nosnou konstrukcí nebo spodní stavbou, navrhnou se ve všech místech dilatačních spár nosné konstrukce nebo spodní stavby rovněž dilatační spáry římsy.

(5) Kotevní prvky prefabrikovaných říms a jejich částí (desky, kotvy apod.) se navrhují s povrchovou ochranou kotevních ocelových prvků, přednostně ve formě žárového zinkování ponorem podle ČSN EN ISO 1461. Při použití ochrany žárovým zinkováním musí být pro ocelové prvky splněny požadavky na krycí vrstvu betonu platné pro ocelovou výztuž do betonu a současně musí být povrchová úprava dostatečně pasivní vůči chemické reakci s použitým cementem (podrobněji viz 18.2.4.2.3(3)). Pokud jsou splněny požadavky předpisu SŽDC S5/4, může být navržen i jiný dostatečně trvanlivý způsob protikorozní ochrany.

(6) Kotvení sloupků zábradlí, PHS apod. na římsách se provádí pomocí chemických kotev vlepených do vyvrtaných otvorů (viz MVL 511 a MVL 720). Kotvení se provádí přes patní desku vhodné tloušťky podlitou polymerní maltou na bázi epoxidů minimální tloušťky 10 mm.

(7) Ve výjimečných případech, kdy jsou sloupky zábradlí, PHS apod. osazovány do kapes říms (např. opravy stávajících mostních objektů a zdí, nebo jejich částí, kde není možné kotvit na patní plechy), musí být tyto kapsy zality polymerní maltou na bázi epoxidů (do napenetrovaných kapes) s nadvýšením nad povrch okolního betonu minimálně o 10 mm. Kotevní kapsy se současně odvodní trubičkou o minimálním průměru 20 mm, např. podle MVL 511. Z kotevních kapes se musí odstranit fixační klíny.

(8) Polymerní malta na bázi epoxidů musí splňovat parametry předpisu SŽ S13.

18.3 TECHNOLOGICKÉ PŘEDPISY

18.3.1 OBECNÉ POŽADAVKY

(1) Technologický předpis (dále jen TePř) zpracovává zhotovitel stavby na všechny činnosti a práce prováděné v rámci stavby, a to podle pravidel stanovených v kapitole 1 TKP.

(2) TePř musí být vypracován a schválen před zahájením prací, kterých se týká.

(3) TePř schvaluje vždy TDS (ve složitějších případech po předchozím odsouhlasení s příslušným odborným útvarem GŘ SŽ, autorským dozorem, případně dalšími subjekty uvedenými ve smlouvě o dílo). Příslušný odborný útvar GŘ SŽ si může vymínit (zpravidla v dokumentaci stavby) posouzení TePř před vlastním schválením TDS.

(4) Podkladem pro TePř je schválená projektová dokumentace (objektu) – viz Směrnice SŽ SM011. Při zpracování TePř pro betonové konstrukce je nutno respektovat ustanovení platných technických norem a kapitol 17 a 18 TKP.

(5) Každý TePř obsahuje zejména, nikoliv však pouze, tyto informace:

- seznam se jmény a podpisy osob, které TePř zpracovaly, kontrolovaly a schválily;
- úvod, identifikační údaje stavby (objektu);
- výchozí podklady pro zpracování TePř;
- proškolení jednotlivých pracovníků z TePř, včetně odpovídajících záznamů;
- identifikace pracovníků odpovědných za provedení prací podle TePř;
- použité výrobky – popis, včetně kvalitativních parametrů;
- podmínky skladování stavebních materiálů a výrobků;
- podrobné pracovní postupy;
- klimatické podmínky pro provádění prací;
- pracovní pomůcky a nářadí, mechanismy pro jednotlivé práce;
- kvalita, jakost a její kontrola, odpovídající tolerance;
- kontrolní a zkušební plán, včetně přejímek (směrný obsah a rozsah kontrolního a zkušebního plánu betonáže je uveden v Příloze N kapitoly 17 TKP);
- záruky za provedené práce a dílo;
- bezpečnost práce a ochrana zdraví;
- ochrana životního prostředí;
- příslušné citované a související normy, technické předpisy a podklady;
- doklady – certifikáty, včetně protokolů, na jejichž základě byly vydány dokumenty o shodě;
- technické listy používaných materiálů a výrobků, odpovídající technologické postupy;
- další potřebné nebo požadované doklady (dle požadavků TDS, autorského dozoru nebo příslušného odborného útvaru GŘ SŽ).

(6) TePř musí mít na každé stránce identifikační údaje jako řízený dokument (označení TePř, datum, číslo stránky).

18.3.2 PROSTOROVÁ ÚPRAVA PO DOBU PROVÁDĚNÍ

(1) Zhotovitel musí dodržet požadavky na prostorové uspořádání během provádění podle schválené projektové dokumentace.

(2) Pokud výše uvedená omezení nejsou obsažena a odsouhlasena v projektové dokumentaci, navrhne je v případě potřeby zhotovitel a předloží je TDS, vlastníku/správci přemosťované překážky a případným dotčeným orgánům státní správy ke schválení v dostatečném předstihu před zahájením prací, resp. jejich realizací.

(3) Pokud místní podmínky vyžadují zajištění přechodu nebo průjezdu veřejné dopravy staveništěm po dobu provádění stavebních prací, musí být tyto přechody a/nebo průjezdy řádně označeny a udržovány. Způsob zajištění bezpečného provozu na staveništi musí být, spolu s harmonogramem prací, zhotovitelem vypracován a příslušným správním orgánem schválen před zahájením prací, resp. realizací přechodu nebo průjezdu.

18.3.3 PROVÁDĚNÍ BETONOVÝCH KONSTRUKCÍ

18.3.3.1 Základní požadavky

(1) Pro provádění betonových konstrukcí platí ustanovení platných technických norem, zejména ČSN EN 13670, ČSN 73 2401, ČSN 73 2480, ČSN EN 206, a ustanovení kapitol 17 a 18 TKP. Přílohy A až G ČSN EN 13670 se z hlediska provádění betonových konstrukcí v rozsahu této kapitoly TKP považují za závazné, pokud není stanoveno jinak.

(2) Betonové konstrukce se provádějí podle schválené dokumentace, jejíž předepsaný obsah a rozsah jsou uvedeny ve Směrnici SŽ SM011 a v Příloze E této kapitoly TKP.

(3) Pokud není ve schválené projektové dokumentaci uvedeno jinak, platí pro betonové konstrukce podle této kapitoly TKP požadavky prováděcí třídy 3 ve smyslu ČSN EN 13670.

(4) V dokumentaci zhotovitele musí zhotovitel dodržet zásady návrhu stavby, které jsou obsaženy ve schválené projektové dokumentaci, jakož i podmínky vyplývající z vydaného stavebního povolení, platných posouzení a dalších částí zadávací dokumentace (zejména technických norem a příslušných kapitol TKP).

(5) Před zahájením provádění betonových konstrukcí předloží zhotovitel TDS ke schválení zpracovaný TePř pro provádění betonových konstrukcí, včetně kontrolního a zkušebního plánu (viz také kapitola 17 TKP). Součástí schvalovacího procesu TePř pro provádění betonových konstrukcí je i posouzení autorským dozorem, případně příslušným odborným útvarem GŘ SŽ.

Poznámka: TePř pro provádění betonových konstrukcí může být rozdělen do částí odpovídajících jednotlivým krokům provádění, např. skruže a bednění, provádění betonářské a předpínací výztuže, betonáž (viz kapitola 17 TKP), napínání a injektáž předpínací výztuže.

(6) TePř pro provádění betonových konstrukcí musí obsahovat zejména, nikoliv však pouze (viz také 18.3.1(5) a Příloha O kapitoly 17 TKP):

- podmínky, za nichž mohou být práce zahájeny a prováděny (např. doprava, ukládání a zpracování čerstvého betonu);
- množství ukládaného betonu a odpovídající rozsah konstrukce (např. plocha betonové konstrukce z hlediska zpracování čerstvého betonu);
- podrobné technické řešení skruže a bednění, včetně zajištění požadované tuhosti, těsnosti a úpravy povrchu betonu, použitých odbedňovacích přípravků a prostředků, maximálních tlaků na bednění, resp. tlouštěk vrstev čerstvého betonu apod.;
- požadavky na provádění a uspřádání výztuže;
- podrobné technické řešení a provedení povrchových úprav všech volných povrchů betonu, zajištění kvality povrchů v bednění, provedení všech spár v betonu a zajištění jejich těsnění;
- podrobnou definici postupů pro zajištění odpovídajícího tvaru nosné konstrukce (nadvýšení bednění, měření během provádění konstrukce, jeho vyhodnocení a příslušná opatření);

- podrobný popis stavebních prací a jejich postupu (např. příprava bednění, vázání výztuže, doprava, ukládání a zpracování čerstvého betonu, ošetřování betonu a jeho povrchů), včetně časového harmonogramu a maximálních délek trvání jednotlivých etap z hlediska použité technologie a požadovaných vlastností výsledné konstrukce;
- podrobný soupis strojního vybavení, včetně identifikace zařízení pro dopravu, ukládání a hutnění betonu (typ a množství vibrátorů) na stavbě, stavební a manipulační techniky, osvětlení staveniště apod., včetně zajištění dostatečného množství náhradního vybavení v jednotlivých fázích výstavby;
- personální zajištění provádění betonové konstrukce v jednotlivých fázích;
- podmínky pro odbednění konstrukce, zejména v závislosti na klimatických podmínkách a dalších navržených opatřeních;
- kontrolní a zkušební plán, resp. systém zajištění kvality.

18.3.3.2 Postupy před betonováním

(1) Veškeré činnosti související s betonováním monolitické konstrukce, její části nebo prvku se musí provádět podle schváleného TePř (viz 18.3.3.1(5)).

(2) Betonáž monolitické konstrukce, její části nebo prvku smí být zahájena až po převzetí skruže, bednění a výztuže TDS – rozsah viz 18.3.3.2(3). TDS vyjádří souhlas se zahájením betonáže zápisem do stavebního deníku.

(3) Před zahájením betonáže monolitické konstrukce, její části nebo prvku se kontroluje zejména, nikoliv však pouze (viz také další články odstavců 18.3.3 až 18.3.7):

- stav skruže, včetně založení, a osazení prvků pro odbednění;
- provedení a uspořádání ochranných opatření (zábradlí) a pracovních lávek pro úpravu povrchu;
- rozměry, provedení a tuhost bednění;
- poloha, druh a množství betonářské výztuže, včetně uspořádání výztuže z hlediska ukládání a zpracování čerstvého betonu (zajištění min. světlých vzdáleností prutů výztuže pro ukládání betonu a použití zvoleného typu vibrátorů), zajištění polohy výztuže během ukládání a zpracování čerstvého betonu, absence rádlovacích drátů apod.;
- poloha, druh a množství předpínací výztuže a dalších prvků systému předpětí, včetně souvisící betonářské výztuže a zajištění polohy prvků předpětí během ukládání a zpracování čerstvého betonu;
- použité distanční vložky a jejich uspořádání a provedení (vhodný typ a rozměr, počet, umístění, stabilita, čistota);
- přítomnost a poloha veškerých zabudovaných prvků v konstrukci (chráničky, rozvody, prostupy apod.);
- odstranění nečistot z bednění nebo podkladu pro betonáž, zejména prachu, pilin, sněhu, ledu, lahví, nedopalků cigaret a zbytků vázacího drátu atp.;
- úprava prvků těsnění dilatačních, případně pracovních, spár;
- těsnost bednění a jeho částí tak, aby bylo zamezeno úniku cementového mléka;
- příprava povrchu bednění, zejména ošetření a navlhčení bednění, případně podkladu pro betonáž (pracovní spáry) a jejich teplota před betonáží;
- úprava ztvrdlého (dříve uloženého) betonu a výztuže pracovních spár;
- čistota a stav povrchu výztuže z hlediska zajištění kvalitního spojení výztuže s betonem (např. stopy oleje, námrazků, barvy, odlupující se rzi);

- zajištění odpovídajícího vybavení pro provedení betonáže, zejména dostatečně výkonné dopravy betonu na staveniště i po něm, typu a množství prostředků pro hutnění, úpravu povrchu a ošetřování, zajištění záložního zdroje energie apod.;
- odborná způsobilost pracovníků.

18.3.3.3 Ukládání a zhutňování betonu

(1) Základní požadavky pro ukládání a zhutňování betonu stanoví kapitola 17 TKP a ČSN EN 13670.

(2) Ukládání a zhutňování čerstvého betonu musí být prováděno za přítomnosti a pod vedením odpovědného odborně způsobilého a kvalifikovaného pracovníka zhotovitele. Odpovědný pracovník řídí práce na místě a musí být přítomen po celou dobu ukládání a zhutňování betonu.

(3) Do bednění smí být beton ukládán až po kontrole dodacích listů a provedení příslušných měření a kontrolních zkoušek (podrobně viz 18.4.1.1). Zvláště se kontroluje dodržení doby pro přepravu ve vztahu k maximální předepsané době mezi zamícháním čerstvého betonu a jeho uložením do bednění, včetně zpracování (viz také kapitola 17 TKP). Čerstvý beton, který vykazuje známky počátku tuhnutí, nesmí být do konstrukce uložen.

(4) Během celé doby betonáže se musí provádět průběžná vizuální kontrola ukládaného betonu z hlediska jeho konzistence, stejnorodosti apod. V případě, že se sledované vlastnosti betonu zřetelně mění, nesmí se tento beton do konstrukce bez podrobné kontroly vlastností uložit.

(5) Během betonáže musí být průběžně sledován stav bednění a podle schváleného TePř případně měřeny posuny skruže. Pokud dojde k poškození nebo neočekávaným deformacím skruže či bednění, je nutno okamžitě přerušit betonáž. V betonáži je možno pokračovat až po odstranění závady.

(6) Během betonáže musí být průběžně sledován stav a poloha výztuže a prvků systému předpětí. Pokud dojde k jejich posunu nebo neočekávaným deformacím, je nutno okamžitě přerušit betonáž. V betonáži je možno pokračovat až po odstranění závady.

(7) Pokud je betonáž konstrukce přerušena (betonáž není možno v intencích požadavků TePř možno považovat za kontinuální), musí se provést taková opatření, která zabrání vzniku pracovní spáry. V případě vzniku pracovních spár se postupuje podle 18.3.3.11.2.

(8) Pokud je navržena gravitační doprava čerstvého betonu žlaby, násypkami a potrubím (podléhá výslovnému schválení TDS v rámci odsouhlasení TePř pro provádění betonových konstrukcí – viz 18.3.3.1(5)), musí splňovat následující požadavky:

- otevřené žlaby a násypky musí být z materiálu neovlivňujícího vlastnosti čerstvého nebo ztvrdlého betonu, doporučují se žlaby a násypky kovové nebo pokovené, nesmí být použito prvků vyrobených z hliníku;
- žlaby, násypky a potrubí musí být před zahájením betonáže čisté.

(9) Beton musí být ukládán tak, aby nedocházelo ke znečištění povrchu připraveného bednění v později betonovaných úrovních. Beton zachycený na výztuži v později betonovaných úrovních nesmí zaschnout, event. je nutno ještě čerstvý beton před zaschnutím z výztuže odstranit.

(10) Ukládání betonu je nutno provádět tak, aby nedocházelo k jeho rozmíšení a segregaci. Při ukládání betonu volným pádem je nutno zabránit rozrážení proudu betonu o výztuž a rozstřiku do plochy. Podrobné požadavky uvádí kapitola 17 TKP. Maximální výška volného pádu pro jednotlivé druhy betonu měřená od spodního povrchu bednění nebo povrchu betonu, na nějž se čerstvý beton ukládá, je uvedena v Tab. 8.

Tab. 8 – Maximální výška volného pádu betonu při ukládání (viz také kapitola 17 TKP)

Druh betonu	Max. výška volného pádu
Nepohledový/obyčejný	1,5 m
Vysokopevnostní	1,5 m
Pohledový	1,0 m
Samozhutnitelný	1,0 m

(11) Čerstvý beton se do bednění musí ukládat rovnoměrně, ve vrstvách odpovídajících maximálním přípustným tloušťkám a použitému způsobu hutnění (viz kapitola 17 TKP a 18.3.3.1).

(12) Při ukládání čerstvého betonu nesmí být překročeny maximální tlaky na bednění podle návrhu bednění (viz 18.3.3.1).

(13) Během ukládání betonu se musí provádět systematické a stejnoměrné zhutňování podle schváleného TePř pro provádění betonových konstrukcí (viz 18.3.3.1 a kapitola 17 TKP), zvýšenou pozornost je nutno věnovat hutnění tvarově složitých konstrukcí, konstrukcí se šikmými povrchy a okolí navržených spár v betonu. Během hutnění musí být zajištěno, aby nedošlo k přehutnění a segregaci betonu, tj. aby se na povrchu čerstvého betonu neobjevila vrstva malty a/nebo větší množství účinných vzduchových pórů a/nebo cementová pěna.

(14) Pro hutnění čerstvého betonu se smí použít jen prostředků (např. vibrátorů) podle schváleného TePř pro provádění betonových konstrukcí.

(15) Při použití ponorných vibrátorů se musí vyloučit kontakt vibrátoru s výztuží. Intenzita a doba vibrování se doporučují takové, aby bylo dosaženo viditelného sednutí betonu minimálně o 20 mm na ploše o poloměru nejméně 400 mm. Vibrování nesmí zasahovat přímo nebo přes výztuž do již provedených úseků nebo vrstev betonu, které již zatvrdly do té míry, že beton přestává být tvárný.

(16) Ponorné vibrátory nesmí být využívány k přepravě betonu v bednění nebo ve žlabech, nebo jejímu urychlování.

(17) Ihned po dokončení nebo přerušení ukládání čerstvého betonu musí být vhodným způsobem (podle schváleného TePř pro provádění betonových konstrukcí) odstraněna malta rozstříkaná po betonářské výztuži a na povrchu bednění. Jakékoliv části suché malty nebo oschlého betonu a prach nesmí kontaminovat uložený čerstvý beton.

(18) Neprodleně po dokončení ukládání čerstvého betonu se provedou na definitivních površích betonu povrchové úpravy podle požadavků projektové dokumentace a schváleného TePř pro provádění betonových konstrukcí.

18.3.3.4 Ošetřování a ochrana betonu

(1) Ošetřování a ochrana čerstvého a mladého betonu se provádí podle požadavků ČSN EN 13670, kapitoly 17 TKP a případných dalších požadavků stanovených v projektové dokumentaci. Konkrétní způsob ošetřování a jeho provádění musí být zhotovitelem stanoveny a popsány v TePř pro provádění betonových konstrukcí schváleném před zahájením prací (viz 18.3.3.1(5)).

(2) Z hlediska ošetřování a ochrany betonu musí TePř pro provádění betonových konstrukcí zahrnovat opatření pro omezení vzniku a rozvoje trhlin vlivem:

- tzv. hydratačního (resp. chemického) smrštění betonu – tyto trhliny vznikají zejména během prvních 24 hodin po betonáži, nesouvisí s klasickým smrštěním betonu;
- rovnoměrného ohřátí betonového konstrukčního prvku vlivem hydratačního tepla a jeho následného zchladnutí – tyto tzv. teplotní štěpné trhliny vznikají během prvních 3 až 7 dnů a procházejí typicky na celou tloušťku prvku;

- teplotního spádu (rozdílu teploty) mezi jádrem průřezu a jeho povrchem (zejména u masivních konstrukcí v zimním období) – tyto trhliny vznikají, pokud je teplotní spád větší než 20 °C.

Riziko vzniku a rozvoje trhlin výrazně stoupá v letních měsících a ve dnech, kdy vlivem klimatických podmínek stoupá rychlost proudění vzduchu nad nechráněným povrchem dokončeného konstrukčního prvku dochází k významnému vysoušení povrchu betonu.

(3) Pokud není v dokumentaci stanoveno jinak, nejvyšší teplota betonu uvnitř betonované části nesmí překročit 70 °C. Teplotní spád (rozdíl teploty) mezi jádrem průřezu a jeho povrchem současně nesmí překročit 20 °C.

(4) Ošetřování betonu se provádí na všech volných (odkrytých) plochách betonové konstrukce. Pokud se některé konstrukce nebo jejich části (povrchy) odbední dříve, než je předepsaná doba ošetřování, musí se ošetřování provádět nadále i na těchto plochách.

(5) Ošetřování čerstvého betonu musí být zahájeno neprodleně po dokončení jeho ukládání a zpracování. Po dobu prvních 24 hodin je nezbytné zajistit zvýšený dozor nad volnými (nechráněnými) povrchy dokončené betonové konstrukce zaměřený na dodržování a provádění opatření pro omezení vzniku trhlin, resp. omezení jejich šířky.

(6) Čerstvě uložený beton musí být ochráněn před vlivy nadměrných vibrací, nárazů, deformací bednění a skruže i jinými nežádoucími vlivy. Beton nesmí být zatěžován dynamickými účinky a významnými vibracemi, dokud jeho pevnost v tlaku nedosáhne min. 10 MPa. Při souběhu betonářských prací s významnými dynamickými vlivy (např. trhací práce, vibrace od dopravy nebo od hutnících prostředků) ovlivňujících betonové konstrukce musí TePř pro provádění betonových konstrukcí obsahovat návrh zvláštních opatření pro omezení těchto vlivů na čerstvý a mladý beton.

(7) Postupy a procesy ošetřování betonu, včetně minimální doby ošetřování, stanoví TePř pro provádění betonových konstrukcí na základě ustanovení kapitoly 17 TKP a v souladu s ČSN EN 13670.

(8) Bedněné povrchy betonových konstrukcí je nutné ponechat v bednění co nejdéle, případně po jejich odbednění aplikovat vhodné způsoby ošetření na základě schváleného TePř pro provádění betonových konstrukcí. V zimních měsících je vhodné bednění a povrchy tepelně izolovat s ohledem na minimalizaci teplotního spádu v betonových konstrukcích a prvcích a omezení vzniku trhlin.

(9) Pokud je povrch betonu ošetřen hmotami (nástřikem) zabraňujícími rychlému vysychání, může na tomto povrchu vzniknou separační vrstva. Z povrchů sloužících jako podklad pro vodotěsné izolace nebo pro betonáž dalších částí konstrukce musí být tyto hmoty před pokračováním prací vhodným způsobem odstraněny. Způsob a postup odstranění, včetně doby odstranění, musí být uvedeny v TePř pro provádění betonových konstrukcí.

Poznámka: Povrchy sloužící jako podklad pro vodotěsné izolace se doporučuje brokovat, povrchy sloužící jako podklad pro betonáž se doporučuje očistit tlakovou vodou.

(10) Ochranu čerstvého betonu proti dešti je nutno provádět tak, aby nedošlo ke zhoršení vlastností ztvrdlého betonu. Ochranu je nutno zahájit již v průběhu betonáže a odpovídajícím způsobem ji upravit po dokončení úprav povrchů betonových konstrukcí. Způsob a provedení ochrany povrchu betonu musí být uveden ve schváleném TePř pro provádění betonových konstrukcí. Ochranu povrchů betonu proti dešti je třeba provádět po dobu, než beton dosáhne pevnosti v tlaku minimálně 5 MPa.

18.3.3.5 Betonové konstrukce a prvky vystavené agresivnímu prostředí

(1) Požadavky na provádění betonových konstrukcí a prvků vystavených působení agresivnímu prostředí se stanoví podle schválené projektové dokumentace, ČSN EN 206 a kapitol 17 a 18 TKP.

(2) Podrobné technické řešení, použité materiály a požadavky na provádění se stanoví v souladu se schválenou projektovou dokumentací v rámci zpracování TePř pro provedení betonové

konstrukce. Zejména se v TePř uvedou navržená opatření pro zajištění odolnosti betonu proti průsakům a opatření pro omezení vzniku a šířky trhlin.

(3) V rámci zajištění odolnosti betonu vůči agresivnímu prostředí se nedoporučuje používat betonů s vysokým obsahem cementu, protože se tím zvyšuje riziko nadměrných objemových změn betonu, a tedy i riziko vzniku a nadměrné šířky trhlin, které jsou z hlediska primární ochrany vysoce nežádoucí. Zvýšenou hutnost a odolnost betonu proti průsakům vody se doporučuje zajistit jinými způsoby bez zvyšování dávky cementu, např. vhodným zpracováním a hutněním betonu, použitím betonů s pomalým nárůstem pevnosti.

(4) Pro provádění a úpravu povrchů betonových konstrukcí z hlediska ochrany betonových konstrukcí a prvků vystavených působení agresivního prostředí platí ustanovení 18.3.3.6.

(5) Ochrana betonářské a předpínací výztuže před účinky bludných proudů se provádí podle požadavků předpisu SŽ S13 a v souladu s kapitolou 25A TKP.

(6) Při provádění ocelových částí mostních objektů s ohledem na ochranu proti korozi (včetně zábradlí a zabetonovaných prvků) platí ustanovení kapitoly 25B TKP a předpisu SŽDC S5/4.

18.3.3.6 Povrch betonových konstrukcí

(1) Požadavky na jednotlivé povrchy betonových konstrukcí, jejich částí a prvků stanoví projektová dokumentace v návaznosti na kapitolu 17 TKP – viz 18.2.7.10. Změny oproti schválené projektové dokumentaci musí schválit TDS a autorský dozor.

(2) Pro dosažení příznivého vzhledu různých částí betonových konstrukcí se vyžaduje, aby beton měl homogenní strukturu a zabarvení. Z toho důvodu je nezbytné, aby konstrukčně a pohledově ucelené konstrukce, jejich části a prvky byly zhotoveny z jednoho druhu betonu, stejného cementu a kameniva a podle stejné receptury v jedné betonárce a byly betonovány do bednění shodných vlastností, které zajistí stejnou povrchovou strukturu (včetně dodržení stejného druhu odbedňovacích prostředků).

(3) Části a prvky betonových konstrukcí, které nelze betonovat v jednom pracovním záběru (bez přerušení betonáže), musí být vhodně konstrukčně i opticky rozčleněny pracovními spárami (viz 18.2.7.11 a 18.3.3.11). Pokud není způsob rozčlenění předepsán projektovou dokumentací, musí být zhotovitelem stanoven a TDS odsouhlasen před zahájením provádění prací (např. jako součást TePř pro provádění betonových konstrukcí).

(4) TePř pro provádění betonových konstrukcí musí z hlediska zajištění požadovaného vzhledu jednotlivých ploch betonových konstrukcí, jejich částí a prvků podle schválené projektové dokumentace obsahovat zejména, nikoliv však pouze (viz 18.3.3.1(5)):

- uspořádání, typ a povrchová úprava bednicích dílců;
- přítomnost a poloha veškerých zabudovaných prvků v konstrukci (chráničky, rozvody, prostupy, těsnění spár apod.);
- rozmístění a typ stahovacích tyčí, včetně řešení uzavření spínacích otvorů;
- vlastnosti odbedňovacího prostředku a jeho aplikace;
- rozvrh pracovních spár, pokud betonáž nemůže být provedena jako nepřetržitá;
- recepturu betonu, včetně specifikace použitých přísad;
- předpokládaný obsah vzduchu v čerstvém i ztvrdlém betonu;
- technologii hutnění čerstvého betonu, včetně délky vibrace;
- způsob úpravy povrchu betonu vodorovných a šikmých ploch mimo bednění;
- způsob a délku ošetřování betonu (na základě ošetřovací třídy betonu, viz 18.3.3.4);
- klimatické podmínky, za kterých může být betonáž prováděna;
- opatření pro omeze vlivu hydratačního tepla u masivních konstrukcí.

(5) Během provádění je zhotovitel povinen zabránit nepřípustnému znečištění pohledových ploch betonových konstrukcí, jejich částí a prvků, zejména korozními zplodinami, organickými látkami, odbedňovacími prostředky apod. Skruže, pracovní lešení i pracovní mechanismy a pomocné konstrukce je nutno navrhnout a provést tak, aby nebyly příčinou znehodnocení vlastností pohledových (nezasypaných) ploch, zejména betonových konstrukcí z pohledového betonu.

(6) Pokud jsou při betonáži konstrukcí, jejich částí a prvků použity spínací tyče bednění, musí být spolehlivým způsobem zajištěna následná vodotěsnost v místě otvorů a trubek ponechaných v konstrukci, včetně provedení souvisící úpravy otvorů na povrchu (viz Příloha F kapitoly 17 TKP).

(7) Všechny kovové prvky z korodujících materiálů bez protikorozní ochrany zabudované do betonové konstrukce musí mít odpovídající krytí zajišťující protikorozní ochranu. Požadavky na distanční prvky viz 18.3.4.4.

(8) Pokud jsou kovové prvky použity s krytím menším, než požadovaným (viz 18.2.7.5.3 a Příloha A), nebo jsou prvky osazeny na povrchu konstrukce, musí se použít prvky z korozivzdorného základního materiálu nebo prvky s odpovídající protikorozní ochranou. Pro konstrukce z pohledového betonu ve třídě PB2 a vyšší musí být veškerý spojovací materiál bednění ve styku s betonem v protikorozním provedení.

(9) Pohledový beton se neopatřuje nátěrovým systémem.

(10) Pro úpravu horního povrchu betonu bez bednění (např. u pochozích ploch) lze v souladu s projektovou dokumentací využít ustanovení ČSN 73 6123-1. Pokud se u některých konstrukcí provádí konečná povrchová úprava ručně (např. římsy), je nutno s úpravou začít bezprostředně po zhutnění. Při upravování povrchu čerstvého betonu se nesmí provádět kropení vodou, přidávat cement do povrchové vrstvy, zatírat zednickou lžící nebo provádět jiné podobné úpravy. Úprava povrchu musí být dokončena nejdéle do začátku tuhnutí čerstvého betonu. Zvolená úprava povrchu a její provedení musí zajistit dosažení požadovaných funkčních parametrů, jako je např. vzhled, trvanlivost, protiskluznost.

(11) Úprava a provedení povrchů betonových konstrukcí pod vodotěsnou izolací nebo jinou povrchovou úpravou, včetně povrchů vyrovnávacích betonů, musí odpovídat požadavkům příslušných částí TNŽ 73 6280.

18.3.3.7 Masivní betonové konstrukce a prvky

(1) Masivní betonové konstrukce a prvky musí být prováděny v souladu s kapitolou 17 TKP. Zejména je nutno zajistit, aby maximální teplota v konstrukci nebo prvku po celou dobu tuhnutí a zrání betonu nepřesáhla 70 °C.

(2) Pro vyloučení vzniku trhlin vlivem teplotního spádu nemá maximální rozdíl teploty (teplotní spád) mezi betonem v jádru konstrukce nebo prvku a povrchem po celou dobu tuhnutí a zrání betonu překročit 20 °C.

(3) V rámci zpracování TePř pro provádění masivních konstrukcí a prvků je nutno provést dostatečně podrobnou predikci vývoje hydratačního tepla v závislosti na konkrétních podmínkách provádění stavby, použitých materiálech pro výrobu betonu a velikosti masivní konstrukce či prvku. U významných betonových konstrukcí (např. velké obloukové mosty) je požadováno ověření vývinu hydratačního tepla na zkušebním vzorku konstrukce (v měřítku 1:1), včetně vlivu případných navržených opatření.

(4) V TePř pro provádění masivních konstrukcí a prvků se v závislosti na výsledcích predikce vývoje hydratačního tepla podle 18.3.3.7(3) definují postupy a opatření pro omezení vývinu hydratačního tepla a omezení teplotního spádu v konstrukci – podrobné požadavky viz kapitola 17 TKP.

Poznámka: Mezi základní metody pro omezení vývinu hydratačního tepla patří návrh a použití vhodného složení, resp. receptury betonu (zejména použití cementu se sníženým hydratačním teplem nebo snížení – optimalizace dávky cementu pro konkrétní SVP), snížení teploty čerstvého betonu a postup betonáže (např. rozdělení konstrukce na menší betonážní celky).

Mezi základní metody omezení teplotního spádu patří, mimo uvedené metody viz předchozí bod, také použití vhodného druhu bednění, doba ponechání konstrukce v bednění, dále způsob, doba zakrytí a izolování proti uniku tepla nebedněných (nebo odbedněných) ploch a případně jejich ohřev.

(5) V masivních betonových konstrukcích a jejich prvcích s významným vlivem na spolehlivost a trvanlivost konstrukce či konstrukce neobvyklých soustav se doporučuje osadit čidla a po dobu betonáže a tvrdnutí betonu provádět jejich monitoring, případně výsledky měření přímo používat pro řízení aktivního systému chlazení. Monitorovací systém se rovněž osadí všude tam, kde to předepisuje schválená projektová dokumentace, vyžaduje objednatel či bylo v rámci predikce vývoje hydratačního tepla a posouzení teplotního spádu podle 18.3.3.7(3) prokázáno dosažení teploty v betonu větší než 65 °C.

(6) Mezní teploty čerstvého betonu při dodání jsou uvedeny v kapitole 17 TKP.

18.3.3.8 Vodonepropustné betonové konstrukce

(1) Vodonepropustné betonové konstrukce se provádějí podle schválené projektové dokumentace – požadavky viz 18.2.8. Technické řešení a vyztužení betonové konstrukce uvedené ve schválené projektové dokumentaci musí být před zahájením prací doplněno, případně upraveno, o detailní specifikace plynoucí z konkrétních, zhotovitelem navrhovaných systémů těsnění spár a styků. Navrhované řešení musí být před zahájením prací schváleno TDS, případně autorským dozorem.

Poznámka: Podrobnější pokyny pro provádění lze nalézt v publikaci Technická pravidla ČBS 04 Vodonepropustné betonové konstrukce, Česká betonářská společnost ČSSI, 2015.

(2) Vodonepropustné betonové konstrukce musí být prováděny za přítomnosti a pod vedením odpovědného odborně způsobilého a kvalifikovaného pracovníka zhotovitele. Odpovědný pracovník řídí práce na místě a musí být přítomen po celou dobu ukládání a zhutňování betonu vodonepropustné konstrukce.

(3) Při realizaci vodonepropustných konstrukcí je nutno ze strany zhotovitele i TDS věnovat zvýšenou pozornost kontrole provedení detailů spár a styků zajišťujících vodotěsnost konstrukce, stejně jako zpracování a ošetřování betonu. Zásadní je rovněž zajištění komplexní součinnosti mezi jednotlivými zainteresovanými stavebními profesemi, zejména tesaři, železáři, izolatéry a betonáři, pro zajištění odpovídající kvality výsledného díla.

(4) TePř pro provádění betonových konstrukcí musí z hlediska zajištění požadavků na vodonepropustnost konstrukce obsahovat zejména, nikoliv však pouze (viz 18.3.3.1(5)):

- řešení všech rozhodující detailů, zejména všech spár, styků a prostupů, včetně řešení jejich těsnění;
- složení betonu;
- detailní postup ukládání a zpracování betonu, včetně plánu pracovních záběrů;
- detailní způsob a postup ošetřování betonu, včetně předpokladů nutných pro odbednění konstrukce a opatření proti vzniku a rozvoji trhlin;
- opatření pro zajištění kvality konstrukce, zejména kontrolní postupy a identifikaci odborně způsobilých pracovníků řídících práce.

(5) Pro vodonepropustné konstrukce se doporučuje používat betony s vhodnými vlastnostmi z hlediska nárůstu pevnosti, vývoje hydratačního tepla, smrštění a zpracovatelnosti.

Poznámka: Doporučit lze například aplikaci následujících zásad:
- použití betonů s pomalým nárůstem pevnosti;
- redukce množství volné vody v čerstvém betonu;
- výběr vhodného druhu cementu (např. CEM III/B 32,5 N-LH);
- redukce množství cementu v betonu.

(6) Betonáž vodonepropustných konstrukcí se nedoporučuje provádět v obdobích, kdy teplota vnějšího prostředí klesá pod 5 °C nebo stoupá nad 28 °C. Teplota čerstvého betonu při ukládání se má pohybovat mezi 7–25 °C, rozdíl mezi teplotou ukládaného betonu a podkladu má být co nejmenší.

(7) Z hlediska rozdílu (gradientu) teploty, resp. vlhkosti, v betonové konstrukci se důrazně doporučuje předem ověřit a při realizaci dodržet požadavky kladené na masivní konstrukce – viz 18.3.3.7.

(8) Vodonepropustnou betonovou konstrukci se doporučuje odbedňovat min. 3 dny po betonáži.

(9) Volné povrchy betonu se doporučuje po betonáži na dobu min. 3 dnů zakrýt pravidelně namáčenou geotextilií a parotěsnými plachtami zajištěnými po hranách proti odkrytí. Alternativně lze použít uzavírací nástřik vhodnou hmotou.

(10) Zvýšenou pozornost je nutno věnovat ošetřování konstrukcí a povrchů vystaveným po odbednění přímému slunečnímu svitu, větru a povrchům vystaveným po odbednění nízkým teplotám. Doba trvání ošetřování povrchů betonových konstrukcí po odbednění se doporučuje min. 7 dní.

18.3.3.9 Omezení vzniku a šířky trhlin

(1) Betonové konstrukce, jejich části a prvky musí být realizovány tak, aby bylo maximálně omezeno riziko vzniku a rozvoje trhlin.

Poznámka: Trhliny vznikají v betonových konstrukcích z různých příčin, zejména, nikoliv však pouze:
- sedání čerstvého betonu v důsledku gravitační segregace jejích složek;
- hydratační (chemické - plastické) smrštění, které probíhá zejména v prvních 12 hodinách po betonáži;
- v důsledku teplotní dilatace a teplotních gradientů v mladém betonu, které vznikají v prvních několika dnech po betonáži;
- smrštění související s vysušováním betonu, jehož průběh závisí na tloušťce prvku a probíhá v řádech týdnů až měsíců;
- v důsledku tzv. nesilových účinků ve zralém betonu (změny teploty, vlhkosti);
- v důsledku silového zatížení, případně vyvolané sedáním podpor nebo atypickými zatěžovacími stavy;
- v důsledku degradačních mechanismů (nízká mrazová odolnost betonu, síranové rozpínání, alkalická reakce apod.);
- v důsledku koroze výztuže.

Všechny výše uvedené účinky se uplatňují souběžně a jejich vliv na šířku trhlin nelze jednoznačně oddělit.

(2) Při posuzování šířky trhlin v hotových konstrukcích se postupuje podle požadavků příslušných částí ČSN EN 1992, této kapitoly TKP a projektové dokumentace, která stanoví maximální přípustné šířky trhlin.

(3) Šířka nekonstrukčních trhlin v prefabrikovaných dílcích a prvcích se hodnotí podle 18.3.6.2.

(4) V případě vzniku trhlin, jejichž šířka nesplňuje výše uvedené požadavky, se postupuje podle 18.3.3.10.

(5) Opravy a sanace trhlin v betonových konstrukcích a prvcích povrchovými nátěrovými systémy je nutno vždy samostatně posoudit z hlediska možných vzájemných pohybů jednotlivých částí oddělených trhlinou (např. vlivem zatížení teplotou). Obecně se sanace povrchovým nátěrovým systémem považuje za omezeně účinnou vzhledem k omezené tažnosti nátěrových systémů při nízkých teplotách.

18.3.3.10 Opravy vad a poruch betonových konstrukcí a prvků

(1) Opravy vad a poruch betonů, betonových konstrukcí nebo konstrukčních prvků se provádějí:

a) u nových konstrukcí, které nesplňují požadavky a dovolené tolerance stanovené v projektové dokumentaci, dokumentaci zhotovitele, příslušných kapitolách TKP, ZTP, nebo požadavky stanovené objednatelem stavby (např. při schvalování referenčních konstrukcí nebo postupů);

b) u stávajících konstrukcí v rámci oprav, rekonstrukcí nebo v případě použití některých částí původních konstrukcí při výstavbě konstrukcí nových.

(2) V případě zjištění vad a poruch nových betonů, nových betonových konstrukcí nebo nových konstrukčních prvků vzniklých v rámci zhotovení stavby má objednatel stavby nárok na bezplatné odstranění těchto vad a poruch, včetně případného odstranění nevyhovujících betonů, betonových konstrukcí nebo jejich částí a nahrazení novými. Při vadách menšího rozsahu nebo významu může objednatel stavby akceptovat provedení sanace či opravu konstrukce nebo slevu z ceny.

(3) Jakékoliv vady nebo poruchy betonů, betonových konstrukcí, prvků, pohledových i skrytých ploch, smí být opraveny, odstraněny nebo zakryty až po řádném zdokumentování, vyhodnocení a schválení TDS. TDS si může v případě potřeby vyžádat posouzení autorským dozorem.

(4) Opravy vad a poruch betonů, betonových konstrukcí nebo konstrukčních prvků se provádějí v souladu s kapitolou 23 TKP, platnými technickými normami a dalšími technickými předpisy (např. TP SSBK III, Drochytka a kol.; SSBK 2012.).

(5) Oprava vad a poruch musí být funkční, mít odpovídající životnost[7], vykazovat trvalé spojení s opravovaným betonem, zajišťovat dlouhodobou a spolehlivou ochranu betonu a výztuže a mít jednotný vzhled s okolními povrchy.

(6) Způsob a postup odstranění vad a poruch na nových konstrukcích a prvcích, které mají vliv na odolnost, spolehlivost a životnost (trvanlivost) konstrukce, musí být vždy odborně posouzen a odsouhlasen autorským dozorem a TDS.

(7) Pro opravy vad a poruch betonových konstrukcí lze použít jen ucelené a ověřené systémy, výrobky a hmoty v souladu s požadavky zákona č. 22/1997 Sb. a nařízení vlády č. 163/2002 Sb., případně nařízení EU č. 305/2011, a splňující požadavky příslušných částí ČSN EN 1504 a kapitoly 23 TKP. Použité systémy, hmoty a výrobky musí být vhodné pro daný typ aplikace na konkrétní stavební konstrukce, a to jak z hlediska fyzikálně mechanických vlastností, tak i způsobu aplikace a podmínek konstrukce.

(8) Opravy vad a poruch betonů, betonových konstrukcí a prvků se musí provádět podle TePř zpracovaného zhotovitelem opravných prací a schváleného TDS, případně rovněž autorským dozorem a příslušným odborným útvarem GŘ SŽ.

(9) Opravy betonových konstrukcí a prvků musí provádět odborně způsobilý personál zhotovitele vyškolený pro dané typy oprav a použití příslušných materiálů. Seznam a kvalifikace odborně způsobilých pracovníků se uvede jako součást TePř opravy.

(10) TePř opravy betonových konstrukcí musí obsahovat přehled všech vad, poruch a neshod, včetně jejich rozsahu, návrh jejich opravy, potřebné technické parametry a požadavky pro přípravu podkladu, podmínky pro skladování hmot, míchání a aplikaci, pro ošetřování, zkoušení atd. V případě, že se jedná o opravu stávající betonové konstrukce nebo prvku, aktualizují se údaje uvedené v projektové dokumentaci podle skutečného stavu.

(11) V TePř opravy betonových konstrukcí se uvedou hodnoty důležitých parametrů navrhovaného sanačního systému, kterých má být dosaženo, zejména, nikoliv však pouze (obecně viz také 18.3.3.1(5)):

- životnost sanačního systému;
- soudržnost sanačního systému s podkladem a soudržnost jednotlivých vrstev mezi sebou;
- součinitel teplotní roztažnosti sanačních vrstev a celého souvrství;
- odolnost vůči mrazu a vlivům prostředí;
- pevnost v tlaku, tahu, ohybu, modul pružnosti jednotlivých použitých hmot;

[7] Odpovídající životností se rozumí bezporuchový stav opravovaného místa po celou dobu životnosti nebo zbytkové životnosti příslušné části betonové konstrukce nebo prvku s předpokladem stejné intenzity údržby opravovaného místa jako u bezchybně provedených částí konstrukce.

- schopnost překlenout trhliny při teplotách pod 0 °C;
- vlastnosti z hlediska prostupnosti pro vodní páru a CO_2 (koeficient difuze, resp. difúzní odpor);
- nasákavost povrchových úprav;
- maximální tloušťka sanačního systému, pokud je omezena;
- způsob zajištění ochrany betonářské a předpínací výztuže před korozí (pasivační vlastnosti);
- průběhy nárůstu pevnosti jednotlivých hmot, případně doby zasychání či polymerace nátěrů a povlaků, a to v závislosti na klimatických podmínkách (teplota, rychlost větru, vlhkost apod.);
- vhodnost hmot pro dosažení příznivých povrchových vlastností, jako je například barva a struktura povrchu, rovinatost;
- požadavky na nakládání s jednotlivými hmotami ve vztahu k ochraně životního prostředí (označení toxických látek, způsob nakládání s nimi, likvidace apod.);
- případně jiné parametry a údaje.

(12) V TePř opravy betonových konstrukcí musí být podrobně specifikovány pracovní postupy pro přípravu povrchu (podkladu) a aplikaci sanačního systému, včetně klimatických omezení, resp. opatření pro jejich zmírnění. V TePř opravy betonových konstrukcí se uvede podrobný harmonogram prací aplikace sanačního systému, včetně technologických přestávek.

(13) V TePř opravy betonových konstrukcí musí být specifikovány kontrolní zkoušky a postupy, kterými se ověří jak kvalita podkladních vrstev použitého sanačního systému, tak i kvalita provedených prací. V TePř opravy betonových konstrukcí se uvedou minimálních hodnoty kontrolovaných parametrů a rovněž opatření pro případ, kdy nebudou kontrolované parametry dosaženy (např. odstranění nesoudržného podkladu, nesprávně provedené vrstvy, aplikace vhodných přípravků na ošetření povrchu apod.).

(14) U reprofilací povrchu betonových konstrukcí a prvků se kontroluje zejména tahová pevnost povrchových vrstev podkladního betonu v místě opravy, soudržnost reprofilace s podkladem, případně jednotlivých vrstev mezi sebou, a mechanické vlastnosti použitého reprofilačního materiálu podle příslušných částí ČSN EN 1504.

(15) U nátěrových systémů sanace se kontroluje zejména soudržnost nátěrového systému s podkladem, a to buď mřížkovou zkouškou nebo odtrhovými zkouškami, tloušťka nátěrového systému a jeho povrchová nasákavost (vodotěsnost).

(16) Při opravách stávajících konstrukcí se kontrolují rovněž další vlastnosti podkladu důležité pro účinnost a trvanlivost sanačního systému, zejména hloubka karbonatace betonu, obsah chloridů ve vztahu k tloušťce krycí vrstvy betonu a vlastnostem použitého sanačního systému.

18.3.3.11 Spáry a styky

18.3.3.11.1 Obecně

(1) Pracovní a konstrukční spáry, dilatační spáry a styky se provádí podle schválené projektové dokumentace. Odlišné umístění spár nebo styků musí odsouhlasit TDS, případně autorský dozor.

(2) U pohledových betonů musí být v návaznosti na požadavky projektové dokumentace zhotovitelem stanoveno detailní rozmístění a úprava spár a styků, a tato úprava musí být odsouhlasena TDS, případně autorským dozorem.

(3) TePř pro provádění betonových konstrukcí (viz 18.3.3.1(5)) musí obsahovat umístění, způsob provedení a ošetřování spár v konstrukci.

18.3.3.11.2 Pracovní spáry

(1) V případě, že se jedná o konstrukční prvek, v němž beton tvoří primárně ochranu před účinky vody a pracovní spára není vodotěsná, musí být provedena injektáž vhodným materiálem. Injektáž se provede jako sanace při splnění podmínek 18.3.3.7. Injektování se provádí v souladu s TKP 23, případně TPMD 88.

18.3.3.11.3 Dilatační spáry

(1) Veškeré materiály dilatačních spár musí odpovídat požadavkům této kapitoly TKP, projektové dokumentace a souvisících technických předpisů.

(2) Výplň dilatačních spár musí být tvořena uceleným ověřeným systémem. Kombinace materiálů od různých výrobců se nepřipouští. Podrobný popis materiálů a způsob utěsnění dilatačních spár se stanovuje v TePř pro provádění betonových konstrukcí.

(3) Dilatační spára musí být vyplněna vhodným trvanlivým pružným materiálem, který současně splňuje požadavky na pevnost při provádění (např. pěnovým nebo extrudovaným polystyrénem odpovídající třídy tuhosti). Pro výplň dilatačních spár nesmí být použity materiály na bázi polyuretanové (PUR) pěny s trvalou funkcí.

Poznámka: Při použití expandovaného (pěnového) polystyrenu (EPS) se doporučuje volit třídu tuhosti min. CS(10)30 podle ČSN EN 13163. Při použití extrudovaného polystyrenu (XPS) se doporučuje volit třídu tuhosti min. CS(10/Y)100 podle ČSN EN 13164.

(4) Podklad pro provádění těsnění spáry na povrchu musí být čistý, suchý, pevný, bez prachu a nemastný. Nerovnosti na okrajích hran ve spárách je nutno upravit broušením nebo vyspravit vhodnou správkovou maltou. Minimální pevnost v tahu povrchových vrstev musí být větší nebo rovna 1,5 MPa.

(5) Výplňový a těsnící tmel musí odpovídat ČSN EN ISO 11600 (F-25-HM-M1p). Tmel musí být navíc odolný vůči:

- UV záření,
- mikrobům (mikroorganismům obsaženým ve splaškových vodách),
- chemickým vlivům,
- povětrnostním vlivům a stárnutí,
- teplotám od -30 ºC do + 60 ºC,
- vodě (vodotěsný).

(6) Povrchová úprava spáry musí být hladká a provedená tak, aby se ve spáře nezdržovala voda. Povrch se zahladí způsobem podle systému výrobce.

18.3.3.12 Římsy

(1) Detailní technické řešení provádění říms, včetně složení a ošetřování betonu je třeba volit tak, aby se zabránilo vzniku trhlin v betonu během jeho tvrdnutí. Složení betonu, postupy provádění a ošetřování, včetně vlivu klimatických podmínek, stanoví TePř pro provádění říms (obdobně viz 18.3.3.1(5)), který musí být před zahájením výstavby říms projednán a odsouhlasen TDS, případně autorským dozorem.

(2) Požadavky na provedení, vyztužení a základní postup (způsob) zhotovení říms stanoví schválená projektová dokumentace.

(3) Pokud není římsa prováděna v jednom celku, ale v samostatných pracovních záběrech nebo jsou použity prefabrikované římsy nebo jejich části, je nutno zajistit spolehlivé utěsnění všech styků, pracovních a dilatačních spár proti vodě. Pro těsnění styků a spár se použijí vhodné tmely podle podmínek uvedených v 18.3.3.11, případně speciální těsnicí profily.

(4) U říms spřažených s nosnou konstrukcí nebo spodní stavbou je nutno ve všech místech dilatačních spár nosné konstrukce nebo spodní stavby vždy provést rovněž dilatační spáry římsy a zábradlí (popřípadě PHS).

18.3.3.13 Izolace proti vodě

(1) Betonové konstrukce sloužící jako podklad izolace musí odpovídat kvalitativním parametrům stanoveným v kapitole 22 TKP a v TNŽ 73 6280.

(2) Tvrdá ochranná vrstva izolace se smí na vodotěsnou vrstvu provádět až po převzetí izolační vrstvy objednatelem (TDS) - viz kapitola 22 TKP.

(3) Před zahájením prací na tvrdé ochranné vrstvě izolace musí být zhotovitelem předložen a TDS odsouhlasen TePř na tyto práce (zpravidla jako součást TePř pro provádění SVI), který definuje materiály, detailní způsob a podmínky provádění tvrdé ochranné vrstvy izolace.

(4) Při provádění výztuže tvrdé ochrany izolace musí být vyloučeny takové prvky a podložky, které mohou způsobit poškození nebo dokonce perforaci vodotěsné vrstvy, např. plastové spojky nekovové výztuže nevhodného tvaru.

18.3.3.14 Odvodnění

(1) Při provádění odvodnění se postupuje podle schválené projektové dokumentace a těchto TKP. Jakékoliv odchylky od schválených požadavků a návrhu provedení musí být projednány a schváleny TDS a v případě významnějších zásahů do navrženého systému odvodnění rovněž autorským dozorem, případně projednány se správcem přemosťované překážky.

(2) Minimální sklony povrchů betonových konstrukcí z hlediska odvodnění uvádí Tab. 7, pro min. podélné sklony žlábků a potrubí viz 18.2.11.4.

(3) Všechny prvky systému odvodnění je nutno vhodným způsobem zajistit proti odcizení. Volné prvky odvodnění (svody, potrubí, trubičky) se doporučuje provádět z nekovových základních materiálů odolných proti atmosférickým vlivům a UV záření.

(4) Všechny volné části a prvky odvodnění musí být provedeny jako vyměnitelné.

(5) Zabudované dilatační prvky odvodnění musí mít dostatečnou kapacitu z hlediska dilatačních pohybů mostu nebo systému odvodnění.

(6) Vyústění svodů odvodňovačů a odvodnění izolace a dutin musí být provedeny vždy mimo průjezdný průřez, volný schůdný a manipulační prostor (tedy vždy min. 3,0 m od osy koleje), přemosťovanou komunikaci, trolej, chodníky nebo jinak využívané komunikační plochy.

(7) Volné výtoky ze systému odvodnění se provedou tak, aby voda nevytékala nebo neodstřikovala na nosnou konstrukci ani na spodní stavbu mostního objektu. V místě volného výtoku se provede zpevnění odolné proti účinkům vytékající vody, případně zajišťující odvedení vody do navrženého zařízení nebo příkopu.

18.3.3.15 Přechod do tělesa železničního spodku

(1) Přechod do tělesa železničního spodku se provádí podle MVL 102 a ČSN 73 6201.

18.3.4 ŽELEZOBETONOVÉ KONSTRUKCE – VYZTUŽOVÁNÍ

18.3.4.1 Stříhání a ohýbání výztuže

(1) Zásady a požadavky pro stříhání, ohýbání a ukládání betonářské výztuže jsou uvedeny v ČSN EN 13670.

(2) Stříhání, resp. dělení, prutů kovové betonářské výztuže se provádí mechanicky. Nekovová výztuž do betonu se dělí pouze řezáním vysokorychlostní diamantovou pilou.

(3) Nejmenší vnitřní průměry zakřivení prutů jsou uvedeny v ČSN EN 13670.

(4) Pokud je betonářská výztuž dodávána ve svitcích, musí být její rovnání prováděno tak, aby nedocházelo ke zhoršení mechanických vlastností výztuže a k deformaci jejího povrchu, resp. poškození povrchové úpravy.

(5) Vykazuje-li betonářská výztuž zjevné povrchové vady, musí být provedeny odpovídající zkoušky mechanických vlastností. Vzorky pro zkoušení musí být odebrány tak, aby zahrnovaly nejnepříznivější zjištěné zjevné vady.

(6) Pruty z ocelí zpevňovaných tvářením za studena se nesmějí ohýbat za tepla.

(7) Ohýbání všech druhů betonářských ocelí válcovaných za tepla se provádí za studena. Ohýbání prutů za tepla není v souladu s ČSN EN 13670 dovoleno, nestanoví-li schválená dokumentace jinak.

(8) Pokud je navrženo ohýbání kovové betonářské výztuže za tepla, musí zhotovitel prokázat zajištění fyzikálních vlastností výztuže požadovaných schválenou projektovou dokumentací v tepelně ovlivněné oblasti (délce) výztuže. Dále musí zhotovitel zpracovat TePř pro ohýbání a před zahájením výroby jej nechat odsouhlasit TDS a autorským dozorem.

(9) Kovová betonářská výztuž ohýbaná za tepla musí být na požadovanou teplotu zahřáta nejen v místě provádění ohybu, nýbrž i po obou stranách ohybu tak, aby celková délka zahřáté části prutu byla rovna alespoň dvojnásobku délky výsledného oblouku. Prut kovové betonářské výztuže se má zahřívat stejnoměrně na teplotu 920 °C až 1000 °C, přičemž ohýbání prutu betonářské výztuže má být ukončeno při teplotě vyšší než 800 °C.

(10) Vložky kovové betonářské výztuže ohýbané za tepla se musí po vytvarování nechat na vzduchu pozvolna vychladnout. V zahřátém stavu nesmějí vložky přijít do styku s vodou ani sněhem a nesmějí být kladeny na mokrý podklad. Za mrazu, při dešti nebo silném větru je třeba pracoviště přiměřené chránit, aby nedošlo k příliš rychlému ochlazení místa ohybu.

18.3.4.2 Stykování, spojování a svařování betonářské výztuže

(1) Pro stykování betonářské výztuže platí zásady uvedené v příslušných částech ČSN EN 1992 a v ČSN EN 13670, případně lze využít zásady uvedené v TPMD 193. Stykování se musí provádět v místech a způsobem předepsanými ve schválené dokumentaci.

Pozn.: Specifikace pro navrhovaní spojů betonářské oceli, včetně návaznosti na svařování betonářské oceli používané od roku 1911 jsou uvedeny v technických podmínkách TPMD 193.

(2) Zvolená technologie spojování betonářské výztuže a její provádění, kontrola a zkoušky musí být v souladu s platnými předpisy (viz dále). Zvolenou technologii spojování betonářské výztuže, mimo stykování výztuže přesahem, je nutno ověřit vždy průkazními zkouškami, jejichž výsledek se předkládá TDS jako podklad k odsouhlasení dané technologie stykování.

(3) Svarové spoje kovové betonářské výztuže se nesmí umístit v oblastech s významným dynamickým namáháním.

(4) Nosné svařované spoje kovové betonářské výztuže musí svými rozměry, polohou a jakostí odpovídat údajům stanoveným v projektové dokumentaci, v souladu s příslušnými částmi ČSN EN 1992.

(5) Svařitelnost kovové výztuže udává výrobce oceli, způsob jejího prokazování je uveden v ČSN 42 0139 a v TPMD 193.

(6) Svařování betonářské výztuže musí být prováděno podle příslušných částí ČSN EN ISO 17660 a schváleného technologickému postupu svařování WPS (schvaluje TDS), který zpracuje svářečský dozor zhotovitele na základě kvalifikovaného postupu svařování WPQR.

(7) Kontrola a zkoušky svařování betonářské oceli se musí provádět podle ČSN EN ISO 17660-1 nebo ČSN EN ISO 17660-2.

(8) Kvalita svarů je určena stupněm kvality podle ČSN EN ISO 5817. V případě nosné výztuže je minimální stupeň kvality C, v případě nenosné výztuže stupeň kvality D.

(9) Každé svařování kovové betonářské výztuže smí být prováděno pouze pracovníky (svářeči) s kvalifikací podle ČSN EN ISO 17660-1 (pro nosné svarové spoje), ČSN EN ISO 17660-2 (pro nenosné svarové spoje) a TPMD 193. Při svařování betonářské výztuže musí být vždy zajištěn svářečský dozor zhotovitele. Současně musí být zajištěno důsledné dodržování podrobných TePř vypracovaných zhotovitelem pro konkrétní použité svařovací zařízení a jeho specifické

podmínky, pro druh oceli, průměry svařovaných prutů a druhy svarových spojů ve smyslu TPMD 193.

(10) Při svařování betonářské výztuže v ochranné atmosféře (např. CO_2) ve venkovních podmínkách je nutno zajistit stabilitu podmínek v místě provádění prací. Ochranná atmosféra a její kvalita musí být zajištěny tak, aby např. vlivem povětrnostních podmínek nedocházelo k jejich kolísání nebo dokonce absenci. Před zahájením prací musí být provedena kontrola provedených opatření a jejich schválení TDS.

(11) Svářečské práce uvnitř bednění mohou být povoleny TDS jen za dodržení zvláštních ochranných opatření pro bednění a skruž.

(12) Spojky betonářské výztuže se mohou použít, pokud odpovídají požadavkům projektové dokumentace (viz 18.2.7.5.2), požadavkům ČSN EN 1992, evropského technického schválení, případně zákona č. 22/1997 Sb. a navazujícími nařízeními vlády (NV), vztahují-li se na ně. Pro kotevní zařízení a spojky platí také ČSN 74 2870, ČSN EN 13391 (74 2871) a ČSN P 74 2871.

18.3.4.3 Přípustná koroze a znečištění betonářské výztuže před zabudováním

(1) Pruty kovové betonářské výztuže musí mít před zabetonováním přirozený a čistý povrch (bez odlupujících se okují) bez výraznější koroze (při které dochází ke zjevnému odlupování šupinek korozních produktů). Za nepřípustný stupeň koroze povrchu kovové betonářské výztuže jsou považovány šupiny nebo lístky, které musí být z povrchu betonářské výztuže před zabetonováním odstraněny. Vrstevnatá koroze je nepřípustná a zasažené pruty výztuže musí být vyměněny. Prachovité korozní produkty oranžové barvy, které lze z povrchu výztuže setřít, jsou přípustné.

(2) Tam, kde může dojít k výraznější korozi vyvázané kovové betonářské výztuže z důvodu delšího časového odstupu betonování konstrukce nebo její části, musí zhotovitel provést takové opatření, aby k této korozi nedošlo. Pokud k výraznější korozi přesto dojde, musí být výztuž před zahájením betonáže očištěna.

(3) Pruty betonářské výztuže nesmí být před zabetonováním významně znečištěny cizorodými materiály a hmotami (mastnota, zemina, neschválené nátěry apod.), zatvrdlým cementovým mlékem, zatvrdlým betonem apod. Za významné se považuje veškeré znečištění, které negativně ovlivňuje spolupůsobení betonářské výztuže s betonem. Veškeré významné znečištění betonářské výztuže musí být před zabetonováním odstraněno, nebo musí být znečištěné pruty betonářské výztuže vyměněny.

18.3.4.4 Vázání výztuže, ukládání výztuže

(1) Pro vázání a ukládání výztuže platí ČSN EN 13670 a tato kapitola TKP.

(2) Do bednění (konstrukce) může být uložena pouze výztuž, která:

- je řádně označena (viz 18.2.4.2.1);
- nemá na povrchu trhliny;
- není nepřípustným způsobem znečištěna (viz 18.3.4.3).

(3) Před uložením betonářské výztuže do bednění a forem se musí podle schválené dokumentace zkontrolovat průměry prutů, tvar výztužných vložek, popř. kvalita a provedení svarů v případě předem vyrobených a osazovaných armokošů do bednění.

(4) Požadované krytí betonářské výztuže betonem (tloušťka krycí vrstvy předepsané v projektové dokumentaci) se vztahuje k povrchu krajní výztuže, včetně případné sestavy výztuže, spon a apod.

(5) Pro zajištění tloušťky krycí vrstvy se musí používat betonové distanční prvky. Distanční prvky z organických (hnijících) a korodujících materiálů a distanční prvky z plastu se nesmějí používat.

(6) Betonová a cementová distanční tělíska mají mít nejméně stejnou pevnost a odolnost proti vlivům prostředí, jako beton v konstrukci.

(7) Použitá distanční tělíska musí být zhotovena a provedena tak, aby bylo zabráněno poškození jiných částí konstrukce, např. vodotěsné izolace.

(8) Kontakt distančních prvků s bedněním má být bodový. Distanční prvky musí být vhodným způsobem upevněny (fixovány) k výztuži. Počet, umístění a druh distančních podložek musí být proveden podle požadavků projektové dokumentace (výkresu výztuže). Není-li stanoveno jinak, musí být provedeny minimálně 4 distanční podložky na každý čtvereční metr.

(9) Rádlovací dráty se při vázání betonářské výztuže nesmějí používat.

(10) Betonářská výztuž se musí v bednění upevnit a zabezpečit tak, aby její konečná poloha splňovala předepsané tolerance a současně byla její požadovaná poloha zajištěna během celého procesu zhotovení betonové konstrukce, tj. vázání, ukládání betonu a jeho hutnění, zejména u nekovové výztuže z důvodu její významně nižší objemové hmotnosti. Uložení a fixace polohy výztuže musí být provedeny tak, aby při přípravných pracích a betonáži konstrukce nemohlo dojít k poškození jiných částí konstrukce, např. vodotěsné izolace.

(11) Položená betonářská výztuž smí být po zabudování a fixaci polohy zatěžována chůzí jen prostřednictvím podlážek, které zatížení roznesou.

(12) Při ukládání a fixaci betonářské výztuže se dává přednost vázání výztuže. Svarové nenosné spoje mohou být použity pouze v těch místech, kde prokazatelně vázání nelze použít. Výjimkou je použití továrně vyráběných odporově svařovaných kovových sítí a svary prováděné za účelem vodivého propojení výztuže z důvodu ochrany výztuže proti bludným proudům. Fixaci kovové výztuže svařováním nelze použít u těch částí konstrukce, kde by mohlo vlivem svařování a vysoké teploty dojít k poškození vodotěsné izolace, těsnění apod.

(13) V případě svařování kovové betonářské výztuže do armokošů, se kterými je následně manipulováno jeřáby nebo jinou technikou, se jedná sice o fixaci betonářské výztuže podle 18.3.4.4(12), ale s ohledem na požadavek přenosu zatížení při manipulaci (vlastní tíhy, nárazů apod.) je nutno uvažovat tyto svarové spoje za nosné, v souladu s TPMD 193 a odpovídajícím způsobem je navrhovat a provádět.

(14) Uspořádání betonářské výztuže konstrukce nebo jejího prvku musí umožnit uložení betonu, zejména u stěn a sloupů (viz 18.3.3.3). Za tímto účelem je nutno v dostatečných intervalech odpovídajících druhu a konzistenci ukládaného betonu provést mezi pruty betonářské výztuže prostupy pro umístění betonážní hadice (např. lokální úpravou světlé vzdálenosti prutů betonářské výztuže nebo jejím lokálním přerušením s náhradou přerušené výztuže ve vedlejší řadě). Rozměry prostupů musí odpovídat použitému průměru hadice nebo rukávu (obvykle vnější průměr hadice + 50 mm). Pokud není znám průměr použité hadice nebo rukávu, je minimální doporučený rozměr prostupu (volného průběžného prostoru mezi výztuží) 200x200 mm.

(15) Uspořádání betonářské výztuže konstrukce nebo jejího prvku musí umožnit zpracování betonu po uložení, zejména u prvků s hustým vyztužením betonovaných „in situ", kdy je beton zpracován pomocí ponorných vibrátorů (viz 18.3.3.3). Za tímto účelem je nutno ve vzdálenostech odpovídajících druhu a konzistenci ukládaného betonu a typu ponorného vibrátoru zajistit světlou vzdálenost mezi pruty betonářské výztuže pro jeho zasunutí (např. lokální úpravou vzdálenosti výztuže). Vzdálenost výztuže musí odpovídat použitému typu a rozměru vibrátoru (obvykle jmenovitý průměr vibrátoru + 30 mm). Pokud není znám průměr použitého vibrátoru, je minimální doporučená vzdálenost prutů betonářské výztuže v místě zasunutí vibrátoru 80 mm.

Poznámka: Doporučená maximální vzdálenost „prostupů" pro zasunutí vibrátoru je rovna 1,5násobku akčního rádiu vibrátoru. Akční rádius vibrátoru lze obvykle uvažovat jako 10-ti násobek jeho průměru.

18.3.4.5 Kontrola uložené výztuže

(1) Převzetí betonářské výztuže a povolení k betonování vydané TDS musí být jednoznačně zdokumentováno a musí být vyhotoven přejímací protokol. Za dostatečný se rovněž považuje

zápis o převzetí do stavebního deníku potvrzený TDS, případně dalšími účastníky (svářečský dozor, autorský dozor, projektant apod.).

(2) Délka platnosti převzetí výztuže může být TDS omezena v závislosti na době mezi převzetím výztuže a betonáží konstrukce (viz také 18.3.4.3).

(3) Před zahájením betonování (ukládání betonu) se musí z pohledu betonářské výztuže zkontrolovat zejména, nikoliv však pouze (viz také 18.3.3.2):

- správnost polohy betonářské výztuže uložené do bednění nebo do formy a její zajištění (fixace), včetně kontroly zajištění krytí výztuže betonem;
- soulad uspořádání a průměrů betonářské výztuže se schválenou projektovou dokumentací;
- stav a případné znečištění betonářské výztuže (viz 18.3.4.3);
- soulad a provedení případných svarových spojů se schválenou dokumentací (kontroluje svářečský dozor zhotovitele a TDS);
- uspořádání betonářské výztuže z hlediska ukládání a zpracování betonu (viz 18.3.4.4);
- pokud je do betonu použita kovová betonářská výztuž s ochrannou protikorozní úpravou, kontroluje se, zda nedošlo k poškození ochranného povlaku;
- umístění měřících a monitorovacích zařízení (pokud je navrženo nebo požadováno), včetně kontroly kabeláže a funkčnosti osazených zařízení a systémů.

(4) Závady na uložené betonářské výztuži musí být před zahájením betonáže odstraněny. Nevyhovující a vadné svary, které neodpovídají požadovanému stupni kvality musí být opraveny nebo odstraněny, a to v závislosti na druhu a rozsahu vady.

18.3.5 PŘEDPJATÉ MOSTNÍ KONSTRUKCE

18.3.5.1 Všeobecně

(1) Systémy předpětí musí vyhovovat požadavkům odstavce 18.2.5 a schválené dokumentaci, zejména z hlediska úrovně ochrany proti korozi.

(2) Pro konstrukce s kabelovými kanálky délky více než 80 m se před zahájením výstavby nebo výroby konstrukce požaduje provedení průkazní zkoušky injektovatelnosti kabelového kanálku – viz 18.4.2.5.

(3) Neizolované "mrtvé" (nenapínané) kotvy založené na principu kotvení soudržností nesmí být pro dodatečně předpjaté konstrukce použity. Nenapínané kotvy musí být použity s přítlačnými podložkami zajišťujícími vyloučení pokluzu v kotvě před napnutím lana / kabelu u aktivní kotvy.

(4) Betonáž předpjaté konstrukce, její části nebo prvku smí být zahájena až po převzetí předpínací výztuže TDS (viz také 18.3.3.2), která pro předpjaté konstrukce obsahuje kontrolu zejména, nikoliv však pouze:

- geometrie předpínací výztuže (poloha kabelových kanálků);
- rozsah a provedení fixace kabelových kanálků v armokoši betonářské výztuže;
- těsnost provedení styků kabelových kanálků;
- poloha, délka a průchodnost odvzdušňovacích trubiček;
- poloha kotev a spojek předpínací výztuže a jejich fixace k bednění;
- umístění měřících a monitorovacích zařízení (pokud je navrženo nebo požadováno), včetně kontroly kabeláže a funkčnosti osazených zařízení a systémů.

18.3.5.2 Předpínací výztuž

(1) Na jedné konstrukci se nedoporučuje použití různých lan, v rámci jednoho kabelu se nesmí kombinovat různá lana nebo dráty.

(2) Kabelové kanálky musí být dostatečně zajištěny v požadované poloze tak, aby nedošlo k jejich deformaci, poškození nebo vyplavání během betonáže prvku nebo konstrukce. Během montáže a betonáže prvku nesmí dojít k poškození kabelového kanálku, ani jeho deformaci nebo prolomení.

Poznámka: Zajištění se obvykle provádí kabelovými podporami z betonářské výztuže a ve vzdálenostech a průměru odpovídajícím rozměrům a vedení kabelového kanálku. Podpory kabelových kanálků jsou součástí výztuže betonové konstrukce a musí být uvedeny na výkresu výztuže. V případě použití HDPE kabelových kanálků budou použity systémové prvky certifikovaného systému předpětí, včetně kabelových podpor.

(3) Zajištění polohy podpor kabelových kanálků předpětí na samostatných distančních prvcích (nenosná výztuž) se připouští bodovými nenosnými svary prováděnými v souladu s ČSN EN ISO 17660-2.

(4) Kabelové kanálky předpjatých segmentových konstrukcí ve spáře vyplňované betonem se musí provést tak, aby při vyplňování spáry nevnikla do kabelového kanálku malta nebo lepidlo, aby průřez kanálku nebyl zúžen a aby byl kabelový kanálek ve spáře a ve stykovaných částech souosý. Pro stykování kabelových kanálků průběžné předpínací výztuže procházející přes spáru segmentové konstrukce se doporučuje použití speciálních spojek zaručujících výše uvedené vlastnosti.

(5) Při vyplňování kontaktních styků dělených konstrukcí epoxidovým tmelem je třeba postupovat podle schválené dokumentace a schváleného TePř montáže betonové konstrukce, sestaveného podle výsledku průkazních zkoušek. Při provádění je třeba postupovat tak, aby styky byly v předepsaném rozsahu zcela vyplněny a předpínací výztuž chráněna před korozí a aby epoxidový tmel nevnikl do kabelového kanálku.

18.3.5.3 Předpínání

(1) Předpínání konstrukce musí probíhat podle schváleného TePř pro předpínání konstrukce, který musí obsahovat zejména, nikoliv však pouze (viz také 18.3.3.1):

- podmínky pro zahájení předpínání konstrukce (minimální pevnosti betonu, teplota atd.);
- postup a pořadí předpínání jednotlivých kabelů;
- předpínací napětí a odpovídající protažení jednotlivých kabelů;
- postupy sledování a hodnocení dosažení kritérií pro ukončení předpínání.

(2) V případě zjištění významných rozporů při předpínání s předpoklady projektu (zejména ve velikosti protažení kabelu při definovaném napínacím napětí) musí být předpínání konstrukce pozastaveno do doby zdůvodnění těchto rozporů, případně přijetí odpovídajících opatření.

(3) Záznamy z předpínání (okolnosti předpínání, použitá zařízení, personál apod.) se vedou formou deníku průběžně kontrolovaného a schvalovaného TDS.

(4) Z napínání každého kabelu se pořizuje napínací protokol obsahující minimálně tyto údaje:

- použité zařízení, osoba odpovědná za provádění předpínání, včetně kontaktních údajů;
- základní materiálové a geometrické informace o použité předpínací výztuži (skutečná průřezová plocha, skutečná velikost modulu pružnosti);
- postup předpínání a časový průběh napínacího napětí / napínací síly;
- protažení kabelu při napínání pro jednotlivé fáze předpínání;
- doba podržení napětí před zakotvením;
- pokluz v kotvě po zakotvení.

(5) Napínací protokoly (pro všechny kabely) musí být opatřeny podpisem odpovědné osoby (za napínání), musí být ověřeny s předpoklady projektu a před zahájením injektáže kabelových kanálků odsouhlaseny TDS a odpovědným projektantem stavebního objektu (zejména s ohledem na velikost protažení při napínacím napětí).

(6) Napínací protokoly se archivují jako součást stavebního deníku.

(7) Po dokončení napínání vypracuje zhotovitel Zprávu o předpínání konstrukce obsahující zejména, nikoliv však pouze:

- veškeré skutečné vstupní materiálové (skutečný modul pružnosti a pevnost materiálu) a geometrické (skutečná průřezová plocha lana a geometrie kabelu) informace o každém kabelu;
- napínací protokoly každého kabelu, včetně odsouhlasení odpovědným projektantem RDS a TDS;
- zdůvodnění zjištěných rozdílů proti předpokladům projektu, pokud jsou zjištěny, a jejich řešení, resp. vliv na konstrukci a její zatížitelnost.

18.3.5.4 Injektování kabelových kanálků

(1) Pro injektování platí ČSN 73 2401, ČSN EN 445, ČSN EN 446, ČSN EN 447, popř. zvláštní technologická pravidla.

(2) Injektážní práce na mostních konstrukcích nebo u prefabrikovaných prvků mostních konstrukcí lze provádět jen se souhlasem a za účasti TDS. V případě prefabrikovaných prvků injektovaných ve výrobně je možné injektáž provádět bez účasti zástupce objednatele jen tehdy, pokud je zaveden certifikovaný systém řízení kvality výroby nebo jde o výrobky s certifikátem kvality.

(3) Jako podklad pro vydání souhlasu TDS s injektováním kabelových kanálků je nutné doložit:

- odsouhlasené napínací protokoly (viz 18.3.5.3);
- průkazní zkoušky injektážní malty podle ČSN EN 445;
- TePř pro injektování kabelových kanálků v souladu s ČSN EN 446.

(4) Zjistí-li se nedostatečné, případně nerovnoměrné zainjektování kabelových kanálků, musí zhotovitel vypracovat TePř opravy injektování, který musí být před zahájením opravy schválen TDS.

18.3.6 PREFABRIKOVANÉ KONSTRUKCE, PRVKY A DÍLCE

18.3.6.1 Výroba

(1) Pro prefabrikované dílce a prvky platí příslušné evropské technické normy, platná evropská technická osvědčení a tato kapitola TKP. Pokud nejsou pro konkrétní prefabrikované dílce nebo prvky k dispozici evropské technické normy nebo osvědčení, platí pro ně v celém rozsahu tato kapitola TKP.

(2) Prvky s označení CE použité pro stavbu na dráze musí splňovat veškeré požadavky příslušných technických předpisů, této kapitoly TKP a požadavky uvedené ve schválené projektové dokumentaci stavby.

(3) Pro výrobu, dodávky, montování a kontrolu dílců z betonu (prostého, železobetonového i předpjatého) platí ČSN EN 13670 a souvisící ČSN EN 206, která určuje vlastnosti betonu. Speciální požadavky na dílce z betonu předem i dodatečně předpjatého stanoví schválená projektová dokumentace. Kvalitativní požadavky na složky betonu a beton jsou uvedeny v kapitole 17 TKP.

(4) Pro betonářskou výztuž platí článek 18.2.4 a 18.3.4. Případné svarové spoje kovové betonářské výztuže, jejich navrhování a provádění se řídí články 18.3.4.2, 18.3.4.4 a 18.3.4.5

s tím, že jakost svarů je kontrolována a přejímána svářečským dozorem zhotovitele (výrobce dílce). Ten provede o přejímce zápis podle systému řízení kvality.

(5) Pro prefabrikáty trubních propustků platí OTP SŽ pro železobetonové trouby propustků (viz také webové stránky Správy železnic - https://www.spravazeleznic.cz/dodavatele-odberatele/technicke-pozadavky-na-vyrobky-zarizeni-a-technologie-pro-zdc/zeleznicni-mosty-a-tunely/3.3.prefabrikaty).

(6) Prefabrikované dílce musí být buď dodávány z výrobny se zavedeným certifikovaným systémem řízení kvality podle ČSN EN ISO 9001 nebo musí být prováděna certifikace výrobku ve výrobnách při zabezpečení nezávislé odborné kontroly kvality.

(7) Podkladem pro zhotovení dílců je schválená výrobně technická dokumentace zhotovitele, jejíž součástí jsou zvláště výkresy tvaru a výztuže, statický výpočet a detaily. Při zpracování dokumentace je zhotovitel povinen dodržet stanovené výrobní a montážní odchylky (třídu přesnosti) rozměrů včetně odchylek uložení výztuže, zohlednit vliv agresivity prostředí, požadavky na vzhled dílce, strukturu povrchu a druh případné povrchové úpravy.

(8) Výroba dílců na staveništi a kontrola jejich jakosti smí být prováděny pouze podle předem schválené dokumentace zpracované zhotovitelem dílců, tj. výrobně technické dokumentace (VTD) a souvisících TePř. Předložená dokumentace musí obsahovat také podrobné technické podmínky stanovující všechny požadované kvalitativní parametry, systém kontroly jakosti, dovolené výrobní a montážní tolerance, způsob a dobu ošetřování betonu, podmínky pro případné předpínání, přejímku a expedici apod.

18.3.6.2 Kvalita

(1) Vlastnosti betonu dílců musí být navrženy a specifikovány v dokumentaci s přihlédnutím k prostředí, v němž budou užity a musí být v souladu s požadovanou trvanlivostí a životností objektu.

(2) Trvanlivost betonu dílců ve vztahu ke stupni vlivu prostředí se posuzuje podle ČSN EN 206.

(3) Trhliny v betonu dílců před zabudováním nejsou přípustné, snižují-li funkční nebo statickou způsobilost dílce nebo jeho navrhovanou či požadovanou životnost.

(4) Betonové dílce s výztuží s povrchovými nekonstrukčními trhlinami v pohledových plochách širšími než 0,15 mm a hlubšími než 5 mm se obecně nepovažují za odolné vůči vlivu prostředí XC2, XC3, XC4, XD1-3, XF2 a XF4. Betonové vyztužené dílce s povrchovými nekonstrukčními trhlinami širšími než 0,2 mm a hlubšími než 10 mm se obecně nepovažují za odolné vůči vlivu prostředí XC1-4, XA1-3, XF1 a XF3.

(5) Pokud dílce nevyhovují kritériím podle 18.3.6.2(4), nesmí se tyto dílce do konstrukcí zabudovat. Nevyhovující dílce je nutno viditelně a trvale označit.

(6) Pro vybrané prvky a části betonových konstrukcí z běžných betonů jsou požadavky na minimální krytí výztuže betonem stanoveny v Příloze A této kapitoly TKP. Pokud v odůvodněných případech nelze u vyráběných prvků zajistit dostatečné krytí, může být u těchto prvků, dílců nebo jejich částí snížené krytí nahrazeno po předchozím odsouhlasení odborným útvarem GŘ SŽ sekundární ochranou (s dlouhodobou účinností) betonářské výztuže proti korozi před betonáží prvku. Přípustné snížení krytí výztuže betonem je max. 10 mm.

(7) U hotových dílců, které nemají odpovídající povrchové vlastnosti nebo krytí výztuže, může TDS připustit odpovídající sekundární ochranu jako náhradní řešení ochrany betonu na náklady zhotovitele. Pokud nelze sekundární ochranu provést nebo s nabízeným způsobem TDS nesouhlasí, je nutno dílce z použití vyřadit.

(8) Přípravky použité při výrobě, ošetřování a montáži dílců (prostředky pro odformování, povrchové ochranné látky apod.) musí být navrženy a používány v souladu s požadavky ČSN EN 13670 a dále za těchto podmínek:

- jejich použitím nesmí být ztížena nebo znemožněna údržba konstrukcí z dílců;

- jejich použití nesmí znemožnit navazující další technologie (například související s prováděním izolací, spřažení s monolitickou částí konstrukce apod.);
- jejich použitím nesmí vzniknout pohledové vady viditelného povrchu dílců.

(9) Požadavky na kvalitu případných svarových spojů betonářské výztuže jsou uvedeny v článku 18.3.4.2.

18.3.6.3 Ošetřování

(1) Pro ošetřování prefabrikovaných dílců platí ustanovení 18.3.3.4. Tepelné ošetřování pro urychlení tvrdnutí betonových dílců musí být vždy ověřeno odpovídajícími zkouškami. Na základě těchto zkoušek se přesně definuje průběh ohřevu (doba odležení betonu po betonáži, nárůst teploty a její nejvyšší hodnota, pokles, rozdíl teplot v dílci aj.).

(2) U provzdušněného betonu musí být vhodnými opatřeními zamezeno porušování vzduchových pórů a nežádoucímu vzniku kapilárních pórů.

18.3.6.4 Značení

(1) Prefabrikované konstrukce, prvky a dílce musí být jednoznačně a trvale označeny na viditelném a po zabudování přístupném místě (pro nepřístupné prefabrikáty, např. základové konstrukce, se nepoužije) tak, aby je bylo možné identifikovat po celou dobu návrhové životnosti stavby – viz ČSN EN 13369 a ČSN 72 3000.

(2) Značení prefabrikovaných konstrukcí, dílců a prvků podle těchto TKP se provádí:

a) Pro schválené prefabrikáty[8] vlysem do betonu nebo kovovým štítkem z nekorodujícího materiálu dle Technických podmínek dodacích (TPD) schválených pro konkrétní typ prefabrikátu;

b) pro neschválené prefabrikáty kovovým štítkem z nekorodujícího materiálu.

(3) Označení prefabrikované konstrukce, dílce nebo prvku musí obsahovat alespoň (viz také ČSN EN 13369 a ČSN 72 3000):

a) identifikaci výrobce;

b) identifikaci prefabrikátu (výrobku) – datum výroby, označení typu prefabrikátu, včetně základní identifikace rozměrů je-li třeba, sériové číslo, číslo výrobkové normy (pokud je relevantní);

c) identifikaci základních materiálů použitých pro výrobu prvku (třída betonu, vč. rozhodujícího stupně vlivu prostředí), druh betonářské výztuže (pokud je relevantní), druh a množství předpínací výztuže apod.);

d) identifikace konstrukce (číslo stavebního objektu) a umístění v konstrukci, je-li relevantní (neuplatní se např. u schválených prefabrikátů).

18.3.6.5 Montování a osazování

(1) Pro montování konstrukcí z betonových dílců platí ČSN 73 2480 a ČSN EN 13670. Pro montování dílců musí být zpracovány a před zahájením montáže TDS odsouhlaseny samostatné TePř pro montáž prefabrikovaných dílců nebo konstrukcí.

(2) Pokud se prefabrikovaný dílec užije k jinému účelu nebo v jiném konstrukčním uspořádání, než odpovídá schválené dokumentaci, je třeba vhodnost použití odpovídajícím způsobem ověřit a prokázat.

(3) Souhlas k zabudování dílců dává TDS zápisem do stavebního deníku na základě:

[8] Schválené prefabrikáty jsou prefabrikované konstrukce, prvky a dílce, které mají Odborem traťového hospodářství Generálního ředitelství Správy železnic vydáno „Osvědčení o ověření kvality a shody s požadavky stanovenými v OTP“.

- výsledku kontroly dokladů (prohlášení o shodě) certifikovaných dílců a na základě úspěšného převzetí dílců podle 18.8.2;
- na základě úspěšné vizuální kontroly dílců podle 18.8.2(6);
- výsledku kontroly konstrukce nebo její části, na kterou mají být stavební dílce osazeny (výsledky kontrolních zkoušek, geodetických měření, prohlídka apod.).

18.3.7 BEDNĚNÍ, SKRUŽE A LEŠENÍ

18.3.7.1 Všeobecně

(1) Dokumentaci pro zhotovení, použití a odstranění bednění, lešení a skruží zajišťuje zhotovitel. Dokumentace bednění, lešení a skruží musí být schválena TDS před zahájením prací.

(2) Základním a nezbytným podkladem pro návrh a zhotovení bednění, lešení nebo skruže je jednoznačná a srozumitelná definice tvaru (výškového a směrového průběhu) spodního líce zhotovované konstrukce po odskružení, včetně případných nadvýšení. Tvar zhotovované konstrukce, včetně případných specifických požadavků na nadvýšení a vnášení předpětí nebo vynucených přetvoření, je předmětem realizační dokumentace stavby (RDS).

(3) Rozsah a podrobnost dokumentace bednění, lešení a skruží musí odpovídat jejich technickému řešení a náročnosti, přičemž musí být splněny požadavky schválené projektové dokumentace, ČSN EN 13670 a odstavce 18.3.2. Při návrhu a provádění se musí přihlédnout k umístění inženýrských sítí a k jejich vlivu na založení, montáž, provoz a demontáž lešení či skruže.

(4) Při návrhu, provádění a užívání skruží a lešení se vychází z ČSN EN 12810, ČSN EN 12811, ČSN EN 12812, ČSN 73 8101, ČSN 73 8102, ČSN 73 8107, ČSN EN 74-1 až 3, ČSN EN 1298 a ČSN EN 1065. Skruže a lešení se provádění a provozují podle předem schváleného TePř zpracovaného zhotovitelem, jehož součástí musí být i příslušná projektová dokumentace.

Poznámka: Podrobnější informace pro návrh, provádění a používání všech druhů lešení lze nalézt v publikaci ČKAIT Lešení (TP 3.7), Ing. Svatopluk Vlasák, 2019. Dostupné volně online na webu Profesis - ČKAIT (profesis.ckait.cz).

(5) Bednění betonových konstrukcí se provádí podle předem schváleného TePř zpracovaného zhotovitelem. TePř pro provádění bednění může být součástí TePř pro provedení betonové konstrukce (viz např. 18.3.3.1(5)).

18.3.7.2 Navrhování

18.3.7.2.1 Bednění

(1) Návrh bednění se provádí podle platných technických norem a dalších technických podkladů (např. kapitola 17 TKP), např. technických informací k typovým konstrukcím bednění v závislosti na vybraném dodavateli.

(2) Návrhem bednění je nutno zajistit:

- mechanickou odolnost a stabilitu bednění během provádění betonové konstrukce, včetně dostatečné tuhosti;
- požadovaný tvar betonované konstrukce po odbednění;
- požadované vlastnosti povrchu betonové konstrukce po odbednění (zejména v případě pohledového betonu);
- možnost vnesení předpětí nebo vynucených deformací, pokud je to schválenou projektovou dokumentací požadováno.

18.3.7.2.2 Pracovní lešení

(1) Návrh pracovních lešení se provádí podle platných technických norem (zejména ČSN EN 12810 a ČSN EN 12811) a dalších technických podkladů, např. technických informací k typovým konstrukcím bednění v závislosti na vybraném dodavateli.

(2) Při návrhu pracovních lešení se musí uvážit všechna zatížení a vlivy působící na konstrukci, včetně vlivů případného, i krátkodobého, zakrytí lešení.

Poznámka: Specifické požadavky na zatížení pracovních lešení lze nalézt v ČSN EN 12810-1 a ČSN EN 12811-1.

(3) Při návrhu pracovního lešení musí být zajištěny základní funkční požadavky (mechanická odolnost a stabilita) a rovněž dostatečná tuhost konstrukce pro provádění navrhovaných prací.

(4) V dokumentaci pro zhotovení pracovního lešení musí být jednoznačně uvedeny zejména, nikoliv však pouze (viz také ČSN 73 8101):

- způsob založení pracovního lešení, způsob a provedení zajištění stability polohy, případně způsob a zajištění uchycení ke konstrukci;
- polohy a velikosti všech prvků pracovního lešení, včetně ztužení;
- způsob zajištění ochrany volného okraje pracovních a přístupových ploch.

18.3.7.2.3 Skruže a podpěrná lešení

(1) Návrh skruže se provádí podle platných technických norem a dalších technických podkladů, např. technických informací k typovým konstrukcím podpěrných skruží.

(2) Při návrhu skruže se musí uvážit všechna zatížení a vlivy působící na konstrukci. Oproti běžným stavebním konstrukcím je nutno věnovat zvýšenou pozornost specifickým staveništním zatížením, např. zatížení montážními prostředky, bedněním a čerstvým betonem, pracovníky, stroji, skladovaným materiálem a odpovídajícími klimatickými zatíženími působícími na dočasné konstrukce (plachty, přístřešky apod.).

Poznámka: Specifické požadavky na zatížení podpěrných lešení a skruží lze nalézt v ČSN EN 12812, specifické požadavky na zatížení pracovních lešení lze nalézt v ČSN EN 12810-1 a ČSN EN 12811-1. Staveništní zatížení konstrukcí se uvažují podle ČSN EN 1991-1-6.

(3) Při návrhu založení skruže musí být zajištěny základní funkční požadavky (mechanická odolnost a stabilita) a případně možnost odstranění základových konstrukcí. Při zakládání skruží a podpěrných lešení na vysokých násypech nebo na místech s nerovnoměrným sedáním je třeba při návrhu zohlednit a vhodným stavebním postupem vyloučit nerovnoměrné sedání skruže.

(4) Při návrhu skruže a podpěrných lešení se musí zohlednit tuhost podpěrné konstrukce a její deformace během výstavby betonové konstrukce, včetně vlivu tuhosti podloží, případně stavební konstrukce, na niž je skruž upevněna (např. při letmé betonáži, u výsuvných skruží apod.). Součástí návrhu je rovněž stanovení odpovídajícího nadvýšení skruže a návrh případných opatření pro její rektifikaci.

(5) Uspořádání a provedení skruže a podpěrných lešení musí umožnit případné vnesení předpínací síly nebo vynucených přetvoření do zhotovované konstrukce.

(6) V dokumentaci pro zhotovení skruže a podpěrných lešení musí být jednoznačně uvedeny zejména, nikoliv však pouze (viz také ČSN EN 12812):

- založení podpěrné konstrukce, včetně případných opatření na zlepšení základové půdy;
- polohy a velikosti všech prvků podpěrné konstrukce, včetně ztužení;
- geometrické uspořádání podpěrné konstrukce ve vztahu ke zhotovované konstrukci (výškové a směrové vedení), včetně hodnot nadvýšení vyplývajících z dotlačení prvků a spojů, průhybů podpěrné konstrukce od vlastní tíhy i betonované konstrukce, ze sedání základů, staveništních zatížení apod.;
- podrobné schéma vytýčení;
- způsob zajištění ochrany volného okraje pracovních a přístupových ploch.

(7) V dokumentaci skruže musí být jednoznačně uvedeno, zda je její tvar (výškové kóty) uveden pro výsledný tvar konstrukce (tj. bez nadvýšení) či zda nadvýšení konstrukce obsahuje.

18.3.7.3 Provádění a používání

(1) Bednění používané pro zhotovení konstrukce je nutno udržovat v odpovídajícím stavu tak, aby výsledné parametry povrchu betonových konstrukcí odpovídaly schváleným požadavkům. Poškozené nebo nadmíru opotřebené bednící prvky se nesmějí používat.

(2) Bednění a spoje mezi prkny nebo deskami musí být dostatečně těsné, aby se zabránilo ztrátě vody a jemných částic z čerstvého betonu.

(3) Bednění schopné absorbovat značné množství vody z betonu nebo umožňující vypařování, se musí vhodně vlhčit, aby se omezila ztráta vody z čerstvého betonu.

(4) Ke snadnějšímu odbedňování a odformování se doporučuje bednění a formy opatřit odbedňovacím prostředkem, který však nesmí nepříznivě ovlivňovat jakost povrchové vrstvy betonu. Při nanášení odbedňovacího prostředku nesmí být znečištěna výztuž.

(5) Po celou dobu používání skruží a lešení musí být zajištěn dohled nad stavem, bezpečností a použitelností konstrukcí v souladu s ČSN 73 8101. Odborné prohlídky musí být prováděny nejméně 1x měsíčně a o jejich provedení musí být proveden zápis do stavebního deníku.

(6) Odskružení zhotovované konstrukce se provede pozvolným, rovnoměrným a bezpečným spuštěním skruže, zpravidla pomocí odskružovacího zařízení tak, aby bylo zabráněno nadměrným rázům a náhlému zatížení zhotovované konstrukce. Ve specifických případech lze provést odskružení i jiným způsobem, např. zvednutím hotové konstrukce pomocí lisů nebo vlivem zavedení předpětí.

(7) Funkcí odskružovacího zařízení je spuštění konstrukce skruže a nelze ho použít pro zvedání částečně nebo plně zatížené skruže. Výjimkou jsou pouze drobné výškové úpravy nezatížené konstrukce skruže, které však nesmějí vlivem nerovnoměrného zvednutí jednotlivých stojek přitěžovat prostorovému ztužení skruže. Odskružovací zařízení se umisťuje co nejblíže k základům skruže, ale tak, aby nebylo trvale zatopeno vodou, tj. u vodních toků nad hladinou normální vody, ve stavebních jámách nad hladinou podzemní vody.

(8) Nosné části zhotovované konstrukce se smějí odskružit a odbednit, pokud beton dosáhl pevnosti předepsané ve schváleném TePř pro provádění betonové konstrukce. Nenosné části konstrukce se mohou odbednit dříve, při odbedňování však nesmí být poškozen jejich povrch. V důsledku dřívějšího odbednění nenosných částí konstrukce současně nesmí vzniknout nepřijatelné trhliny.

18.4 DODÁVKA, SKLADOVÁNÍ A PRŮKAZNÍ ZKOUŠKY

18.4.1 DODÁVKY A SKLADOVÁNÍ

18.4.1.1 Všeobecně

(1) Na stavbu nesmí být dodán a do konstrukce zabudován stavební materiál ani výrobek bez předchozího souhlasu TDS.

(2) Všechny stavební materiály a výrobky dodávané na stavbu a zabudovávané do stavby musí splňovat požadavky zákona č. 22/1997 Sb., požadavky příslušných technických předpisů a příslušných TKP.

Poznámka: Soulad s požadavky příslušných právních a technických předpisů doloží zhotovitel doklady ve smyslu zákona č. 22/1997 Sb. ve znění pozdějších předpisů, a to:

a) **prohlášení o shodě** vydané výrobcem/dovozcem/zplnomocněným zástupcem v případě stavebních výrobků, na které se vztahuje NV č. 163/2002 Sb., ve znění pozdějších předpisů a v případě jiných než stavebních stanovených výrobků podle příslušného nařízení vlády;

b) **ES prohlášení o shodě** vydané výrobcem/zplnomocněným zástupcem v případě jiných než stavebních výrobků označovaných CE, na které je vydána harmonizovaná norma nebo evropské technické schválení (ETA),

POZNÁMKA: U výrobků, na něž se nevztahuje Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 305/2011

c) **prohlášení o vlastnostech** vydané výrobcem v případě stavebních výrobků označovaných CE, na které se vztahuje přímo použitelný předpis ES (Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 305/2011),

d) **prohlášení shody** vydané výrobcem/dovozcem nebo **certifikát** vydaný certifikačním orgánem v případě Ostatních výrobků.

(3) K jednotlivým dodávkám stavebních materiálů a výrobků musí být doložen a zhotovitelem archivován příslušný dodací list obsahující zejména, nikoliv však pouze:

- datum vystavení;
- název a adresa výrobce/dovozce;
- název a adresa odběratele;
- místo určení dodávky;
- určení předmětu dodávky;
- vlastnosti stavebního materiálu nebo výrobku (jakostní třída materiálů, vlastnosti výrobků) a hmotnost dodávky;
- potvrzení, že vlastnosti (jakost) materiálu nebo výrobku odpovídá Prohlášení o shodě a protokolům s výsledky zkoušek a jejich posouzení.

(4) Stavební materiály a výrobky se musí přepravovat a skladovat v souladu s podmínkami příslušných právních předpisů (zejména nebezpečné látky), technických předpisů a podmínek výrobce.

18.4.1.2 Beton

(1) Při dodání čerstvého betonu musí být před jeho uložením do konstrukce provedena odpovědnými osobami (podle schváleného TePř pro provádění betonové konstrukce) kontrola dodacích listů z hlediska požadavků na vlastnosti betonu, jeho dopravu a zpracování – podrobnosti viz kapitola 17 TKP a odstavce 18.2.3 a 18.3.3. Pokud dodaný čerstvý beton nesplňuje požadavky schváleného TePř pro betonáž nebo provádění betonové konstrukce nesmí být do konstrukce uložen.

(2) Během ukládání čerstvého betonu musí být odpovědnými osobami (viz TePř betonáže nebo provádění betonové konstrukce) prováděna průběžná vizuální kontrola dodávaného betonu (konzistence, stejnorodost apod.). V případě, že ukládaný beton vykazuje významnou proměnlivost sledovaných vlastností, musí být jeho ukládání přerušeno, zjištěna příčina a provedena náprava.

(3) Pokud jsou pro účely stavby dodávány a skladovány jednotlivé složky betonu, musí být dodávány a skladovány v souladu s požadavky ČSN EN 206, ČSN EN 13670 a kapitoly 17 TKP.

18.4.1.3 Betonářská výztuž

(1) Veškerá kovová betonářská výztuž musí být dodávána s příslušným dokumentem kontroly podle 18.2.4.2.

(2) Kovová betonářská výztuž musí být skladována odděleně podle druhů a průměrů prutů a podle dodávek nebo taveb, pro něž platí týž dokument kontroly. Jednotlivé druhy a průměry musí být zřetelně označeny.

(3) Veškerá nekovová betonářská výztuž musí být dodávána ve shodě s požadavky projektové dokumentace a s příslušnými zkouškami podle 18.2.4.3.

(4) Nekovová betonářská výztuž musí být skladována odděleně podle druhů a průměrů prutů a podle dodávek, pro něž platí shodné požadavky a zkoušky. Jednotlivé druhy a průměry musí být zřetelně označeny.

(5) Během dopravy a skladování se musí zajistit, aby betonářská výztuž nebyla:

- vystavena chemickému, elektrochemickému nebo biologickému účinku, který by mohl způsobit nadměrnou korozi nebo poškození výztuže;
- mechanicky poškozena;
- nepřípustně znečištěna, zejména látkami ovlivňujícími trvanlivost nebo soudržnost výztuže s betonem;
- vystavena přetvoření násilným ohybem;
- skladována na nechráněných místech, vystavena dešti nebo styku s půdou či jinými látkami způsobujícími nepřípustné znečištění či korozi výztuže;
- skladována v prostředí s probíhající kondenzací vzdušné vlhkosti na kovové výztuži;
- vystavena vysokým teplotám, např. v důsledku svařování v blízkosti výztuže bez provedení náležitých ochranných opatření.

(6) Nekovová betonářská výztuž musí být skladována na suchém a krytém místě při teplotách v intervalu -20 až +40 °C. Nekovová výztuž nesmí být při skladování vystavena přímému slunečnímu záření.

18.4.1.4 Předpínací výztuž a systémy předpětí

(1) Veškerá předpínací výztuž a systémy předpětí musí být dodávány s dokumentem kontroly podle 18.2.5.2. Dodávka a skladování se řídí ustanoveními ČSN 73 2401, ČSN P 74 2871 a této kapitoly TKP.

(2) Předpínací výztuž musí být skladována odděleně podle druhů a podle dodávek nebo taveb, pro něž platí týž dokument kontroly. Jednotlivé druhy a typy musí být zřetelně označeny.

(3) Během dopravy a skladování se musí zajistit, aby předpínací výztuž i jednotlivé komponenty systémů předpětí nebyly:

- vystaveny chemickému, elektrochemickému nebo biologickému účinku, který by mohl způsobit nadměrnou korozi nebo poškození;
- mechanicky poškozeny;
- nepřípustně znečištěny, zejména látkami ovlivňujícími trvanlivost nebo soudržnost s betonem či injektážní maltou;
- skladovány na nechráněných místech, vystaveny dešti nebo styku s půdou či jinými látkami způsobujícími nepřípustné znečištění či korozi;
- skladovány v prostředí s probíhající kondenzací vzdušné vlhkosti na ocelových prvcích a částech;
- vystaveny vysokým teplotám, např. v důsledku svařování v blízkosti předpínací výztuže bez provedení náležitých ochranných opatření.

(4) Předpínací výztuž lze před korozí po celém povrchu chránit během skladování a montáže dočasnou ochranou schváleným protikorozním nástřikem. Tento způsob ochrany musí být řádně doložen a schválen TDS před dodávkou předpínací výztuže.

18.4.1.5 Dílce a prvky (výrobky)

(1) Betonové dílce a prvky musí být dodány s příslušnými dokumenty (certifikát a prohlášení o shodě) o splnění technických požadavků stanovených pro dílec či prvek (výrobek) ve schválené dokumentaci – viz 18.2.7 a 18.3.6

(2) Při dodávce dílce nebo prvku se rovněž přikládají doklady k jeho jednotlivým součástem a složkám, zejména doklady o vlastnostech betonu, betonářské a/nebo předpínací výztuži, protokol z předpínání, doklady k použitému kotevnímu materiálu a protokol o injektáži. V případě svařovaných spojů musí být předloženy doklady podle TPMD 193.

(3) Jednotlivé dílce a prvky musí být označeny podle 18.3.6.4.

(4) Při dopravě a skladování se dílce a prvky musí uložit tak, aby nedošlo k jejich poškození, znečištění a znehodnocení (nežádoucí deformace), přičemž je třeba splnit požadavky ČSN EN 13670, ČSN 73 2401 a pokyny výrobce.

(5) Objednatel si může vyhradit přejímku dílců ve výrobně.

18.4.2 PRŮKAZNÍ ZKOUŠKY

18.4.2.1 Všeobecně

(1) Průkaznými zkouškami zhotovitel nebo výrobce prokazuje spolehlivé splnění požadovaných parametrů stavebního materiálu nebo výrobku s přihlédnutím k podmínkám provádění, přepravy, montáže, klimatickým vlivům, ošetřování apod.

(2) Pro průkazní zkoušky stavebních materiálů a výrobků v rozsahu těchto TKP a jejich provádění platí ustanovení platných technických norem (zejména ČSN EN 206, ČSN EN 13670, ČSN 73 2401, ČSN P 73 2404), kapitol 1 a 17 TKP a schválené dokumentace.

(3) Pokud není jinými předpisy stanoveno jinak, nesmí být průkazní zkouška před zahájením betonářských prací starší než 24 měsíců.

18.4.2.2 Beton

(1) Průkaznými zkouškami zhotovitel prokazuje optimální složení betonu a spolehlivé splnění požadovaných parametrů betonu s přihlédnutím k podmínkám betonáže, konstrukce, přepravy betonu, klimatickým vlivům, ošetřování apod.

(2) Průkaznými zkouškami se stanoví i změny požadovaných vlastností betonu v závislosti na čase od výroby do uložení čerstvého betonu, teplotě betonu a klimatických podmínkách. To se týká zejména provádění prací v letním období a případů, kdy se čerstvý beton dováží na staveniště z větší vzdálenosti nebo jeho přeprava trvá delší dobu. Pro posouzení požadovaných vlastností betonu jsou přitom rozhodující vlastnosti v místě betonáže (v místě ukládání betonu do bednění), odpovídající době a způsobu přepravy čerstvého betonu na staveniště za maximálních/minimálních předpokládaných vnějších teplot.

(3) Pokud to situace vyžaduje (např. betonáž atypických betonových prvků, tvarově náročných nebo silně vyztužených železobetonových a předpjatých konstrukcí, využití technologie samozhutnitelného betonu apod.), musí být navržené složení betonu v rámci průkazních zkoušek experimentálně ověřeno z hlediska dosažení požadovaných vlastností. Při průkazní zkoušce musí být zohledněny všechny okolnosti, zejména doba přepravy, včetně času pohybu v prostoru staveniště, navržený druh dopravy, navržený způsob ukládání, zpracování a případně i ošetřování čerstvého betonu.

18.4.2.3 Injektážní malta

(1) Pro rozsah a provedení průkazních zkoušek injektážní malty platí obecně ČSN 73 2401, ČSN EN 13670, ČSN EN 445, ČSN EN 446 a ČSN EN 447. Další požadavky jsou uvedeny v 18.3.5.4 těchto TKP.

(2) Součástí průkazních zkoušek injektážní malty je i vyhodnocení jejích vlastností na vzorcích odebraných při zkoušce injektovatelnosti kabelových kanálků konkrétního systému předpětí – viz 18.4.2.5.

(3) Pokud je pravděpodobné, že injektáž kabelových kanálků bude prováděna v různých ročních obdobích, musí průkazní zkoušky zahrnovat i vliv teplot v očekávaném rozsahu (např. při očekávané injektáži za vysokých a nízkých teplot).

18.4.2.4 Betonářská a předpínací výztuž

(1) Pro kovovou betonářskou i předpínací výztuž jsou průkazní zkoušky součástí certifikace výrobku.

(2) Pro předpínací výztuž musí být splněny požadavky ČSN EN 1992-1-1 a ČSN P 74 2871.

(3) Pro nekovovou betonářskou výztuž se průkazními zkouškami prokazují požadované vlastnosti podle 18.2.4.3.

Poznámka: Při provádění zkoušek a jejich vyhodnocení lze postupovat např. podle publikace „MANUÁL na navrhovanie GFRP výstuže do betónových konštrukcií", V. Benko, J. Bilčík, N. Gažovičová, F. Girgle, I. Hollý, P. Štěpánek, SKSI 2015, ISBN 978-80-8076-117-2.

18.4.2.5 Systémy dodatečného předpínání

(1) Podmínkou pro zabudování předpínacího systému dodatečného předpětí je platná zkouška injektovatelnosti systému, kterou se prokazuje, že uspořádání předpínacího systému, metody a postupy injektáže kabelových kanálků navržené zhotovitelem zajišťují kompletní vyplnění kanálků a dokonalé obalení předpínací výztuže injektážní maltou.

(2) K prokázání spolehlivosti zařízení pro injektáž, součástí pro injektáž a odvzdušnění spojů s hadicemi a k prokázání spolehlivého a důkladného vyplnění kanálku délky do 80 m maltou, jsou v případě, že nebyly v posledních 2 letech provedeny, požadovány v souladu s ČSN EN 13391 zkoušky těsnosti a injektovatelnosti.

Pro kabelové kanálky délky nad 80 m se zkouška injektovatelnosti pro konkrétní objekt provede vždy.

(3) Zkoušky injektovatelnosti se provedou podle EAD 160004-00-0301.

Poznámka: Pokud není stanoveno jinak, považuje se za vyhovující zainjektování kabelů, když na ploše příčného řezu nejsou dutiny o větším celkovém průřezu než 3 % průřezu kanálku a zároveň jsou všechny předpínací vložky, vč. kotevních čelistí, obaleny vrstvou malty o tloušťce nejméně 5 mm, mimo bodový kontakt v místech, kde je kabel veden v oblouku. Dutiny nesmí vytvářet spojitý prostor propojující kotvy a spojky.

(4) Injektážní maltu pro účely zkoušky injektovatelnosti vyrábí a injektáž provádí stejný personál, který bude injektáž kabelů realizovat na stavbě, s užitím shodných postupů a typu zařízení.

(5) Každý zhotovitel systémů předpětí musí provést alespoň jednu injektážní zkoušku pro každý systém vedení kabelů v souladu 18.4.2.5(3). Je nutno ji dále provádět vždy při změně součástí systému předpínání, případně při změně technologických předpisů injektáže.

(6) Podmínka platnosti zkoušky injektovatelnosti podle 18.4.2.5(2) může být prodloužena na více než 2 roky při splnění všech následujících podmínek:

- v předchozích 4 letech byla provedena alespoň 1 úspěšná injektážní zkouška pro daný certifikovaný předpínací systém (vedení kabelů);
- injektážní zkouška byla provedena na přesně zdokumentované sestavě (kusovníky a katalogová čísla komponentů, přesné rozměry a materiály komponent) systému předpětí;
- za uplynulé 4 roky nedošlo k takové změně komponentů, která by mohla mít vliv na průběh či výsledek injektáže;
- za uplynulé 4 roky nedošlo ke změně způsobilosti personálu řídícího a provádějícího injektážní práce;
- za uplynulé 4 roky nedošlo ke změně parametrů zařízení pro injektáž.

18.5 KONTROLNÍ ZKOUŠKY

18.5.1 VŠEOBECNĚ

(1) Kontrolní zkoušky stavebních materiálů a prvků se provádí za účelem zjištění a ověření jejich vlastností, resp. prokázání shody těchto vlastností s požadavky schválené dokumentace, platných technických norem (zejména ČSN EN 13670 a ČSN 73 2401), doklady o shodě a průkazními zkouškami.

(2) Protokoly o kontrolních zkouškách a měřeních, včetně záznamů o odběru vzorků, zhotovitel vhodným a věrohodným způsobem eviduje a archivuje.

(3) Výsledky kontrolních zkoušek a měření předkládá zhotovitel TDS průběžně bez prodlení, tj. bezprostředně po zjištění výsledků.

(4) Zhotovitel nejméně jednou měsíčně předloží TDS přehledy výsledků kontrolních zkoušek provedených na stavbě, resp. na stavebním objektu, s vyhodnocením jejich výsledků a shody s příslušnými požadavky schválené dokumentace a příslušných technických předpisů.

18.5.2 BETON

(1) Pro kontrolní zkoušky betonu platí kapitola 17 TKP.

18.5.3 INJEKTÁŽNÍ MALTA

(1) Kontrolní zkoušky injektážní malty se provádějí jak během injektování, tak a po jejím ztvrdnutí.

(2) Pro kontrolní zkoušky injektážní malty platí ČSN EN 447 a ČSN 73 2401.

18.5.4 BETONÁŘSKÁ VÝZTUŽ

(1) Při kontrole kovové betonářské výztuže se ověří, zda byla výztužná ocel prokazatelně dodána s předepsaným dokumentem kontroly podle 18.2.4.2 a zda uvedené výsledky zkoušek vyhovují ustanovením příslušných technických norem a předpisů a požadavkům schválené dokumentace.

(2) Kovová betonářská výztuž vyhovující předchozímu ustanovení se nepodrobuje kontrolním zkouškám mechanických vlastností, pokud nevzniknou pochybnosti o jakosti výztuže.

(3) Pro kontrolní zkoušky kovové betonářské výztuže a vyhodnocení jejich výsledků platí ustanovení platných technických norem pro příslušný druh betonářské výztuže (viz 18.2.4.2).

(4) Pro svařovanou betonářskou výztuž platí požadavky ČSN EN ISO 17660, ČSN EN ISO 15630-2, TPMD 193 a schváleného TePř.

(5) Při kontrole nekovové betonářské výztuže se ověří, zda byla výztuž prokazatelně dodána s předepsanými zkouškami podle 18.2.4.3 a zda uvedené výsledky zkoušek vyhovují požadavkům schválené dokumentace.

(6) Pro nekovovou betonářskou výztuž se požaduje provádění kontrolních zkoušek v rozsahu min. 3 zkoušek na každou šarži a průměr výztuže dodávané na stavbu. Pro konstrukce podle těchto TKP se požaduje provedení kontrolních zkoušek nekovové betonářské výztuže v rozsahu krátkodobých vlastností, konkrétně:

- tahové pevnosti ve směru vláken;
- modulu pružnosti výztuže ve směru vláken;
- mezního protažení ve směru vláken;
- únosnost ve střihu kolmo na vlákna, je-li požadováno schválenou dokumentací;

- snížení tahové pevnosti ve směru vláken při ohýbání prutu výztuže, je-li požadováno schválenou dokumentací.

Zkoušky musí být provedeny a jejich výsledky odsouhlaseny TDS před uložením betonářské výztuže do konstrukce.

18.5.5 SYSTÉMY DODATEČNÉHO PŘEDPÍNÁNÍ

(1) Požadavky na rozsah kontrolních zkoušek předpínací výztuže, dalších prvků systémů dodatečného předpětí (kotev, spojek, hadic apod.) a zařízení pro předpínání udává ČSN 73 2401, ČSN 74 2870, ČSN P 74 2871, ČSN EN 13391, EAD 160004-00-0301 a doplňkově event. i technické podmínky konkrétního předpínacího systému, ETA případně ZTP.

(2) Nevyhovující předpínací výztuž, prvky předpínacího systému nebo zařízení pro předpínání se musí vyřadit, jednoznačně označit a nesmí být pro výstavbu konstrukce použity.

(3) Zkoušky musí být provedeny a jejich výsledky doloženy a odsouhlaseny TDS před uložením předpínací výztuže do konstrukce.

18.5.6 PREFABRIKOVANÉ DÍLCE A PRVKY

(1) Zhotovitel je povinen v dostatečném předstihu před zahájením výroby oznámit TDS kdo, kdy a kde bude prefabrikované dílce a/nebo prvky vyrábět.

(2) TDS je oprávněn provést kontrolu výroby, seznámit se s úrovní kvality používaných materiálů, úrovní dosahovaných kvalitativních parametrů a výsledků zkoušek, celkovým kontrolním systémem řízení jakosti, úrovní výrobního zařízení pro výrobu betonu a technologií výroby apod. Na základě výsledků celkového posouzení může TDS v odůvodněném případě odmítnout zhotovitelem navrhovaného dodavatele.

(3) Druh a četnost kontrolních a přejímacích zkoušek se řídí platnými předpisy a schválenou dokumentací.

(4) Provádění kontroly přesnosti rozměrů a tvaru stavebních betonových dílců se řídí ČSN 73 0212-5 a ČSN EN 13670 a musí být pro mostní dílce upřesněno v příslušných TePř pro výrobu těchto prefabrikovaných dílců nebo prvků. Kontrola na staveništi se provádí vždy u staveništních prefabrikátů, u schválených prefabrikátů se kontrola provádí jen v případě pochybností o kvalitě dílce nebo splnění požadovaných parametrů.

(5) Pokud není ve schválené dokumentaci stanoveno jinak, provádějí se kontrolní zkoušky krytí výztuže betonem v náhodně vybraných místech na min. 5 % povrchu betonových dílců nebo prvků. V případě pochybností o krytí výztuže betonem může TDS požadovat zvýšený rozsah kontrolních zkoušek.

18.6 PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY, ZÁRUKY A MÍRA OPOTŘEBENÍ

18.6.1 PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY A PŘESNOST PROVEDENÍ

(1) Všechny použité stavební materiály musí splňovat požadované kvalitativní parametry s příslušnými dovolenými tolerancemi.

(2) Tolerance pro posuzování shody jednotlivých materiálů se řídí ustanoveními příslušných technických předpisů (pro beton např. ČSN EN 206) a TKP (pro beton např. kapitola 17 TKP).

(3) Pokud není ve schválené dokumentaci uvedeno jinak, určí se geometrická přesnost stavebních konstrukcí podle ČSN 73 0202 a ČSN 73 0205. Přesnost zhotovení monolitických konstrukcí musí splňovat požadavky ČSN EN 13670, přesnost zhotovení prefabrikovaných konstrukcí a dílců potom požadavky ČSN EN 13369.

(4) Při vytyčení stavby se postupuje podle ČSN 73 0420-1 a 2, ČSN ISO 4463-1, ČSN 73 0415. Požadované přesnosti pro betonové konstrukce jsou uvedeny v Příloze C této kapitoly TKP.

(5) Při kontrole geometrické přesnosti konstrukcí se přiměřeně užijí ČSN ISO 7077 a příslušné části ČSN 73 0212.

(6) Ověřování shody se v průběhu výstavby provádí průběžně (viz také 18.5) na základě průběžně prováděných vizuálních kontrol, zkoušek a měření a porovnání výsledků se stanovenými tolerancemi nebo kritérii.

(7) V případě neshody (nedodržení tolerancí, požadavků nebo kritérií) u stavebních materiálů, dílců a prvků musí zhotovitel zabránit jejich zabudování do konstrukce, případně přijmout taková opatření, která zajistí vlastnosti konstrukce požadované ve schválené dokumentaci.

(8) Veškerá opatření, která zhotovitel hodlá na základě nesplnění předepsaných kritérií a požadavků pro posuzování shody vlastností stavebních materiálů, dílců a prvků nebo nesplnění geometrických tolerancí na hotových konstrukcích provést, musí být předem odsouhlasena TDS.

18.6.2 ZÁRUKY A MÍRA OPOTŘEBENÍ

(1) Záruční doby všeobecně stanoví kapitola 1 TKP.

(2) Údržbu v záruční době zajišťuje správce podle ustanovení v kapitole 1 TKP. Pokud není schváleným plánem sledování a údržby stanoveno jinak je údržba prováděna v tomto rozsahu:

- čištění ploch od spadu a nečistot;
- pročišťování odvodňovacího zařízení;
- odstraňování vegetace na mostním objektu a v jeho bezprostřední blízkosti;
- odstraňování zvětralých a uvolněných hornin v okolí mostu, které by pádem ohrožovaly bezpečnost železničního provozu;
- zajišťování prostorové průchodnosti;
- udržovací práce na železničním svršku.

(3) Po celou záruční dobu musí správce sledovat stav objektů a konstrukcí. Jakákoliv zjištění zakládající důvod k zahájení reklamačního řízení musí být správcem bez zbytečného odkladu oznámena odpovědnému zástupci objednatele (dle smlouvy o dílo), který následně případnou reklamaci uplatňuje na zhotoviteli stavby.

(4) Opotřebení konstrukce staveništním provozem před předáním díla nesmí ovlivnit kvalitu předávaného díla a nesmí mít vliv na jeho trvanlivost, resp. návrhovou životnost.

18.7 KLIMATICKÁ OMEZENÍ PRACÍ

(1) Klimatická omezení stavebních činností při provádění betonových konstrukcí jsou dána ČSN EN 13670, ČSN EN 206, ČSN 73 2480, ustanoveními kapitoly 17 TKP, omezeními uvedenými ve schválené dokumentaci a schválených TePř pro jednotlivé stavební činnosti a práce.

(2) Pro výrobu, přepravu, ukládání a zpracování betonu platí požadavky ČSN 73 2401, ČSN EN 13670 a kapitol 17 a 18 TKP.

(3) Opatření plynoucí z provádění betonových konstrukcí za zvláštních klimatických podmínek musí být ve smyslu ČSN 73 2401, kapitoly 17 TKP a příslušných ustanovení 18.3.3 této kapitoly TKP zahrnuta do TePř příslušných stavebních prací.

(4) Při provádění ochranných nátěrů zabetonovaných ocelových prvků a výztuže se postupuje podle kapitoly 25B TKP a předpisu SŽDC S5/4.

(5) Pro svařování betonářské oceli platí omezení podle TPMD 193.

18.8 ODSOUHLASENÍ A PŘEVZETÍ PRACÍ

18.8.1 ODSOUHLASENÍ PRACÍ V PRŮBĚHU VÝSTAVBY

(1) Jako podklad pro provádění a následné odsouhlasení prací předloží zhotovitel TDS k odsouhlasení s dostatečným předstihem před zahájením prací příslušný TePř – viz 18.3. Součástí TePř musí být i kontrolní a zkušební plán.

(2) Zhotovitel je povinen vyzvat v souladu s kontrolním a zkušebním plánem TDS k odsouhlasení provedených prací. TDS si může v závislosti na typu a povaze prací vyžádat stanovisko autorského dozoru, následného (budoucího) správce, nebo jiné odborně způsobilé osoby či příslušného odborného útvaru GŘ SŽ.

(3) Zvláštní pozornost z hlediska odsouhlasení se věnuje pracím, konstrukcím a jejich částem, případně celkům (souborům), které jsou zásadní pro zajištění funkce stavby nebo budou v dalším postupu výstavby zakryty nebo se stanou nepřístupnými, popř. obtížně kontrolovatelnými. Jsou to zejména, nikoliv však pouze:

- základová spára každého základu, popř. dosažené úrovně dna základových prvků při hlubinném zakládání;
- betonářská a předpínací výztuž, poloha kabelových kanálků, poloha prefabrikátů (např. před betonováním spřažené desky), svarové spoje a spojky;
- bednění před betonáží (i u prefabrikátů);
- úprava styčných ploch pracovních spár;
- prefabrikované prvky před jejich montáží;
- mostní závěry před jejich montáží, umístění, nastavení a ukotvení mostního závěru před zabetonováním;
- mostní ložiska a jejich nastavení;
- úprava podkladu před prováděním následujících vrstev (podkladní beton, izolace apod.);
- ocelové a jiné prvky zabetonované do konstrukce.

(4) Provedení kontrol podle TKP kap. 17, 18, 22 a ČSN EN 13670, požadavky na případná nápravná opatření a odsouhlasení provedených prací potvrzuje TDS zápisem do stavebního deníku, včetně odsouhlasení zahájení provádění navazujících prací. V případě potřeby se připojí odsouhlasení autorským dozorem, následným (budoucím) správcem, příslušným odborným útvarem GŘ SŽ nebo jinou odborně způsobilou či odpovědnou osobou (např. autorizovaný inženýr v příslušném oboru).

(5) TDS může v průběhu provádění díla požadovat i odsouhlasení dalších stavebních prací nad rámec kontrolního a zkušebního plánu, a to v závislosti na náročnosti a složitosti objektu, kvality provádění prací a s ohledem na dosažení požadované kvality díla.

(6) Jako podklad pro vydání souhlasu se zahájením betonáže u složitých nebo z hlediska tvaru významných konstrukcí či jejich částí se doporučuje provést geometrické zaměření tvaru bednění.

(7) Pro odsouhlasení částí spodní stavby (základy, podpěry apod.) nebo částí nosné konstrukce, na něž navazují další konstrukce nebo jejich části, za účelem povolení dalších prací předloží zhotovitel jako součást žádosti o odsouhlasení protokol o jejich geometrickém zaměření, včetně vyhodnocení odchylek tvaru a polohy jednotlivých částí od schválené dokumentace. Pokud jsou odchylky tvaru konstrukcí nebo jejich částí mimo tolerance stanovené schválenou dokumentací, je k odsouhlasení prací nutné i kladné stanovisko autorského dozoru a následného (budoucího) správce. V případě potřeby může TDS požadovat i kladné stanovisko příslušného odborného útvaru GŘ SŽ. V ostatních případech si může vyjádření autorského dozoru, následného (budoucího) správce či příslušného odborného útvaru GŘ SŽ vyžádat TDS.

(8) U konstrukcí s předepsanou ochranou proti účinkům bludných proudů, zejména u konstrukcí ve stupni ochranných opatření 4 a 5 a na elektrizovaných tratích musí být ověřeno splnění podmínek předepsaných v předpisu SŽ S13.

18.8.2 ODSOUHLASENÍ VÝROBY DÍLCŮ, PŘEVZETÍ DÍLCŮ

(1) Jako podklad pro zahájení výroby a následné převzetí prefabrikovaných dílců předloží zhotovitel TDS k odsouhlasení s dostatečným předstihem před zahájením výroby TePř výroby dílců (viz také 18.3.6). Součástí TePř musí být i VTD, kontrolní a zkušební plán a posouzení autorským dozorem. Toto ustanovení neplatí pro prefabrikáty s „Osvědčením o ověření kvality a shody s požadavky stanovenými v OTP" vydaným SŽ.

(2) K odsouhlasení či převzetí expedice certifikovaných dílců předloží dodavatel prohlášení o shodě a kompletnosti dodávky jednotlivých dílců, nestanoví-li ZTP podrobněji. Současně předá TDS a objednateli, pokud je odlišný od stavebníka, kompletní dokumentaci k předávaným dílcům, včetně schválené VTD.

(3) O odsouhlasení či převzetí (pokud je objednatelem stavebník) prefabrikovaných dílců provede TDS zápis ve výrobně, nebo do stavebního (montážního) deníku na stavbě. V případě potřeby si může TDS vyžádat vyjádření autorského dozoru.

(4) Převzetí prefabrikovaných dílců zhotovitelem, pokud je objednatelem zhotovitel stavby, provede oprávněná osoba zhotovitele zápisem ve výrobně, nebo do stavebního (montážního) deníku na stavbě.

(5) Nepřevzaté dílce musí být zřetelně označeny a nesmějí být expedovány. Pokud nejsou stavební dílce přejímány ve výrobně, provádí se jejich převzetí na staveništi před zabudováním.

(6) Na staveništi se před zabudováním dílců provede vizuální kontrola stavu prefabrikovaných dílců podle ČSN EN 13670, a to za účelem zjištění změn v důsledku dopravy, skladování a manipulace. Tuto kontrolu provádí TDS a souhlas se zabudováním provádí zápisem do stavebního deníku. Nevyhovující dílce musí být zřetelně označeny a nesmějí být do konstrukce zabudovány.

(7) Pro odsouhlasení či převzetí dílců zhotovených na staveništi platí požadavky ČSN EN 13670 a v přiměřeném rozsahu požadavky těchto TKP.

18.8.3 HLAVNÍ PROHLÍDKA, ZATĚŽOVACÍ ZKOUŠKA

18.8.3.1 Hlavní prohlídka

(1) Hlavní prohlídka mostních objektů a objektů s konstrukcí mostu podobnou (tj. přímo zatěžovaných kolejovou dopravou – mostní váhy, točnice, výsypníky apod.) se v rámci její stavby nebo rekonstrukce vykonává jako součást technicko-bezpečnostní zkoušky (TBZ) před uvedením stavebního objektu do provozu.

(2) Rozsah a provedení TBZ stanoví Vyhláška Ministerstva dopravy ČR č. 177/1995 Sb. ve znění pozdějších předpisů a předpis SŽDC S5.

(3) Podrobnosti výkonu hlavních prohlídek mostních objektů jsou uvedeny v předpisu SŽDC S5, včetně druhu a rozsahu všech podkladů nutných pro provedení hlavní prohlídky. Jako podklad pro posouzení provedení stavby se doloží závěrečná zpráva obsahující vyhodnocení prací, včetně vyhodnocení zkoušek betonů podle přílohy B této kapitoly TKP.

Poznámka: Pokud není možno, např. z časových důvodů, doložit požadované pevnosti betonu v konkrétních časech (např. 28denní pevnost betonu), doloží se zkoušky betonu v kratším časovém období a požadované hodnoty se doplní po provedení zkoušek.

(4) Součástí hlavní prohlídky může být též zatěžovací zkouška (viz. 18.8.3.2).

18.8.3.2 Zatěžovací zkouška

(1) Zatěžovací zkouška se provádí jako součást TBZ u mostů a objektů s konstrukcí mostům podobnou v případech stanovených Vyhláškou Ministerstva dopravy č. 177/1995 Sb. ve znění pozdějších předpisů. V případě ostatních konstrukcí může zatěžovací zkoušku předepsat nebo požadovat objednatel.

(2) Zatěžovací zkoušky se provádí podle ČSN 73 2030 a ČSN 73 6209, zejména za účelem ověření parametrů a chování konstrukce při zkušebním, případně kritickém, zatížení předepsaných schválenou dokumentací a projektem zatěžovací zkoušky (včetně požadavků na účinnost zkušebního zatížení) – viz 18.2.2.

(3) Zatěžovací zkoušky může provádět výhradně pro tuto činnost akreditovaná zkušební laboratoř, která musí být uvedena v seznamu akreditovaných zkušebních laboratoří uveřejňovaném ve Věstníku Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, nebo na stránkách Českého institutu pro akreditaci (https://www.cai.cz).

(4) Provedení zatěžovací zkoušky, včetně přípravy podkladů, zajišťuje zhotovitel na základě schválené dokumentace. Program zatěžovací zkoušky a výslednou zprávu zajišťuje zkušební laboratoř.

(5) Zatěžovací zkouška se smí provádět pouze podle programu zatěžovací zkoušky schváleného TDS, autorským dozorem a vedoucím hlavní prohlídky mostu (viz také předpis SŽ S5).

(6) Program zatěžovací zkoušky musí být předložen ke schválení vedoucímu hlavní prohlídky, a to v dostatečném předstihu před konáním zkoušky. Vedoucí hlavní prohlídky může na základě výsledků prováděných dílenských a montážních prohlídek nařídit některá speciální měření ve specifikovaných místech konstrukce, stanovit minimální požadovanou účinnost zatěžovacích břemen nebo požadovat provedení dalších zkoušek (např. dynamické zatěžovací zkoušky).

(7) U předpjatých mostních konstrukcí má být při statické zatěžovací zkoušce dosažena účinnost stanovená podle ČSN 73 6209 alespoň 0,7. Případné nižší hodnoty musí být v rámci projektové přípravy zpracovatelem projektové dokumentace zdůvodněny a následně odsouhlaseny příslušným odborným útvarem GŘ SŽ.

Poznámka: Pokud je v projektové dokumentaci předepsáno provedení zatěžovací zkoušky, provede se v rámci zpracování projektové dokumentace ověření reálnosti dosažení zkušebního zatížení s předepsanou účinností (viz požadavky odstavce 18.2.2 této kapitoly TKP).

(8) Jako součást zatěžovacích zkoušek konstrukcí z předpjatého betonu se doporučuje stanovení modulu pružnosti betonu v době provedení zatěžovací zkoušky na vzorcích betonu konstrukce. Pokud je požadováno stanovení modulu pružnosti betonu zkouškami, musí se v rámci zadání těchto zkoušek specifikovat i použité zkušební postupy a způsob jejich vyhodnocení (pro podrobnosti viz také Technická pravidla ČBS 05, Jan L. Vítek a kol., Česká betonářská společnost ČSSI 2016).

18.8.3.3 Zkušební provoz

(1) Pro uvedení stavby nebo stavebního objektu do zkušebního provozu platí ustanovení Vyhlášky Ministerstva dopravy č. 177/1995 Sb. ve znění pozdějších předpisů. Požadavky a podrobnosti zahájení zkušebního provozu určí objednatel a speciální stavební úřad.

18.8.4 DOKUMENTACE SKUTEČNÉHO PROVEDENÍ STAVBY

(1) Zpracování dokumentace skutečného provedení stavby zajišťuje zhotovitel v rozsahu dle kapitoly 1 TKP, Směrnice SŽ SM011 a tohoto článku TKP.

(2) Dokumentace skutečného provedení musí být zpracována a potvrzena odborně způsobilou osobou nebo osobami podle zákona č. 360/1992 Sb.

Poznámka: Dokumentace skutečného provedení stavby (DSPS) musí být potvrzena autorizovanou osobou odpovědnou za skutečné provedení stavby (obvykle stavbyvedoucí). Statický výpočet pro určení zatížitelnosti/přechodnosti mostního objektu obvykle potvrzuje autorizovaná osoba, která tento výpočet zpracovala na základě předaných podkladů z potvrzené (autorizované) DSPS.

(3) Dokumentaci skutečného provedení stavby, resp. stavebního objektu, tvoří kompletní dokumentace stavebního objektu aktualizovaná podle skutečného provedení a zahrnující zejména, nikoliv však pouze:

- skutečné uspořádání, rozměry, souřadnice a výšky konstrukce, včetně podkladů jejich ověření;
- skutečně použité materiály a jejich vlastnosti, zejména materiály nosné konstrukce a spodní stavby, dokladů (protokolů) o jejich schválení a podkladů k ověření vlastností (včetně data, jména a podpisu ověřující osoby);
- skutečný postup výstavby, včetně všech schválených TePř pro zhotovení příslušného stavebního objektu nebo stavby;
- určení zatížitelnosti, případně přechodnosti, mostního objektu podle předpisu SŽ S5/1 a veškeré požadované doklady pro tyto práce. Podklady tvoří též záznamy o odsouhlasených změnách (stavební deník, poznámky v dokumentaci apod.) a doklady o pomocných pracích souvisejících se zhotovením objektu.

(4) Pro betony použité pro výstavbu objektu se požaduje souhrnné vyhodnocení jejich vlastností a výsledků provedených kontrolních zkoušek do tabulky podle Přílohy B této kapitoly TKP. V případě odchylek se doplní vyhodnocení odchylek od požadovaných hodnot a jejich vliv na konstrukci během užívání.

(5) Všechny změny proti schválené dokumentaci, odchylky nevyhovující požadavkům uvedeným v 18.6.1, opatření přijatá v rámci stavby a jejich případné dopady na užívání stavby musí být uvedeny v dokumentaci skutečného provedení stavby, včetně dokladů o projednání a odsouhlasení s TDS a následným (budoucím) správcem, případně autorským dozorem či příslušným odborným útvarem GŘ SŽ.

18.8.5 PLÁN SLEDOVÁNÍ A ÚDRŽBY

(1) Plán sledování a údržby představuje základní podklad pro výkon správy objektu.

(2) Zpracování plánu sledování a údržby zajišťuje zhotovitel.

(3) Plán sledování a údržby vychází z požadavků schválené dokumentace (viz také 18.2.7.1) a zohledňuje skutečné provedení konstrukce, osazená zařízení a prvky podle 18.8.4, včetně požadavků na sledování, prohlídky a vyhodnocení.

(4) Plán sledování a údržby obsahuje zejména, nikoliv však pouze:

- požadavky na údržbu provedených konstrukcí, osazených zařízení a příslušenství, včetně odpovídajících postupů, prací a jejich četnosti nutných pro dosažení požadovaných (návrhových) vlastností a životnosti;
- požadavky na sledování provedených konstrukcí, jejich částí a prvků, včetně zohlednění skutečného stavu, definice míst měření a měřených veličin, způsobu měření, vyhodnocení měřených hodnot, definice varovných stavů (limitních hodnot měřených veličin) a opatření při jejich překročení;
- způsob a požadavky na zpřístupnění konstrukce za účelem sledování a údržby provedené konstrukce a jejích částí.

18.9 KONTROLNÍ MĚŘENÍ, MĚŘENÍ POSUNŮ A PŘETVOŘENÍ

(1) Kontrolní měření se provádí ve shodě s požadavky platných technických předpisů a norem, schváleného plánu sledování a údržby (viz 18.8.5) a schválené dokumentace (viz 18.2.7.1). Pro měření posunů stavebních objektů platí ČSN 73 0405.

(2) Měření se provádí na příslušných bodech nebo místech způsobem uvedeným ve schválené dokumentaci, resp. plánu sledování a údržby.

(3) První měření provede a vyhodnotí zhotovitel stavebního objektu buď zároveň s případnou zatěžovací zkouškou mostního objektu, nebo jako podklad pro zahájení přejímacího řízení.

(4) Veškerou dokumentaci o měřeních provedených během výstavby a jejich vyhodnocení předá zhotovitel společně s dokumentací skutečného provedení TDS, resp. následnému správci mostního objektu. Jedná se zejména, nikoliv však pouze o:

- geodetické zaměření konstrukce, jejích částí a prvků;
- dokumentaci o počátečních měřeních podle požadavků plánu sledování a údržby, včetně jejich vyhodnocení.

(5) Archivaci provedených měření, jejich výsledků a vyhodnocení zajišťuje během výstavby zhotovitel. Po předání objektu správci zajišťuje tyto činnosti správce objektu.

18.10 EKOLOGIE

(1) Veškerá stavební činnost prováděná podle této kapitoly TKP musí být v souladu s kapitolou 1 TKP a požadavky schválené projektové dokumentace (zahrnuje požadavky všech příslušných orgánů státní správy).

(2) Při pracích na staveništi je třeba zajistit ekologickou likvidaci odpadů (včetně doložení odpovídajících dokladů).

18.11 BEZPEČNOST PRÁCE

(1) Požadavky na bezpečnost práce a technických zařízení, jakož i na požární ochranu, obecně stanoví kapitola 1 TKP.

(2) Podle charakteru stavby (objektu) je nutno na každé stavbě zajistit ochranu zdraví a bezpečnost pracovníků a provést příslušná školení bezpečnosti práce podle profesí na stavbě.

18.12 SOUVISÍCÍ NORMY A PŘEDPISY

(1) Seznam souvisejících právních předpisů, českých technických norem a vnitřních předpisů SŽ je uveden v příloze A Kapitoly 1 TKP.

Příloha A – (informativní)
Návrhová životnost a minimální požadavky na beton konstrukcí

Požadavky na návrhovou životnost, specifikace betonu (obvyklých stupňů vlivu prostředí, kvality betonu, odolnosti proti CHLR) a tloušťky krycí vrstvy pro vybrané konstrukce, konstrukční části a prvky staveb na dráze jsou uvedeny v Tab. A. 1 této přílohy.

Minimální tloušťky krycí vrstvy betonu pro všechny druhy betonářské výztuže a třídu, druh a další vlastnosti betonu je nutno navrhovat a provádět na základě typu příslušného konstrukčního prvku a prostředí (stupně vlivu prostředí), ve kterém se konstrukce, její část nebo prvek nachází, včetně zohlednění vlivu bludných proudů.

Konstrukce, konstrukční části a prvky neuvedené v této tabulce se navrhují na základě shodných principů ve shodě s příslušnými částmi ČSN EN 1992 a ustanoveními těchto TKP. Shodně se postupuje v případě, že byl provedeným průzkumem zastižen nebo prokázán jiný stupeň vlivu prostředí.

Tab. A. 1 Požadavky na návrhovou životnost, specifikaci betonu a tloušťky krycí vrstvy pro vybrané konstrukce, části a prvky staveb na dráze

Řádek	Konstrukce, konstrukční části staveb	Návrhová životnost (roky)	Příklad stupně vlivu prostředí[1)]	Minimální požadovaná třída betonu	Odolnost CHRL[2)]	Min. tloušťka krycí vrstvy bet. výztuže c_{min} [3) 4)] (mm)	Poznámky
1	Základy mimo působení mrazu	100	XA1	C25/30	Ne	50 (do bednění)	
			XA2			75 (do zeminy)	
			XA3	C30/37	Ne	55 (do bednění)	Při zajištění zvláštní ochrany, např. složením betonu, možno hodnotu C_{min} po odsouhlasení objednatelem upravit.
						80 (do zeminy)	
2	Základy mimo dosah podzemní vody, avšak v dosahu působení klimatických vlivů	100	XF1	C25/30	Ne	45 (do bednění)	Mimo dosah CHRL.
						75 (do zeminy)	
			XF2	C25/30	Ano	50 (do bednění)	V dosahu CHRL. Platí i pro další obdobné konstrukce (např. opěrné a zárubní zdi, protihlukové stěny, základy trakčních stožárů apod.)
						75 (do zeminy)	
3	Základy v dosahu podzemní vody a v dosahu působení klimatických vlivů mimo dosah CHRL	100	XA1, XF3	C25/30	Ne	50 (do bednění)	
						75 (do zeminy)	
			XA2, XF3			55 (do bednění)	Při zajištění zvláštní ochrany, např. složením betonu, možno hodnotu C_{min} po odsouhlasení objednatelem upravit.
						80 (do zeminy)	
			XA3, XF3	C30/37	Ne	50 (do bednění)	
						75 (do zeminy)	

Tab. A. 1 (pokračování) Požadavky na návrhovou životnost, specifikaci betonu a tloušťky krycí vrstvy pro vybrané konstrukce, části a prvky staveb na dráze

Řádek	Konstrukce, konstrukční části staveb	Návrhová životnost (roky)	Příklad stupně vlivu prostředí[1)]	Minimální požadovaná třída betonu	Odolnost CHRL[2)]	Min. tloušťka krycí vrstvy bet. výztuže c_{min} [3) 4)] (mm)	Poznámky
4	Základy v dosahu podzemní vody a v dosahu působení klimatických vlivů v dosahu CHRL	100	XA1, XF4	C30/37	Ano	50 (do bednění)	
			XA2, XF4			75 (do zeminy)	
			XA3, XF4	C30/37	Ano	55 (do bednění)	Při zajištění zvláštní ochrany, např. složením betonu, možno hodnotu C_{min} po odsouhlasení objednatelem upravit.
						80 (do zeminy)	
5	Podkladní betony pod ŽB konstrukcí základů	-	Nepožaduje se	C12/15	-	-	Dočasná funkce [5)]. Požaduje-li se dlouhodobá funkce, navrhnou se třída a vlastnosti betonu podle působícího stupně vlivu prostředí.
6	Nechráněné části spodní stavba mimo dosah CHRL (opěry, úložné prahy a závěrné zídky, křídla, pilíře, rámové podpěry, pylony, opěrné zdi)	100	XC4, XF1	C30/37	Ne	40	Svislé povrchy v dosahu srážek a zatékání vody.
			XC4, XF3	C30/37	Ne	45	Vodorovné povrchy v dosahu srážek a zatékání vody.
7	Nechráněné části spodní stavby v dosahu CHRL (opěry, úložné prahy a závěrné zídky, křídla, pilíře, rámové podpěry, pylony, opěrné zdi)	100	XD1, XF2	C25/30	Ano	40	Svislé i vodorovné plochy v dosahu srážek, zatékání vody a vystavené slané mlze.
			XD3, XF4	C30/37	Ano	45	Svislé (příp. vodorovné) plochy v dosahu srážek, zatékání vody a vystavené rozstřiku CHRL v bezprostřední blízkosti pozemní komunikace.

Tab. A. 1 (pokračování) Požadavky na návrhovou životnost, specifikaci betonu a tloušťky krycí vrstvy pro vybrané konstrukce, části a prvky staveb na dráze

Řádek	Konstrukce, konstrukční části staveb	Návrhová životnost (roky)	Příklad stupně vlivu prostředí[1)]	Minimální požadovaná třída betonu	Odolnost CHRL[2)]	Min. tloušťka krycí vrstvy bet. výztuže c_{min} [3) 4)] (mm)	Poznámky
8	Chráněné části spodní stavby mimo dosah CHRL (úložné prahy a závěrné zídky, křídla, pilíře, rámové podpěry, pylony, opěrné zdi)	100	XC3, XF1	C25/30	Ne	40	Svislé a vodorovné povrchy mimo dosah srážek, zatékání a zdržování vody.
			XC3, XF3	C25/30	Ne	40	Svislé a vodorovné povrchy v dosahu srážek a zatékání, případně zdržování, vody (např. v těsné blízkosti vodních toků).
9	Chráněné části spodní stavby v dosahu CHRL (úložné prahy a závěrné zídky, křídla, pilíře, rámové podpěry, pylony, opěrné zdi)	100	XD1, XF2	C25/30	Ano	40	Svislé povrchy mimo dosah srážek a zatékání vody ale vystavené slané mlze.
			XD3, XF4	C30/37	Ano	45	Vodorovné povrchy mimo dosah srážek a zatékání vody ale vystavené rozstřiku CHRL v bezprostřední blízkosti pozemní komunikace.
10	Výplňové betony	50	-	C12/15	-	-	Konstrukce z prostého betonu bez zvláštních požadavků.
11	Chráněné nosné konstrukce mimo dosah slané mlhy	100	XC3, XF1	C25/30	Ne	40	Konstrukce chráněné římsami a vodotěsnou izolací.
12	Chráněné nosné konstrukce v dosahu slané mlhy	100	XD1, XF2	C25/30	Ano	40	Konstrukce chráněné římsami a vodotěsnou izolací.
13	Ochranná vrstva izolace na žel. mostech	50	XC2, XF1	C25/30	Ne	-	
14	Římsy na železničních mostech	100	XC4, XF3	C30/37	Ne	40	Mimo dosah CHRL.
			XD1, XF2	C30/37	Ano	40	V dosahu CHRL – vystavené slané mlze.
			XD3, XF4	C30/37	Ano	45	V dosahu CHRL – vystavené rozstřiku CHRL v bezprostřední blízkosti pozemní komunikace.

Tab. A. 1 (pokračování) Požadavky na návrhovou životnost, specifikaci betonu a tloušťky krycí vrstvy pro vybrané konstrukce, části a prvky staveb na dráze

Řádek	Konstrukce, konstrukční části staveb	Návrhová životnost (roky)	Příklad stupně vlivu prostředí[1)]	Minimální požadovaná třída betonu	Odolnost CHRL[2)]	Min. tloušťka krycí vrstvy bet. výztuže c_{min} [3) 4)] (mm)	Poznámky
15	Trouby pro propustky, šachty	100	XC4, XF3	C30/37	Ne	40	Mimo dosah CHRL.
			XD3, XF4	C30/37	Ano	45	V dosahu CHRL – slaná mlha, rozstřik CHRL.
16	Betonové konstrukce kryté obkladem zajišťujícím ochranu betonu před vlivy prostředí	100	XC3, XF1	C25/30	Ne	35	Konstrukce chráněné trvanlivým obkladem (dlažba, zdivo apod.) pevně spojeným s konstrukcí a s vodotěsným spárováním.
17	Obkladní prvky mimo dosah CHRL	50	XC4, XF1	C30/37	Ne	30	-
18	Obkladní prvky v dosahu CHRL	50	XD3, XF4	C35/45	Ano	35	-
19	Prvky pro povrchové odvodnění (opevnění koryt, příkopové tvárnice, skluzy, stupně, vývařiště, vyústění drenáží, trativody apod.) mimo dosah CHRL	50	XC4, XF3	C25/30	Ne	35	-
20	Prvky pro povrchové odvodnění podle řádku 19 v dosahu CHRL	50	XD3, XF4	C30/37	Ano	40	U prostého betonu lze snížit pevnostní třídu na C25/30.
21	Nadzemní konstrukce PHS mimo dosah CHRL	50	XC4, XF1	C25/30	Ne	35	Plošné prvky PHS (např. výplňové a soklové panely).
			XC4, XF3	C25/30	Ne	35	Sloupky PHS.

Tab. A. 1 (dokončení) Požadavky na návrhovou životnost, specifikaci betonu a tloušťky krycí vrstvy pro vybrané konstrukce, části a prvky staveb na dráze

Řádek	Konstrukce, konstrukční části staveb	Návrhová životnost (roky)	Příklad stupně vlivu prostředí[1)]	Minimální požadovaná třída betonu	Odolnost CHRL[2)]	Min. tloušťka krycí vrstvy bet. výztuže c_{min} [3) 4)] (mm)	Poznámky
22	Nadzemní konstrukce PHS v dosahu CHRL	50	XD3, XF4	C30/37	Ano	40	-
23	Dílce pro nástupiště, chodníky a schodiště (platí i pro mosty)	50	XC4, XF3	C25/30	Ne	35	Mimo dosah CHRL.
			XD3, XF4	C30/37	Ano	40	V dosahu CHRL.
24	Ochrana skalních svahů (výztužná žebra, podpěrné a rozpěrné trámy, obkladní zdi)	100	XF3, XC4	C30/37	Ne	40	-
25	Přejezdy (panely, závěrné zídky, prahové vpusti)	50	XD3, XF4	C30/37	Ano	40	V dosahu CHRL, se zvýšeným nebezpečím obrusu.
26	Oplocení	50	XC4, XF1	C25/30	Ne	30	-

Vysvětlivky k Tab. A. 1:

[1)] Úplná kombinace všech vlivů prostředí může být v praxi širší, v takovém případě je úplná kombinace vlivů prostředí pro konkrétní objekt a konstrukční část individuálně stanovena v dokumentaci stavby a vyšší požadavky na složení a vlastnosti betonu specifikuje dokumentace.

[2)] Stanovená podle ČSN 73 1326 - metoda A, podrobnosti viz kapitola 17 TKP.

[3)] Požadavky na minimální tloušťku krycí vrstvy lze upravit na základě souhlasu příslušného odborného útvaru GŘ SŽ, zpracovatele projektu a TDS.

[4)] Tloušťka krycí vrstvy betonu se vždy stanovuje individuálně výpočtem podle ČSN EN 1992-1-1 a kapitoly 18 TKP. Minimální hodnota tloušťky krycí vrstvy je stanovena bez ohledu na vliv bludných proudů – viz předpis SŽ S13.

[5)] Dočasná funkce podkladního betonu spočívá v jeho využití pouze pro zhotovení příslušné části konstrukce (např. základů), bez jakýchkoliv nároků na další působení po dokončení příslušného prvku nebo stavby.

Poznámky k Tab. A. 1:

a) Požadavky na maximální hloubku průsaku vody jsou uvedeny v kapitole 17 TKP.
b) Při návrhu menších betonových konstrukcí je vhodné sjednotit specifikaci betonu jednotlivých konstrukčních částí. Například základ, dřík a římsu svislého čela propustku je vhodné navrhnout ze shodně specifikovaného betonu.
c) Minimální tloušťka krycí vrstvy na částech konstrukce ve styku se zeminou se stanoví jako větší z požadovaných hodnot pro základ (konstrukce ve styku se zeminou podle řádků 1 až 4) a příslušnou část konstrukce.
d) Minimální tloušťky krycí vrstvy betonu pro všechny druhy betonářské výztuže a třídu, druh a další vlastnosti betonu je nutno navrhovat a provádět na základě typu příslušného konstrukčního prvku a prostředí (stupně vlivu prostředí), ve kterém se prvek nachází, včetně zohlednění opatření proti vlivu bludných proudů.
e) Požadavky na nekonstrukční betony viz kapitola 17 TKP.
f) Povrchy betonových konstrukcí ve styku se zeminou (zasypané) prováděné do bednění je nutné opatřit vždy alespoň nátěrem proti zemní vlhkosti.

Příloha B – (normativní)
Vyhodnocení jakosti čerstvého a ztvrdlého betonu

Při hodnocení jakosti čerstvého a ztvrdlého betonu se postupuje podle kapitoly 17 TKP a platné verze ČSN EN 206, resp. verze stanovené smlouvou o dílo. Pro záznam a vyhodnocení jakosti betonu lze využít formuláře a tabulky uvedené v této příloze.

Šedě jsou v tabulkách uvedeny příklady vyplnění hodnot. Tabulky v této příloze jsou vytvořeny pro nejčastěji zkoušené parametry a charakteristiky konstrukčního betonu. V případě požadavku na provedení dalších zkoušek betonu je možno pro konkrétní stavební akci nebo stavební objekt uvedené tabulky o další požadované zkoušky rozšířit (např. zkoušky modulu pružnosti, pevnost betonu v příčném tahu, stanovení smrštění betonu apod.).

Vyhodnocení jakosti čerstvého betonu a ztvrdlého betonu podle kapitoly 17 TKP a ČSN EN 206 + A2

Akce, stavební objekt:

Zhotovitel zkoušek (laboratoř):

Zkoušky čerstvého betonu:

Zkoušky ztvrdlého betonu:

Část 1 – Souhrnné informace			
Pořadové číslo prvku	**1**	**2**	**3**
Konstrukční prvek:	P1 - Základ	P1 - Dřík	
Parametry prvku: - objem betonu (m^3) datum betonáže - začátek - konec	 30 30.09.2021 30.09.2021	 50 30.10.2021 30.10.2021	
Třída betonu Stupeň vlivu prostředí Max. rozměr zrna kameniva D_{max} [mm] Odolnost proti CHRL – metoda A[8] / počet cyklů Stupeň mrazuvzdornosti Max. hloubka průsaku vodou [mm]	C30/37 XA1, XC2, XF3 22 - T150 16	C30/37 XC4, XD1, XF2 22 A/100 - 28	
Beton dle receptury č.	XYZ12345	XYZ12346	
Požadovaná konzistence Minimální obsah vzduchu (% obj.) Objemová hmotnost [kg/m^3]	S3 3,5 2314	S4 3,0 2309	
Část 2 – Čerstvý beton (kontrolní zkoušky)			
Pořadové číslo prvku	**1**	**2**	**3**
Číslo protokolu	01/345/2021	10/348/2021	
Konzistence [1]: - typ zkoušky - počet zkoušek [ks] - měřené hodnoty – min/max - počet nevyhovujících vzorků [ks]	 sednutí kužele 4 130/150 0	 sednutí kužele 4 170/190 0	
Obsah vzduchu [2]: - počet zkoušek [ks] - měřené hodnoty – min/max [% obj.] - počet nevyhov. vzorků [ks]	 4 4,9/5,3 0	 4 4,6/4,8 0	
Objemová hmotnost [3]: - počet zkoušek - průměr (kg/m^3) - min/max (kg/m^3)	 4 2330 2320/2340	 4 2320 2310/2330	
Teplota betonu při zahájení betonáže – min/max [°C]	20,8/21,3	15,4/17,5	

Část 3 – Ztvrdlý beton (kontrolní zkoušky)			
Pořadové číslo prvku	**1**	**2**	**3**
Čísla protokolů	01/253/2021 01/263/2021	10/345/2021 09/324/2021	
Pevnost betonu v tlaku [4]:			
- stáří těles [den]	28	28	
- počet vzorků (krychle / válec) [ks]	3 (krychle)	3 (válec)	
- průměrná pevnost f_{cm} [MPa]	49,63	44,60	
- jednotlivé hodnoty f_c [MPa]	49,8/48,9/50,2	43,6/45,4/44,8	
Vyhodnocení hodnot:			
Kritérium 1 – průměrné hodnoty (viz TKP 17):			
$f_{cm} \geq f_{ck} + X$ (MPa) [5]	$f_{cm,cube} > 41$	$f_{cm,cyl} > 34$	
splnění kritéria 1: ano/ne	ANO	ANO	
Kritérium 2 – jednotlivé hodnoty:			
$f_{ci} \geq f_{ck} - 4$ (MPa)	$f_{ci,cube} > 33$	$f_{ci,cyl} > 26$	
splnění kritéria 2: ano/ne	ANO	ANO	
Objemová hmotnost [6]:			
- počet zkoušek (ks)	4	4	
- průměrná (kg/m^3)	2330	2320	
- min/max (kg/m^3)	2320/2340	2310/2330	
Mrazuvzdornost [7]			
- počet cyklů	150	-	
- součinitel mrazuvzdornosti	0,88	-	
Odolnost proti CHRL [8]			
- počet zkoušek (ks)	-	3	
- počet cyklů (ks)	-	100	
- odpad betonu:			
- průměr (g/m^2)	-	130,3	
- hodnota min/max (g/m^2)	-	121,5/141,1	
Hloubka průsaku tlakovou vodou [9]			
- počet zkoušek/vzorků (ks)	3	3	
- hloubka průsaku jednotlivě (mm)	13/11/14	17/13/14	
- počet nevyhovujících vzorků (ks)	0	0	
Část 4 – Celkové vyhodnocení			
Hodnocení splnění požadavků (ANO / NE)			
Čerstvý beton:			
- konzistence	ANO	ANO	
- obsah vzduchu	ANO	ANO	
Ztvrdlý beton:			
- pevnost v tlaku	ANO	ANO	
- mrazuvzdornost	ANO	-	
- odolnost proti CHRL	-	ANO	
- hloubka průsaku tlakovou vodou	ANO	ANO	

Poznámky k tabulkám:

[1)] ČSN EN 12350-2 sednutí, ČSN EN 12350-5 rozlití, ČSN EN 12350-8 sednutí rozlitím
[2)] dle ČSN EN 12350-7
[3)] dle ČSN EN 12350-6
[4)] dle ČSN EN 12390-3
[5)] hodnota X se stanoví podle TKP 17 (tabulka č. 21), resp. ČSN EN 206, v závislosti na počtu vzorků
[6)] dle ČSN EN 12390-7
[7)] dle ČSN 73 1322
[8)] dle ČSN 73 1326 – metoda A
[9)] dle ČSN EN 12390-8

Příloha C – (normativní)
Geometrická přesnost ve výstavbě

C.1 PŘESNOST VYTÝČENÍ

Přesnost vytyčení prostorové polohy stavebního objektu (pro účely této přílohy dále jen mostu) se posuzuje podle kritérií pro přesnost vytyčení polohy charakteristických bodů (dále jen CHB) osy mostu a určení výšky hlavních výškových bodů (dále jen HVB) mostu. Postupuje se podle ČSN 73 0420-1 a 2.

CHB osy mostu se stanoví v dokumentaci objektu v závislosti na jeho uspořádání a tvaru. Zpravidla se jedná o koncové body osy mostu, obvykle v líci krajních opěr, v ose uložení krajních polí nebo na spojnici konců křídel mostu, ve středech pilířů, popřípadě body v ose mostu ve vzájemné vzdálenosti do 100 m, výjimečně do 350 m. U delších mostů se krajní CHB osy mostu obvykle volí totožné s HB (hlavní body) osy liniové stavby, pro kterou je most stavěn.

HVB mostu se stanoví v dokumentaci objektu a umisťují se do vzdálenosti maximálně 100 m od CHB osy mostu a na začátku a konci mostu. Zpravidla se ztotožňují s HVB liniové stavby, pro kterou je most stavěn.

Kritériem přesnosti vytyčení polohy CHB osy mostu a výšky HVB jsou mezní vytyčovací odchylky vzájemné prostorové polohy CHB osy mostu a výšky HVB. Jsou-li tyto body totožné s HB osy liniové stavby, musí hodnoty mezních vytyčovacích odchylek splňovat podmínky přesnosti, jak pro HB liniové stavby, tak i pro CHB uvedené v Tab. C. 1.

Tab. C. 1 Mezní vytyčovací odchylky vytyčení vzájemné prostorové polohy CHB osy a HVB mostu

Druh nosné konstrukce mostu	Mezní vytyčovací odchylka δ_{xM} vodorovné vzdálenosti d sousedních CHB osy mostu (mm)				Mezní vytyčovací výšková odchylka (sousedních HVB) δ_{xM} (mm)
	$d \leq 50$ m	50 m < $d \leq$ 150 m	150 m < $d \leq$ 300 m	$d >$ 300 m	
Betonová monolitická na skruži nebo letmo betonovaná	± 30	± 50	± 60	± 100	± 10
Betonová prefabrikovaná, včetně letmo montovaných	± 20	± 40	± 60	± 100	± 10

Odchylky uvedené pro betonové monolitické mosty platí i pro spodní stavbu mostů prefabrikovaných a letmo montovaných a pro betonové spodní stavby ocelových mostů.

Odchylky uvedené pro prefabrikované betonové mosty platí pouze pro nosnou konstrukci včetně jejího uložení. Do této skupiny mostů se zařazují rovněž spřažené ocelobetonové konstrukce.

Pro zvláštní mostní konstrukce lze v dokumentaci stanovit jiné hodnoty. Takto stanovené hodnoty však musí být projednány a odsouhlaseny s příslušným odborným útvarem GŘ SŽ.

Pokud poloha CHB osy mostu není totožná s HB osy liniové stavby, ověřuje se vzájemná poloha CHB osy mostu zaměřením z nejbližšího HB osy liniové stavby. Obdobně se postupuje u výšek. Odchylka v příčném a podélném směru a ve výšce nesmí překročit mezní vytyčovací odchylky uvedené v Tab. C. 2.

Kritériem přesnosti určení výšek HVB mostu je mezní vytyčovací odchylka uvedená v Tab. C. 2.

Tab. C. 2 Mezní vytyčovací odchylky vytyčení vzájemné prostorové polohy CHB osy mostu a HVB most

Mezní vytyčovací výšková odchylka δ_{xM} vzájemné polohy bodů (mm)		
Podélná	Příčná	Výšková
± 20	± 15	± 4

Mezní vytyčovací podélné odchylky CHB osy mostu měřené na mostě vzhledem k ose liniové stavby, nad kterou je most budován, nesmí přesáhnout hodnoty mezních podélných vytyčovacích odchylek uvedených v Tab. C. 3.

Tab. C. 3 Mezní vytyčovací odchylky vytyčení přemostění

Přemosťovaná liniová stavba	Mezní vytyčovací výšková odchylka δ_{xM} (mm)
Dráha, pozemní komunikace	± 40
Ostatní	± 60

Přesnost podrobného vytyčení mostu se posuzuje podle kritérií pro přesnost vytyčení podrobných bodů pro zemní práce, zemní konstrukce, spodní stavbu (základy, patky, opěry, pilíře apod.) a nosnou konstrukci a podrobných bodů svršku mostu, včetně určení jejich výšek.

Kritériem přesnosti vytyčení podrobných bodů jsou mezní vytyčovací podélné a příčné odchylky vztažené k CHB osy mostu a mezní vytyčovací výškové odchylky vztažené k HVB mostu. Hodnoty těchto odchylek pro hlavní stavební etapy mostů jsou uvedeny v Tab. C. 4. V dokumentaci lze stanovit hodnoty přísnější.

Tab. C. 4 Mezní vytyčovací odchylka vytyčení podrobných bodů mostu z CHB a z HVB mostu

Stavební etapa	Mezní vytyčovací výšková odchylka δ_{xM} (mm)		
	Podélná	Příčná	Výšková
Zemní práce	± 100	± 100	± 50
Zemní konstrukce	± 70	± 50	± 30
Spodní stavba	± 30	± 20	± 15
Nosná konstrukce	± 20	± 15	± 10
Svršek mostu	± 15	± 10	± 4

C.2 KONTROLA KONSTRUKCÍ

Kontrola konstrukcí a stavebních objektů se provádí ověřovacím měřením podle ČSN 73 0212-4. Ověřovacím měřením na konstrukcích a stavebních objektech se rozumí kontrola vytyčení a kontrola geometrické přesnosti objektů.

Z hlediska geometrické přesnosti se kontrolují pouze geometrické parametry uvedené ve schválené dokumentaci. Kontrola se provádí výběrem, pokud v dokumentaci stavby není stanoveno jinak. Přesnost kontroly se určí podle čl. 4 ČSN 73 0212-4.

Na mostních objektech se kontrolují zejména – viz čl. 12.1 ČSN 73 0212-4:

a) poloha charakteristických bodů mostu;

b) tolerované geometrické parametry, uvedené ve schválené dokumentaci pro zemní práce, spodní stavbu, nosnou konstrukci a svršek mostu.

Místem kontroly prostorové polohy podle čl. 5 ČSN 73 0212-4 jsou hlavní nebo charakteristické body mostu, resp. osy mostu. Kontrolu rozměrů a tvaru lze spojit s kontrolou prostorové polohy, jestliže se dodrží i kritéria přesnosti kontroly rozměru a tvaru. Místa kontroly prostorové polohy na objektu musí být totožná s místy, v nichž poloha dána schválenou dokumentací.

Poloha charakteristických bodů osy mostu se kontroluje měřením jejich skutečných podélných a příčných odchylek a výšky, vztažených k hlavním bodům trasy a hlavním výškovým bodům. Přesnost měření je dána základní střední chybou charakteristických bodů (podélná 8 mm, příčná 6 mm, výšková 6 mm). Pro kontrolu měření jsou vypracovány kontrolní a zkušební plány, které mohou být určeny pro jednu nebo více etap, zpravidla:

- ověření prováděná zhotovitelem,
- kontrola (výstupní) prováděná zhotovitelem,
- kontrola (přejímací) prováděná objednatelem.

Výsledky kontrolních měření se uvádějí a archivují v protokolech, které jsou následně součástí dokumentace skutečného provedení objektu.

Příloha D – (informativní)
Směrný obsah a rozsah kontrolního a zkušebního plánu

Kontrolní a zkušební plán zpracovává zhotovitel na základě schválené dokumentace. Kontrolní a zkušební plán musí být před zahájením stavebních prací schválen TDS, případně autorským dozorem, příslušným odborným útvarem GŘ SŽ nebo následným (budoucím) správcem.

Zhotovitel mostního objektu předkládá a garantuje kontrolní a zkušební plán i pro všechny své subdodavatele.

Součástí každého kontrolního a zkušebního plánu musí být jeho vyhodnocení po dokončení prací.

Kontrolní a zkušební plán obsahuje tyto položky (pro betonové konstrukce viz také kapitolu 17 TKP, Přílohu N):

- identifikační údaje stavby a objektu,
- dodavatel kontrolované činnosti,
- pořadové číslo kontrolní činnosti,
- předmět kontroly (které části díla nebo které činnosti se kontrola týká),
- norma, předpis, podle které je kontrola prováděna,
- místo kontroly,
- četnost, objem kontroly, resp. kontrolních zkoušek,
- stručný popis kontroly,
- záznam o výsledcích kontroly,
- vyhodnocení výsledků kontroly,
- soupis subjektů, které se kontroly zúčastní,
- datum provedené kontroly,
- jména a podpisy zúčastněných kontrolních subjektů,
- jméno a podpis zpracovatele (odpovědné osoby), datum zpracování,
- jméno a podpis schvalovatele (odpovědné osoby), datum schválení.

Kontrola se provádí u všech rozhodujících činností a prací, které ovlivňují kvalitu stavby.

U železobetonových konstrukcí se kontrolují zejména vlastnosti a parametry podle 18.3.3, 18.3.4 a 18.3.6.

U konstrukcí z předpjatého betonu se kontrolují vlastnosti a parametry podle 18.3.5 a 18.3.6. Proti konstrukcím ze železobetonu navíc kontroluje zejména, nikoliv však pouze:

- kvalita použitých materiálů a prvků systému předpětí,
- poloha a provedení systému předpětí,
- vlastnosti betonu a stav konstrukce ve vztahu k zavádění předpětí,
- odezva konstrukce během napínání,
- způsob a kvalita provedení injektáže kabelových kanálků.

Příloha E – (informativní)
Obsah a rozsah dokumentace zhotovitele

Dokumentace zhotovitele navazuje na projektovou dokumentaci pro provedení stavby (PDPS), dále ji upřesňuje s ohledem na konkrétní postupy, technologie a výrobky použité zhotovitelem pro zhotovení stavby.

Dokumentace zhotovitele musí být zpracována v souladu s platnými technickými a právními předpisy, těmito TKP a projektovou dokumentací.

Dokumentace zhotovitele betonových konstrukcí musí obsahovat všechny informace a postupy potřebné ke:

- zhotovení betonových konstrukcí;
- provádění kontroly prací a konstrukcí, jejich částí a prvků;
- provádění a vyhodnocení sledování a měření konstrukcí, jejich částí a prvků;
- informace pro přejímku stavby, nebo jejích částí, a uvedení do provozu;
- pokyny a informace pro užívání a údržbu.

Z hlediska betonových konstrukcí je obsahem dokumentace zhotovitele zpravidla, nikoliv však pouze:

- kontrolní a zkušební plán;
- technologické předpisy (viz 18.3 této kapitoly TKP);
- realizační dokumentace stavby;
- výrobně-technická dokumentace pro jednotlivé konstrukce, prvky a části stavby v návaznosti na jejich povahu, zhotovení a montáž;
- dokumentace skutečného provedení stavby (viz 18.8.4 této kapitoly TKP);
- program zatěžovací zkoušky, je-li požadována (viz 18.8.3.2 této kapitoly TKP);
- plán sledování a údržby (viz 18.8.5 této kapitoly TKP);
- protokoly z kontrolních měření, jsou-li požadovány podle plánu sledování (viz 18.9 této kapitoly TKP);
- expertní posudky (pokud jsou objednatelem vyžádány).

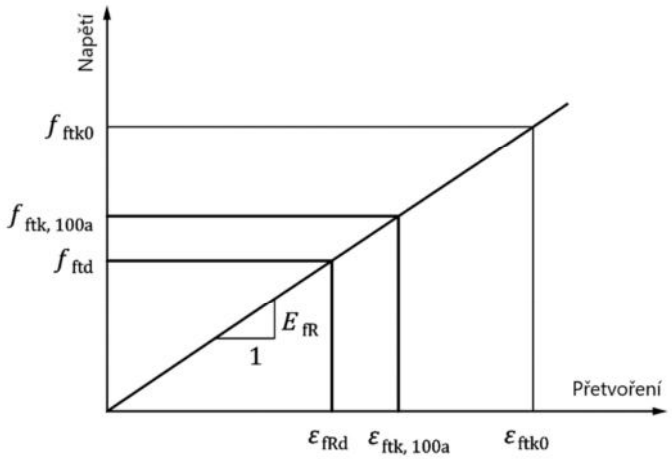
Příloha F – (informativní)
Materiály pro nekovovou výztuž do betonu

(1) Pro nekovovou výztuž do betonu se smí použít pouze materiály s následujícími vlastnostmi:
   a) Minimální dlouhodobá tahová pevnost $f_{ftk,\ 100a} \geq 300$ MPa;
   b) Minimální modul pružnosti $E_{fR} \geq 40$ GPa;
   c) Poměr ($f_{ftk,\ 100a}$ / E_{fR}) ≥ 0,005.

(2) Prvky s nekovovou výztuží musí být současně provedeny z betonu minimální třídy C20/25 a navržená ohybová nekovová výztuž musí splňovat podmínku maximálního stupně vyztužení $\rho_f \leq 0{,}05$.

(3) Součinitel teplotní roztažnosti α může být uvažován hodnotou 5.10^{-6} pro kompozity se skleněnými vlákny (GFRP) a 0 pro kompozity s uhlíkovými vlákny (CFRP).

(4) Pracovní diagram nekovové výztuže se uvažuje lineární, založený na dlouhodobých vlastnostech kompozitu ($f_{ftk,\ 100a}$) – viz Obr. F. 1.



Obr. F. 1 – Návrhový pracovní diagram (napětí – přetvoření) pro nekovovou výztuž do betonu

(5) Návrhová pevnost nekovové výztuže pro posouzení konstrukce se uvažuje hodnotou:

$$f_{ftd} = \frac{f_{ftk,100a0}}{\gamma_{FRP}},$$

kde $f_{ftk,100a}$ je dlouhodobá tahová pevnost materiálu stanovená ze vztahu:

$f_{ftk,100a} = C_t \cdot C_c \cdot C_e \cdot f_{ftk0}$

C_t je součinitel vlivu teploty, který se uvažuje hodnotou

$C_t = 1{,}0$ pro vnitřní a podzemní prostředí;

$C_t = 0{,}8$ pro vnější prostředí, kde je výztuž vystavena významným změnám teploty.

C_c je součinitel životnosti, který se obvykle uvažuje hodnotou $C_c = 0{,}35$;

C_e je součinitel vlivu prostředí, který se obvykle uvažuje hodnotou $C_e = 0{,}70$;

f_{ftk0} je tahová pevnost materiálu na mezi únosnosti (při deformaci ε_{ftk0});

γ_{FRP} je dílčí součinitel materiálu pro nekovovou výztuž.

Poznámka: Součinitel materiálu se doporučuje uvažovat hodnotami $\gamma_{FRP} = 1{,}5$ pro trvalé situace a $\gamma_{FRP} = 1{,}1$ pro mimořádné situace.

Ověřovací doložka konverze dokumentu

Ověřuji pod pořadovým číslem **2711262**, že tento dokument, který vznikl převedením vstupu v listinné podobě do podoby elektronické, skládající se z **85** listů, se doslovně shoduje s obsahem vstupu.

Ověřující osoba: **Tomáš ŠLAIS**

Vystavil: **Správa železnic, státní organizace**

Datum: **16.05.2022 13:38:57**



Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1, Nové Město

Správa železniční dopravní cesty

TECHNICKÉ KVALITATIVNÍ PODMÍNKY STAVEB STÁTNÍCH DRAH

Kapitola 19
OCELOVÉ MOSTY A KONSTRUKCE

Třetí - aktualizované vydání

změna č. 9

Schváleno generálním ředitelem SŽDC
dne: 14. ledna 2015
č.j.: S694/2015 - O13

Účinnost od: 1.3.2015

Počet listů: 35
Počet příloh: 8
Počet listů příloh: 20

Praha 2015

Tato publikace ani žádná její část nesmí být reprodukována, uložena ve vyhledávacím systému nebo přenášena, a to v žádné formě a žádnými prostředky elektronickými, fotokopírovacími či jinými, bez předchozího písemného svolení vydavatele.

Výhradní distributor: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Technická ústředna dopravní cesty
ÚATT - oddělení typové dokumentace
772 58 Olomouc, Nerudova 1

Obsah

19.1	**ÚVOD**	**4**
19.1.1	**Definice pojmů**	**4**
19.1.2	**Vymezení platnosti**	**5**
19.1.3	**Způsobilost zhotovitele**	**6**
19.1.3.1	Požadavky na způsobilost výrobců konstrukčních ocelových dílců a jejich sestav uváděných na trh jako stavební výrobky	6
19.1.3.2	Požadavky na způsobilost pro montáž a opravy	7
19.1.3.3	Požadavky na kvalifikaci výrobce a montážní organizaci OK v obchodní soutěži	7
19.1.4	**Dokumentace**	**8**
19.1.4.1	Výroba ocelové konstrukce	8
19.1.4.2	Montáž ocelové konstrukce	12
19.1.5	**Zatřídění konstrukcí a jejich částí**	**14**
19.2	**POPIS A KVALITA STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ**	**18**
19.2.1	**Základní materiál pro ocelové mostní konstrukce**	**18**
19.2.1.1	Konstrukční válcované a korozivzdorné oceli	18
19.2.1.2	Rozměry a mezní úchylky rozměrů pro konstrukční válcované oceli	22
19.2.1.3	Stav při dodání	22
19.2.1.4	Požadované zkoušky základního materiálu	23
19.2.1.5	Volitelné požadavky pro objednávku materiálu ve smyslu ČSN EN 10025-1	26
19.2.1.6	Oceli na odlitky a výkovky	26
19.2.1.7	Oceli na lana	26
19.2.1.8	Elektrody a přídavný materiál pro svařování	26
19.2.1.9	Spřahovací trny (svorníky nebo kolíky s hlavou)	27
19.2.1.10	Spojovací prostředky	28
19.2.2	**Základní materiál pro ostatní ocelové konstrukce**	**33**
19.2.2.1	Válcované oceli, oceli na odlitky a výkovky, oceli na lana	33
19.2.2.2	Elektrody a přídavný materiál pro svařování	33
19.2.2.3	Svorníky (kolíky s hlavou)	33
19.2.2.4	Spojovací prostředky	33
19.3	**DODÁVKA, SKLADOVÁNÍ A PRŮKAZNÍ ZKOUŠKY MATERIÁLŮ**	**33**
19.3.1	**Doprava na staveniště**	**33**
19.3.2	**Skladování materiálů, výrobků a dílců**	**33**
19.3.3	**Dodávka hutního materiálu, oceli na odlitky a výkovky, oceli na lana**	**33**
19.3.3.1	Prokazování shody a označování výrobků výrobcem hutního materiálu	33
19.3.3.2	Dokumenty kontroly	34
19.3.3.3	Identifikace materiálu ve výrobně ocelových konstrukcí	35
19.3.4	**Dodávka spojovacího materiálu, spřahovacích trnů (svorníků, kolíků s hlavou), nýtů a přídavného svařovacího materiálu**	**35**
19.3.4.1	Prokazování shody	35
19.3.4.2	Dokumenty kontroly	35
19.3.5	**Postup ve zvláštních případech**	**36**
19.4	**DODÁVKA OCELOVÉ KONSTRUKCE, VÝROBA A MONTÁŽ**	**36**
19.4.1	**Výroba ocelové konstrukce**	**36**
19.4.1.1	Zpracování základního materiálu a jeho dělení	36
19.4.1.2	Dosedací plochy plně kontaktního styku	37
19.4.1.3	Sestavení spojů	37
19.4.1.4	Svarové spoje	37
19.4.1.5	Svařovací metody	39
19.4.1.6	Specifikace a kvalifikace postupů svařování (WPS a WPQR). Společná ustanovení pro výrobu a montáž	39
19.4.1.7	Zkoušky svářečů	40
19.4.1.8	Svářečský dozor	40
19.4.1.9	Příprava ploch před svařováním a svařování	41
19.4.1.10	Nedestruktivní metody kontroly svarových ploch (NDT kontroly svarových ploch)	42

19.4.1.11 Nedestruktivní metody kontroly svarů (NDT kontroly svarů) 42
19.4.1.12 Přivařování svorníků (kolíků s hlavou) 43
19.4.1.13 Mechanické spojovací součásti 44
19.4.2 Montáž ocelové konstrukce 46
19.4.2.1 Dílenská montáž 46
19.4.2.2 Staveništní montáž ocelové mostní konstrukce 47
19.4.2.3 Skladování a manipulace s dílci na montáži 47

19.5 ODEBÍRÁNÍ VZORKŮ A KONTROLNÍ ZKOUŠKY 48
19.5.1 Kontrolní zkoušky hutního materiálu destruktivní 48
19.5.2 Kontrolní zkoušky hutního materiálu nedestruktivní 48
19.5.3 Kontrolní zkoušky svarů 49
19.5.4 Kontrolní zkoušky svařitelnosti základního materiálu 51
19.5.5 Kontrolní zkoušky přídavného a spojovacího materiálu 51
19.5.6 Kontrolní zkoušky svorníků podle ČSN EN ISO 14555 51

19.6 PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY, MÍRA OPOTŘEBENÍ, ZÁRUKY 51
19.6.1 Přípustné odchylky při výrobě a montáži ocelových konstrukcí 51
19.6.2 Podmínky pro provádění zaměření odchylek sestav dílců na dílně a na montáži 52
19.6.3 Míra opotřebení základního materiálu pro výrobu ocelových konstrukcí 52
19.6.4 Záruky dodavatele, údržba ocelové konstrukce v záruční době 52

19.7 KLIMATICKÁ OMEZENÍ 52
19.7.1 Svařování pod přístřešky nebo na staveništi 53
19.7.2 Montážní práce 53

19.8 ODSOUHLASENÍ A PŘEVZETÍ PRACÍ 53
19.8.1 Dílenská přejímka 54
19.8.2 Montážní prohlídka 56
19.8.3 Technicko-bezpečnostní zkouška 58
19.8.4 Zkušební provoz 59

19.9 KONTROLNÍ MĚŘENÍ, MĚŘENÍ POSUNŮ A PŘETVOŘENÍ 59
19.9.1 Kontrolní měření 59
19.9.2 Zatěžovací zkouška ocelové konstrukce 59

19.10 EKOLOGIE 59

19.11 BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ, POŽÁRNÍ OCHRANA 60

19.12 SOUVISEJÍCÍ NORMY A PŘEDPISY 60
19.12.1 Technické normy v platném aktuálním znění 60
19.12.2 Předpisy 68
19.12.3 Související kapitoly TKP 68

PŘÍLOHY

Příloha A (závazná): Volitelné požadavky pro výrobky z nelegovaných konstrukčních ocelí podle ČSN EN 10025-2
Příloha B (závazná): Volitelné požadavky pro výrobky z jemnozrnných konstrukčních ocelí podle ČSN EN 10025-3 a ČSN EN 10025-4
Příloha C (informativní): Obsah protokolu zápisu z dílenské přejímky OK mostu
Příloha D (informativní): Obsah protokolu zápisu z montážní prohlídky OK mostu
Příloha E (závazná): Vzor pro katalogový list svaru
Příloha F (závazná): Nedestruktivní metody kontrol svarů (NDT)
Příloha G (závazná): Rozměry a odchylky svařovaných, šroubovaných a nýtovaných ocelových konstrukcí
Příloha H (závazná, pokud je předepsána): Geodetické zaměření dílenských a montážních sestav

Seznam zkratek

AO	Autorizovaná osoba
CEV	Uhlíkový ekvivalent
C3, C4	Korozní prostředí podle ISO 12944
ES	Evropské společenství
GŘ	Generální ředitel
CHRL	Chemické rozmrazovací látky
IWE(EWE)	Mezinárodní (evropský) svářečský inženýr
IWIP	Mezinárodní svářečský inspekční personál
IWS (EWS)	Mezinárodní (evropský) svářečský specialista
IWT (EWT)	Mezinárodní (evropský) svářečský technolog
KB	Kontrolní body
KV	Nárazová práce při zkoušce rázem v ohybu
MT	Magnetická zkouška
MVL	Mostní vzorové listy
NDT	Nedestruktivní zkoušení
NV	Nařízení vlády
OK	Ocelová konstrukce
OTP	Obecné technické podmínky
PA	ultrazvuková metoda zkoušení (Phased array)
PD	Projektová dokumentace
PT	Penetrační zkouška
SŽDC	Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Ra	Střední aritmetická úchylka profilu povrchu oceli
RT	Rentgenová zkouška
t	Tloušťka plechu
TKP	Technické a kvalitativní podmínky staveb státních drah
TNŽ	Technická norma železnic
TOFD	Jedna z UT metod (Time of flight diffraction)
TP	Technické podmínky (pro stavby pozemních komunikací)
TPD	Technické podmínky dodací
TÚDC	Technická ústředna dopravní cesty
ÚOZI	Úředně oprávněný zeměměřičský inženýr
UT	Ultrazvuková zkouška
VT	Vizuální zkouška
VV OK	Výrobní výkresy ocelové konstrukce
WPQR	Kvalifikace postupu svařování
WPS	Specifikace postupu svařování
ZTKP	Zvláštní technické a kvalitativní podmínky
OŘJ	Oddělení řízení jakosti

19.1 ÚVOD

(1) Tato kapitola obsahuje definice a specifikace pro dodávku a provádění ocelových konstrukcí. Zpracování TKP 19 je v souladu s ČSN EN 1090-1+A1, ČSN EN 1090-2+A1 (nahradily ČSN 73 2601) a v souladu s ČSN 73 2603.

(2) Tato kapitola TKP neobsahuje žádné informace o provádění protikorozní ochrany ocelových konstrukcí, kromě provádění povlaků na spojovacím materiálu. Část týkající se provádění protikorozní ochrany je řešena samostatně v TKP 25 B.

(3) Pro tuto kapitolu platí všechny pojmy, ustanovení, požadavky a údaje, které jsou uvedeny v Kapitole 1 TKP.

19.1.1 Definice pojmů

„Objednatel“ – pojem je definovaný kapitolou 1 TKP. Pojmem objednatel se rozumí i „stavebník“ nebo „investor“ ve smyslu stavebního zákona nebo „zadavatel“ ve smyslu zákona o veřejných zakázkách.

„Odborný útvar“ – se rozumí odborné pracoviště generálního ředitelství SŽDC O13 nebo jím pověřený subjekt.

„Zhotovitel stavby/mostu“ – pojem je definovaný kapitolou 1 TKP. Pojmem zhotovitel se rozumí i „dodavatel“ ve smyslu zákona o veřejných zakázkách.

„Projektová dokumentace “ – je to soubor dokumentace zpracovaný autorizovanou osobou (projektantem) pro objednatele (investora) v souladu se Směrnicí pro přípravu staveb na železničních drahách a regionálních GŘ 11/2006.

„Dokumentace zhotovitele (dodavatele)“ – v této kapitole TKP termín, stanovený Směrnicí generálního ředitele SŽDC Dokumentace pro přípravu staveb na železničních drahách celostátních a regionálních GŘ 11/2006. Je to soubor dokumentace, nazývaný výrobní a montážní dokumentace ve smyslu ČSN 73 2603 z června 2011.

„Schválení dokumentace objednatelem“ je písemné potvrzení objednatele předané zhotoviteli, obsahující výslovné schválení (odsouhlasení) dokumentace ze strany objednatele. Schválením dokumentace objednatelem nevzniká objednateli vůči zhotoviteli žádná právní odpovědnost z titulu náhrady škody, smluvních pokut nebo jiné smluvní či zákonné odpovědnosti. Zhotovitel je plně odpovědný na základě objektivní odpovědnosti za práce a díla, která provádí v rozsahu smluvního závazku uzavřeného mezi objednatelem a zhotovitelem. Přičemž platí, že termíny „schválení“ nebo „odsouhlasení“ jsou z hlediska právních účinků zásadně totožné.

„Zhotovitel ocelové konstrukce (dále výrobce)“ - odborně způsobilá výrobní organizace, která vyrábí ocelovou konstrukci a zpravidla zpracovává nebo zajišťuje vyhotovení výrobní dokumentace. Organizace vyrábí příslušné výrobky na základě příslušného smluvního vztahu, v souladu s požadavky projektové a podle technických dodacích podmínek, platných norem a předpisů.

„Zhotovitel montáže ocelové konstrukce (dále montážní organizace)“ – odborně způsobilá organizace, která provádí montáž vyrobené ocelové konstrukce a zhotovuje nebo zajišťuje vyhotovení montážní dokumentace.

„Montáž ocelové konstrukce“ – kompletace ocelové konstrukce do celku sestavením z položek nebo dílců, svařováním, šroubováním, nýtováním apod. Může být dílenská i staveništní montáž.

„Ocelové konstrukce“ - souhrnný název pro ocelové mostní konstrukce a ocelové konstrukce pozemních staveb.

„Spřahovací trn“ – termín používaný v návrhových normách pro projektování ocelových konstrukcí jako prvek pro umožnění spojení mezi ocelovou konstrukcí a betonem, přenášející smykové síly. V ČSN EN ISO 14555 se používá termín svorník nebo dále podle ČSN EN ISO 13918 tab. 1 se prvek nazývá kolík s hlavou. Jedná se o shodné technické výrobky, přeložené z angličtiny nebo němčiny odlišně v citovaných standardech.

„Nespecifikovaná kontrola“ – kontrola prováděná výrobcem jeho obvyklými postupy pro zjištění, zda výrobky definované shodným předpisem a vyrobené shodným výrobním postupem splňují nebo nesplňují požadavky objednávky.

„Specifikovaná kontrola“ – kontrola podle specifikace konkrétního výrobku.

„Hlavní nosné části mostní konstrukce“ – části, jejichž porušení by znamenalo přerušení provozu na mostě (např. hlavní nosníky, nosné části mostovky, ztužení hl. nosné části, ložiska, řídící tyče apod.).

„Vedlejší nosné části mostní konstrukce“ – části, jejichž porušení neznamená okamžité přerušení provozu na mostě (např. ztužení, které není součástí hlavního nosného systému apod.).

„Podružné (nenosné) konstrukční části“ – části, které nejsou součástí hlavní nosné konstrukce mostu, ale jsou zapotřebí z jiných důvodů (zábradlí, madla, žebříky, kryty vstupů, revizní lávky, podlahy, prvky zastřešení apod.).

„Technickobezpečnostní zkouška“ – postup, kterým se ověřuje stavba nebo její část z hlediska dosažení projektovaných parametrů, funkce stavby a bezpečnosti provozování dráhy a drážní dopravy a její kladný výsledek je podmínkou pro povolení zkušebního provozu.

19.1.2 Vymezení platnosti

(1) Kapitola 19 TKP platí pro tyto ocelové konstrukce:

Ocelové mostní konstrukce:

Konstrukce, včetně jejich podružných částí, jejichž návrhové zatížení se stanovuje podle ČSN EN 1991-2 (Eurokód 1):

- mosty železniční pro dráhy všech rozchodů koleje;
- propustky železniční pro dráhy všech rozchodů koleje;
- objekty s konstrukcí mostům podobnou podle TNŽ 73 6265, tj. přesuvny, točnice, kolejové váhy všech druhů a provedení, výklopníky a výsypníky;
- lávky pro chodce;
- ocelové části těchto objektů tvořených ocelobetonovou spřaženou konstrukcí;
- ocelové části těchto objektů tvořených konstrukcí se zabetonovanými nosníky;
- návěstní lávky a krakorce;
- ocelové zábradlí na revizních chodnících, které neslouží k přechodu chodců;
- ocelové zábradlí na chodnících sloužící veřejnosti k přechodu chodců (jako zábrana proti pádu osob);
- ocelové části vyjmenovaných konstrukcí provedených z jiných materiálů, např. z betonu všech druhů, zdiva apod.

Ostatní ocelové konstrukce:

Konstrukce, včetně jejich podružných částí, jejichž návrhové zatížení se stanovuje podle ČSN EN 1991 (Eurokód 1):

- budovy, haly a podobné objekty, které slouží pro výrobu, provozní účely, bydlení apod.;
- jeřábové dráhy;
- kabelové a potrubní mosty a lávky;
- ocelové části těchto objektů tvořených ocelobetonovou spřaženou konstrukcí;
- osvětlovací věže a stožáry;
- podpěry a konstrukce trakčního vedení;
- ocelové části vyjmenovaných konstrukcí, provedených z jiných materiálů, např. z betonu všech druhů, zdiva apod.;
- nástupištní přístřešky a zastřešení nástupišť.

Kapitola 19 TKP současně platí pro:

- novostavby, komplexní rekonstrukce a opravy;
- ocelové konstrukce trvalé i zatímní (krátkodobé a dlouhodobé);
- ocelové konstrukce opakované, i neopakované např. haly. O zařazení rozhodne příslušné odborné pracoviště zadavatele;
- součásti kotvení, tj. patní desky, kotevní šrouby a šablony pro jejich osazení;
- protihlukové stěny, zábrany proti dotyku, obecné typy zábran proti pádu osob.

Kapitola 19 TKP neplatí pro:

- ocelové konstrukce, které nejsou v tomto úvodu výslovně uvedeny;
- flexibilní ocelové konstrukce.

Pro dále uvedené objekty nebo části objektů, které úzce souvisejí s Kapitolou 19 TKP, platí tyto odkazy:

- mostní ložiska a ukončení mostů, viz Kapitola 21 TKP;
- izolace proti vodě, viz Kapitola 22 TKP;
- protikorozní ochrana úložných zařízení a konstrukcí, viz Kapitola 25 TKP a předpis S 5/4;

- trakční vedení, viz Kapitola 31 TKP;
- osvětlení, rozvody NN, včetně dálkového ovládání viz Kapitola 26 TKP.

(2) O nutnosti vypracovat ZTKP rozhodne příslušné odborné pracoviště zadavatele.

(3) ZTKP je třeba vypracovat zejména pro tyto případy:

- pro sdružené mosty;
- pro ocelové konstrukce méně obvyklých konstrukčních uspořádání, např. pro visuté, zavěšené a obloukové mosty, lanové a předpjaté ocelové konstrukce, rozebíratelné ocelové konstrukce apod.;
- pro ocelové konstrukce výjimečných rozměrů, např. pro mosty o velkých rozpětích nebo délkách, pro mosty s extrémně vysokými ocelovými pilíři nebo pylony apod.;
- pro ocelové konstrukce vyrobené ze speciálních nebo nových materiálů, např. z ocelí vysokých pevností, ocelí patinujících apod. Použití těchto ocelí povoluje a stanovuje podmínky použití pouze příslušné odborné pracoviště zadavatele;
- pro případy, kdy je konstrukce budována v obtížných základových podmínkách;
- pro konstrukce vyžadující speciální způsoby montáže;
- pro konstrukce zřizované ke speciálnímu účelu;
- na základě požadavku projektanta a objednatele;
- pro případy, které jsou uvedeny v dalším textu.

(4) Ocelové mostní konstrukce a ocelové konstrukce pozemních staveb se navrhují podle této soustavy norem: ČSN EN 1990 – Zásady navrhování, ČSN EN 1991 – Zatížení konstrukcí (Eurokód 1) a ČSN EN 1993 – Navrhování ocelových konstrukcí (Eurokód 3) a norem souvisejících, včetně veškerých změn, viz seznam technických norem kapitola 19.12.1.

(5) Spřažené ocelobetonové mostní konstrukce se navrhují podle ČSN EN 1990 – Zásady navrhování, ČSN EN 1991 – Zatížení konstrukcí (Eurokód 1), ČSN EN 1993 – Navrhování ocelových konstrukcí (Eurokód 3) a ČSN EN 1994 – Navrhování spřažených ocelobetonových konstrukcí (Eurokód 4) a norem souvisejících, včetně veškerých změn, viz seznam technických norem kapitola 19.12.1.

19.1.3 Způsobilost zhotovitele

V této kapitole jsou popsány specifické požadavky na způsobilost zhotovitele k provádění prací, pro které platí Kapitola 19 TKP.

19.1.3.1 Požadavky na způsobilost výrobců konstrukčních ocelových dílců a jejich sestav uváděných na trh jako stavební výrobky

Základní požadavky na způsobilost výrobce:

- Výrobce konstrukčních ocelových dílců, na které se vztahuje harmonizovaná ČSN EN 1090-1+A1 **prokazuje svoji způsobilost Osvědčením o shodě řízení výroby** (Certificate of conformity of the factory production control) pro příslušnou třídu provádění, který vydává Evropskou komisí jmenovaný Oznámený subjekt.
- Dozorové audity provádí u výrobce Oznámený subjekt v souladu s tab. B. 3 ČSN EN 1090-1+A1.
- Související speciální technologie prováděné samostatně (výroba výpalků, sestavy předpjatých šroubů, nýtování, atd.), na které se vztahuje ČSN EN 1090-1+A1, výrobce prokazuje svoji způsobilost Osvědčením pro předmětnou činnost, které vydá příslušný Oznámený subjekt.
- Výrobce konstrukčních ocelových dílců, který vyrábí dle neharmonizovaných norem, prokazuje svoji způsobilost **samostatným certifikátem způsobilosti.** Certifikaci organizace provádí akreditovaný certifikační orgán.

Dokladování vlastností výrobků:

- Výrobce musí uvádět na trh konstrukční ocelové dílce, na které se vztahuje ČSN EN 1090-1+A1, v souladu se Zákonem č. 22/1997 Sb. – o technických požadavcích na výrobky a s Nařízením Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 305/2011 (CPR). Dokladem o řádném uvedení výrobku na trh vydávaným výrobcem je **Prohlášení o vlastnostech** a označení výrobku označením CE. Obsah těchto

dokladů konkretizuje ve vztahu k výrobku ČSN EN 1090-1+A1 a musí být v souladu s nařízením Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 305/2011 (CPR).
Pozn. – pro dílce vystavené povětrnostním vlivům (např. mosty) se doporučuje označení CE zahrnout do dokumentace dílce. Konkrétně je možno označení značkou CE dohodnout dle typu konstrukčního dílce.

- Výrobce konstrukčních ocelových dílců, na které se nevztahuje ČSN EN 1090-1+A1, je uvádí na trh v souladu se Zákonem č. 22/1997 Sb. a nařízením vlády č. 163/2002 Sb. ve znění NV č. 312/2005 Sb., jehož platnost není uvedeným Nařízením č. 305/2011 dotčena. Dokladem o řádném uvedení výrobku na trh je v tomto případě **Prohlášení o shodě** vydávané výrobcem**.**

19.1.3.2 Požadavky na způsobilost pro montáž a opravy

Základní požadavky na způsobilost pro montáž:

- Organizace prokazuje oprávnění k montáži ocelových konstrukcí (třídy provádění EXC3 a ECXC4, mostních konstrukcí), popř. k provádění speciálních technologií (např. nýtování) **samostatným certifikátem způsobilosti** k montáži ocelových konstrukcí na staveništi nebo certifikátem s přílohou, která obdobně jako samostatný certifikát prokazuje plnění požadavků na provádění ocelových konstrukcí na staveništi v rozsahu požadavků ČSN EN 1090-2+A1, ČSN 73 2603, ČSN EN ISO 3834 ve vztahu k procesům svařování při montáži a TKP kap. 19.

- Certifikaci organizace provádí akreditovaný certifikační orgán a může probíhat v součinnosti s odborně způsobilými technickými experty SŽDC.

- Montáž bude prováděna v souladu s ČSN 73 2603. Požadavky na montážní organizaci se odpovídajícím způsobem uplatní i při jednodušším typu montáže (např. osazení konstrukce vcelku bez svařování na montáži).
- SŽDC si vyhrazuje právo na počáteční ověření odborné způsobilosti montážní organizace a kontrolu v průběhu montáže v souladu se Směrnicí SŽDC č. 67 – Systém péče o kvalitu v oblasti traťového hospodářství.

Dokladování konstrukce po dokončení montáže:

- Dokladem o kompletním a kvalitním provedení montáže je **Protokol o předání a převzetí díla.**

19.1.3.3 Požadavky na kvalifikaci výrobce a montážní organizaci OK v obchodní soutěži

V obchodní soutěži výrobce a montážní organizace OK prokazuje splnění kvalifikačních předpokladů v souladu se Zákonem o veřejných zakázkách č. 137/2006 Sb. včetně novelizace zákona č. 55/2012 Sb. zejména:

Profesní kvalifikační předpoklady dokládá:
- oprávnění k podnikání v rozsahu odpovídajícím předmětu veřejné zakázky dle kap. 19.1.3.1 a kap. 19.1.3.2;
- Osvědčení o shodě řízení výroby pro harmonizovanou sféru;
- samostatný certifikát způsobilosti výroby pro neharmonizovanou sféru;
- samostatný certifikát způsobilosti k montáži, atd.

Technické kvalifikační předpoklady dokládá:
- zejména seznam významných zakázek obdobného rozsahu realizovaných zhotovitelem za poslední 3 roky.

19.1.4 Dokumentace

(1) Pro zpracování projektové dokumentace ocelových mostů platí Směrnice generálního ředitele SŽDC č. 11/2006 „Dokumentace pro přípravu staveb na železničních drahách celostátních a regionálních v platném znění.“

(2) Výroba a montáž ocelové konstrukce musí být provedena podle vypracované dokumentace zhotovitele, kterou je nutno předložit na příslušný odborný útvar. Dokumentace zhotovitele (v textu se dále může uvádět pouze jako dokumentace) se zpracovává podle schválené projektové dokumentace a dále v souladu s ČSN 73 2603.

(3) Pro OK mostů se výrobní a montážní dokumentace předkládá vždy, a to v dostatečném předstihu před zahájením prací tak, aby vždy k termínu zahájení prací byla objednatelem schválena – viz obr. 1.

(4) Od vypracování dokumentace zhotovitele nebo jejích jednotlivých částí je možno upustit na návrh zhotovitele ocelové konstrukce, nebo její montáže, a to za souhlasu příslušného odborného útvaru a pracoviště objednatele, a to pouze v případě, že se jedná se o konstrukci zařazenou do třídy provedení EXC2.

(5) Dokumentace zhotovitele obsahuje tyto části:

- výrobní dokumentaci ocelové konstrukce;
- montážní dokumentaci ocelové konstrukce.

V případě, že se jedná o demontáž ocelové konstrukce, je nutno zpracovat technologickou dokumentaci, která má náležitosti montážní dokumentace.

(6) Bez schválené dokumentace zhotovitele nelze zahájit výrobu ani montáž ocelové konstrukce.

(7) Obecné požadavky na schvalování dokumentace zástupcem objednatele jsou uvedeny v článcích 19.1.4.1 a 19.1.4.2 těchto TKP 19. Příslušný odborný útvar může podle charakteru ocelové konstrukce stanovit odlišné požadavky na rozsah schvalování.

(8) Po předání ocelové konstrukce objednateli odevzdá její zhotovitel objednateli také veškeré doklady v rozsahu podle článku 19.8 těchto TKP.

19.1.4.1 Výroba ocelové konstrukce

(1) K výrobě ocelové konstrukce zpracovává zhotovitel ocelové konstrukce výrobní dokumentaci. Výrobce předkládá dokumentaci již posouzenou, přezkoumanou a interně schválenou ve smyslu zavedeného procesu řízení dokumentace.

Dokumentace obsahuje tyto části:

a) Výrobní výkresy

- Průvodní list (1.1);
- Titulní list zakázky (1.2);
- Výkresovou část (1.3);
- Výkazy materiálu (1.4).

b) Technologickou dokumentaci

- Technologický předpis výroby;
- Technologický postup svařování ve výrobně.

Výrobní výkresy

(1.1.) Průvodní list musí obsahovat identifikační údaje příslušné akce (název stavby, objektu, traťový úsek, definiční úsek, evidenční km), údaje o schválení projektové dokumentace zástupcem objednatele, včetně veškerých změn a odchylek oproti této dokumentaci. Veškeré změny a odchylky musí být schváleny projektantem projektové dokumentace a toto schválení musí být doloženo v této části dokumentace. Jako přílohu průvodního listu uvést případně zápisy z jednání ve věci zpracování výrobních výkresů.

Schválení změn projektantem projektové dokumentace však neznamená, že změna bude schválena zástupcem objednatele, protože se může jednat o cenový dopad změny na dodávku prací.

(1.2.) Titulní list zakázky musí obsahovat identifikační údaje příslušné akce, seznam všech výkresů a výkazů materiálu včetně hmotností jednotlivých dílců a celkový součet hmotností (včetně rozdělení na trvalé a dočasné části).

(1.3) Ve výkresové části musí být v souladu s těmito TKP a projektovou specifikací uvedeno:

- zařazení výrobku do třídy provedení;
- údaje o základním materiálu;
- údaje o přídavném materiálu;
- údaje o spojovacím materiálu;
- katalog svarů - podrobně viz Příloha E;
- rozmístění a způsob provedení spřahovacích prvků;
- kontrolní a výběhové desky, jejich umístění a rozsah zkoušek podle těchto TKP;
- tepelné zpracování materiálu a dílců;
- výrobní nadvýšení konstrukce;
- specifikace pro provádění děr pro šrouby, průměry, předvrtání a vystružení na montáži;
- úpravy ploch šroubovaných třecích spojů;
- specifikace montážního sestavení, montážní úhelníky, montážní manipulační oka, připojení a způsob odstranění, včetně předepsaných kontrol, oblasti kde nejsou dovolena dočasná připojení;
- způsob a rozsah dílenského prostorového sestavení ocelové konstrukce mostů pro dílenskou přejímku, seznam prostorových geodetických souřadnic bodů pro dílenskou sestavu pokud je požadováno objednatelem;
- výkres a tabulky nedestruktivních kontrol svarů s rozdělením pro výrobní a montážní svary, včetně jejich číslování;
- náměrové protokoly pro jednotlivé dílce s uvedením základních teoretických rozměrů a přípustných odchylek;
- předepsané úchylky pro výrobu a montáž ocelové konstrukce;
- kontrolní body pro geodetické měření dílenské sestavy;
- způsob připojení a osazení mostních ložisek a mostních závěrů k ocelové konstrukci, předepsané odchylky pro výrobu a montáž pro sestavení těchto prvků;
- příčné uspořádání průjezdního průřezu u konstrukcí s otevřenou mostovkou nebo s přímým uložením koleje;
- umístění znaku výrobce a roku výroby (materiál, umístění a způsob připojení);
- označení montážních dílců, výkresy prostorového sestavení dílců;
- výkres protikorozní ochrany, specifikace systému, včetně uvedení výměry ploch ve výkazech;
- prověření přístupnosti k provedení svarových a šroubových spojů ve výrobně i na montáži, včetně přístupnosti k provádění protikorozní ochrany. V případě zjištění nevhodného návrhu v dokumentaci stavby, provedení úpravy a zajištění schválení úpravy projektantem a objednatelem.

(1.4) Výkazy materiálu obsahují „Titulní list výkazu materiálu“, v němž jsou specifikovány požadavky na technicko-dodací podmínky materiálu ocelové konstrukce včetně stavu dodání, zkoušek základního materiálu a případných volitelných požadavků, v souladu s články 19.2.1.4 a 19.2.1.5. Výkaz materiálu obsahuje dělení materiálu podle položek s uvedením rozměrů položek, hmotností položek, jakosti materiálu položek, dokumentu kontroly, včetně spojovacího materiálu, včetně výběhových a kontrolních desek a přídavku na svary, který tvoří celkovou hmotnost ocelové konstrukce. Hmotnost položek je uvedena jako čistá bez prořezu na základě měrné hmotnosti oceli 7850 kg/m³. Není nutno odečítat otvory s plochou menší než 200 cm^2 a zhoblování položek z důvodu tloušťkových náběhů. U běžných konstrukcí se uvažuje na svary hmotnostní přídavek 2%. Pokud je v případě tvarově náročných konstrukcí výrobcem vyžadován větší hmotnostní přídavek, je nutno ho doložit výpočtem.

Výkaz materiálu obsahuje výměry pro provedení protikorozní ochrany ocelové konstrukce, včetně všech ochranných systémů, použitých na ocelové konstrukci.

(2) Výrobní výkresy schvaluje zástupce objednatele na základě vyjádření projektanta projektové dokumentace, že výrobní výkresy jsou v souladu s projektem. U konstrukcí tříd provedení EXC3 a EXC4 a pro mosty s rozpětím rovným nebo větším než 18 m, nebo u objektů, kde si to příslušný odborný úvar vyhradí, výrobní výkresy schvaluje zástupce objednatele na základě kladného vyjádření příslušného odborného útvaru a vyjádření projektanta projektové dokumentace. Pokud je to žádoucí, výrobní výkresy se rovněž projednají s montážní organizací.

(3) Současně s výrobními výkresy ocelové konstrukce předkládá zhotovitel stavby ke schválení zástupci objednatele výrobní dokumentace navazujících částí (např. ložiska, mostní závěry, odvodnění, revizní zařízení atd.).

(4) Pokud dojde po schválení výrobních výkresů k potřebě provést jejich změnu, je nutno každou změnu předložit ke schválení zástupci objednatele, popř. příslušnému odbornému útvaru. Změny je nutno dle pořadí číslovat a po dokončení výroby je nutno je zanést do výkresů skutečného provedení.

(5) Na základě schválených výrobních výkresů zhotovitel ocelové konstrukce vypracovává technologickou dokumentaci.

Technologická dokumentace obsahuje:

- technologický předpis výroby;
- technologický postup svařování.

Technologický postup svařování se zpracovává samostatně nebo je v jednodušších případech součástí technologického předpisu výroby.

Technologický předpis výroby

(1) Technologický předpis výroby (dokumentace kvality) obsahuje tyto části:

- identifikační údaje (název stavby, objektu, traťový úsek, definiční úsek, evidenční km);
- stručný popis nosné konstrukce;
- údaje o základním a přídavném materiálu, údaje o spojovacím materiálu;
- pokyny pro vstupní čištění materiálu viz kap. 19.4.1.1;
- pokyny pro dělení základního materiálu, výrobce je na vyžádání povinen předložit pálící plány položek s rozčleněním podle dokumentu kontroly 3.2 (jen pro nosné prvky ocelových konstrukcí mostů);
- způsob mechanického opracování základního materiálu včetně úpravy hran v souladu s tímto TKP;
- druhy děr pro šrouby a nýty;
- postup sestavení prvků a dílců včetně jejich spojování a odchylek sestavení (svařování, šroubování, nýtování, třecí spoje);
- pokyny pro vedení záznamů o výrobě (výrobní deník) – viz ČSN 73 2603 – kap. 5;
- sled mezioperačních kontrol;
- podmínky pro dílenskou přejímku;
- pokyny pro dílenskou sestavu;
- pokyny pro zaměření dílců a konstrukce;
- použití pomůcek, přípravků, strojů a zařízení;
- pokyny pro manipulaci s dílci;
- výrobní úchylky dílců a dílenských sestav a pokyny pro odstranění nepřípustných úchylek;
- způsob označování dílců;
- technologický postup svařování;
- technické obsazení odbornými pracovníky;

- kontrolní a zkušební plán výrobce, pokud není vypracován samostatně;
- pokyny pro provádění protikorozní ochrany pokud není vypracován samostatný technologický postup;
- plán kvality u EXC3 a EXC4 nebo pokud je stanoveno;
- zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci;
- datum a jméno zpracovatele;
- údaje o schválení dokumentu výrobcem.

(2) TP výroby schvaluje výrobce podle vlastních interních postupů. Výrobce předkládá TP zástupci objednatele, popř. příslušnému odbornému útvaru (u mostních konstrukcí zpravidla s rozpětím 18 m a větším), k nahlédnutí a k případným připomínkám před jeho definitivním schválením. Objednatel si může vyžádat před jeho schválením stanovisko projektanta projektové dokumentace.

Technologický postup svařování ve výrobně

(1) Technologický postup svařování se zpracovává dle ČSN EN 1090-2 kapitola 7.1 a 7.2

(2) Technologický postup svařování je součástí technologického předpisu výroby a zejména obsahuje tyto údaje:

- stanovení postupu svařování na dílci, způsob kompletace dílce;
- příprava povrchu spojů před svařováním;
- sled svařování, zahájení, ukončení, kontrolní body;
- předehřev materiálu;
- opatření použité k zabránění nepřípustných deformací během a po svařování;
- polohování dílců během svařování;
- kontrolní a zkušební plán svařování;
- limitující podmínky pro svařování (teplota, směr větru, apod.) v případě dílenské montáže mimo halu;
- identifikaci svarů (podle Katalogu svarů a Výrobních výkresů), označení na výrobku;
- druhy a rozměry svarových úkosů a svarů;
- kontrola svarových hran UT;
- nedestruktivní kontrolu svarů;
- název zkušební organizace, která má mít vypracovány písemné postupy zkoušení podle použitých metod kontrol svarů a disponuje kvalifikovaným personálem v souladu s ČSN EN 473;
- písemný postup zkoušení pro nedestruktivní kontroly svarů, pokud není vypracován samostatně;
- pokyny o způsobu odstranění nepřípustných vad ve svarech po provedení nedestruktivních kontrol svarů;
- metodiku kontrol svarů s ohledem na jejich následující zakrytí a nepřístupnost;
- jednotlivé specifikace postupu svařování (WPS) a kvalifikace postupu svařování (WPQR) v souladu s Katalogem svarů;
- kvalifikaci svářečů, jejich seznam, platnost oprávnění;
- svářečský dozor;
- datum a jméno zpracovatele;
- údaje o schválení dokumentu výrobcem.

(3) TP svařování schvaluje výrobce obdobně jako TP výroby. Výrobce je na vyžádání povinen předložit TP zástupci objednatele, popř. příslušnému odbornému útvaru (u mostních konstrukcí zpravidla s rozpětím 18m a větším) k nahlédnutí a k případným připomínkám, před jeho definitivním schválením. Objednatel si může vyžádat před jeho schválením stanovisko projektanta projektové dokumentace.

Záznamy o výrobě

(1) V průběhu výroby ocelové mostní konstrukce třídy provedení EXC3 a EXC4 je nutno vést denní záznam o provádění prací. K tomuto účelu slouží výrobní deník.

(2) Za vedení deníku odpovídá pracovník, jmenovitě uvedený jako odpovědná osoba. Deník je vázaný, obsahuje předen očíslované strany. Zápisy v deníku jsou potvrzovány kontrolními orgány objednatele, OŘJ výrobce popř. dalšími pracovníky. V deníku je uveden denní popis činností, tedy i přerušení prací pokud k němu dojde. Kopie nebo průpis listů deníku se při poslední dílenské přejímce prohlídce předává zástupci objednatele k archivaci. Zápisy a protokoly z kontrol mohou být zhotoveny jako samostatné dokumenty. Podrobně je obsah výrobního deníku uveden v ČSN 73 2603.

19.1.4.2 Montáž ocelové konstrukce

(1) K montáži ocelové konstrukce předkládá zhotovitel objednateli montážní dokumentaci. Zhotovitel montáže předkládá dokumentaci již posouzenou, přezkoumanou a interně schválenou ve smyslu vlastního procesu řízení dokumentace. Montážní dokumentace obsahuje tyto části:

a) Návrh montáže

b) Technologickou dokumentaci (technologický předpis montáže, technologický postup svařování na montáži)

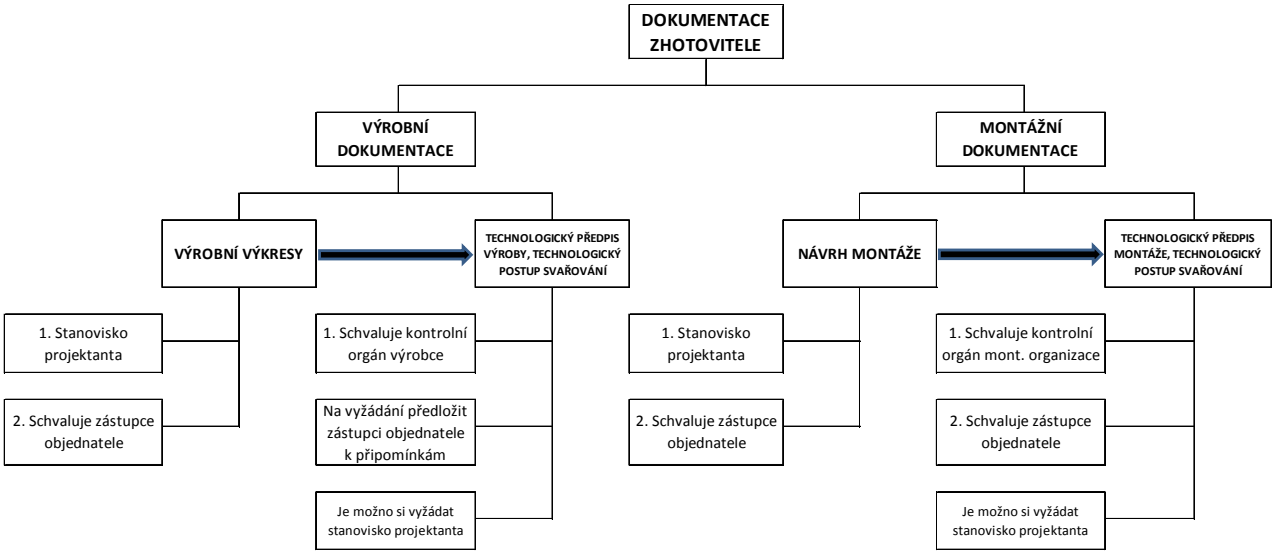
(2) V Návrhu montáže musí být uvedeno:

- identifikační údaje (název stavby, objektu, traťový úsek, definiční úsek, evidenční km);
- stručný popis nosné konstrukce;
- návrh jednotlivých montážních fází (reálnost navržené technologie montáže musí zhotovitel ověřit statickým posouzením rozhodujících montážních fází, pokud není toto posouzení již součástí statického výpočtu obsaženého v projektu);
- návrh montážních pomůcek včetně statického výpočtu;
- schémata postavení jeřábů, včetně vyložení popř. kotvení;
- návrh montážních podpor, včetně posouzení jejich konstrukce a posouzení jejich založení;
- návrh organizace výstavby, v případě drážních mostů i prací ve výluce - časový plán výluk, vliv na omezení železničního provozu včetně doložení časového rozboru prací;
- návrh geodetického sledování montáže a požadavky na vytyčovací síť (včetně stabilizace bodů vytyčovací sítě);
- specifikace provádění protikorozní ochrany na montáži, pokud není zpracován samostatný technologický postup;
- zásady bezpečnosti, ochrany zdraví při práci a životního prostředí;
- údaje o schválení dokumentu zhotovitelem.

(3) Návrh montáže schvaluje zástupce objednatele na základě kladného stanoviska příslušného odborného útvaru (u konstrukcí tříd provedení EXC3 a EXC4, u mostních konstrukcí zpravidla s rozpětím 18 m a větším). Návrh montáže je zhotovitelem předkládán ke schválení již s kladným stanoviskem projektanta projektové dokumentace.

(4) Na základě Návrhu montáže schváleného zástupcem objednatele, vypracovává montážní organizace technologickou dokumentaci, která obsahuje technologický předpis montáže a technologický postup svařování na montáži.

(5) Na základě souhlasu příslušného odborného útvar je možno sloučit návrh montáže a technologický předpis montáže.



Obrázek 1 – Schéma vypracování dokumentace zhotovitele a podmínky jejího schválení zástupcem objednatele v případě drážních mostů

Technologický předpis montáže

(1) Technologický předpis montáže mostu obsahuje tyto části:

- identifikační údaje (název stavby, objektu, traťový úsek, definiční úsek, evidenční km);
- popis konstrukce;
- údaje o základním a přídavném materiálu, údaje o spojovacím materiálu;
- návrh montážních pomůcek, rozpracovaný podrobně ve výrobních výkresech;
- způsob uložení dílců;
- postup sestavení dílců včetně jejich spojování (svařování, šroubování, nýtování, třecí spoje);
- technologický postup stykování hlavních nosných částí;
- předehřev materiálu;
- sled mezioperačních kontrol;
- pokyny pro použití ochran proti větru a srážkám v místech montážních styků;
- podmínky pro montážní prohlídku;
- pokyny pro zaměření dílců a celé konstrukce;
- použití pomůcek, přípravků, strojů a zařízení;
- pokyny pro manipulaci s dílci;
- montážní úchylky sestav a zkompletované konstrukce jako celku;
- pokyny pro odstranění nepřípustných úchylek;
- pokyny pro provádění kontrolních desek;
- pokyny pro osazení konstrukce na ložiska a spodní stavbu (rektifikace, podlití ložisek, aktivace ložisek);
- technologický postup svařování;
- technické obsazení odbornými pracovníky;
- kontrolní a zkušební plán montážní organizace;
- zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci;

- datum a jméno zpracovatele;
- údaje o schválení dokumentu zhotovitelem montáže.

(2) Technologický předpis montáže obsahuje technologický postup svařování, není-li zpracován samostatně.

(3) Technologický předpis montáže schvaluje zástupce objednatele na základě kladného stanoviska příslušného odborného útvaru (u konstrukcí tříd provedení EXC3 a EXC4, u mostních konstrukcí zpravidla s rozpětím 18 m a větším). K TP montáže je možno si vyžádat stanovisko projektanta projektové dokumentace.

Technologický postup svařování na montáži

(1) Obsah technologického postupu svařování je obdobný s technologickým postupem svařování ve výrobě s tím, že obsahuje navíc omezující pravidla s ohledem na technologii svařování na montáži, klimatická omezení, svařování kontrolních desek, deformace od svařování s klimatickými vlivy oslunění apod.

(2) V technologickém postupu svařování musí být uvedeny Písemné postupy zkoušení nedestruktivních zkoušek svarů všech používaných metod, uvedených ve Výrobních výkresech, v souladu s evropskými normami.

(3) Technologický postup svařování schvaluje zástupce objednatele obdobně jako technologický předpis montáže.

Záznamy o montáži

(1) V průběhu montáže ocelové mostní konstrukce třídy provedení EXC3 a EXC4 je nutno vést denní záznam o provádění prací. K tomuto účelu slouží montážní deník.

(2) Za vedení deníku odpovídá pracovník, jmenovitě uvedený jako odpovědná osoba. Deník je vázaný, obsahuje předem očíslované strany. Zápisy v deníku jsou potvrzovány kontrolními orgány objednatele, OŘJ výrobce popř. dalšími pracovníky. V deníku je uveden denní popis činností, tedy i přerušení prací pokud k němu dojde. Kopie nebo průpis listů deníku se při poslední montážní prohlídce předává zástupci objednatele k archivaci. Zápisy a protokoly z kontrol mohou být zhotoveny jako samostatné dokumenty. Podrobně je obsah montážního deníku uveden v ČSN 73 2603.

(3) Montážní deník nenahrazuje stavební deník.

19.1.5 Zatřídění konstrukcí a jejich částí

(1) V této kapitole je uvedeno třídění ocelových konstrukcí do tříd provedení. K jednotlivým konstrukcím a jejich částem jsou dále přiřazeny požadavky na kvalitu při tavném svařování, kvalifikaci zhotovitele, na kvalitu materiálu a na dokument kontroly.

(2) Zatřídění ocelových konstrukcí je uvedeno v **Tabulce 1** pro ocelové mostní konstrukce a v **Tabulce 2** pro ocelové konstrukce ostatní.

(4) Systém třídění a požadavky na dodavatele jsou v **Tabulkách 1 a 2** označeny následujícím způsobem:

Ocelové mostní konstrukce - Tabulka 1 (popis obsahu tabulky)

(4.1) Sloupec 1 obsahuje označení konstrukce nebo části konstrukce jako hlavní a vedlejší nosné části a podružné nenosné části.

(4.2) Tomu odpovídá ve sloupci 2 členění s požadavky na kvalitu podle ČSN EN ISO 3834-1. Tento standard rozděluje výrobky podle požadavků na kvalitu a to: ČSN EN ISO 3834-2 s vyššími požadavky na kvalitu, ČSN EN ISO 3834-3 se standardními požadavky na kvalitu a podle ČSN EN ISO 3834-4 se základními požadavky na kvalitu. Zásadně je však třeba rozlišovat, zda se jedná o náročnou výrobu s vyššími požadavky na kvalitu, nebo o běžnou, nenáročnou výrobu svařovaných výrobků, kdy se jedná o základní požadavky na kvalitu.

V systémech zabezpečení kvality je svařování vedeno jako zvláštní proces, u kterého se kvalita nedá zajistit pouze kontrolou a zkouškami hotového výrobku, protože pouze na základě této činnosti nelze s konečnou platností potvrdit, že při svařování výrobku byly dodrženy všechny požadavky ovlivňující kvalitu.

Z tohoto důvodu je třeba do systému kvality zahrnout všechny činnosti, které ovlivňují kvalitu svařování od samého začátku a to stanovením požadavků na výrobek, již ve fázi uzavírání smlouvy, jeho výroby, v průběhu montáže, kontroly a při předání zákazníkovi do užívání.

Výrobce a montážní organizace provádějící výrobu a montáž ocelové konstrukce, zatříděné podle ČSN EN ISO 3834-2 a ČSN EN ISO 3834-3 musí také zajistit odpovídající svářečský dozor podle ČSN EN ISO 14731. Podle charakteru a rozsahu prováděných svářečských prací musí být ve výrobní organizaci jmenován

nejméně jeden oprávněný pracovník svářečského dozoru (svářečský inženýr, svářečský technolog), který je považován za součást odpovědnosti organizace za výrobek. Pracovníci pověření svářečským dozorem se podle této normy zařazují na základě požadavků stanovených Evropskou svářečskou federací do tří skupin znalostí:

a) Mezinárodní (Evropský) svářečský inženýr (IWE, EWE)

Má úplné technické znalosti potřebné pro plánování, výrobu, dozor a zkoušení pro všechny úkoly a odpovědnosti ve svářečské výrobě.

b) Mezinárodní (Evropský) svářečský technolog (IWT, EWT)

Má technické znalosti dostačující pro úkoly a odpovědnost při plánování, výrobě, dozoru a zkoušení ve svářečské výrobě s omezeným technickým rozsahem.

c) Mezinárodní (Evropský) svářečský specialista (IWS, EWS)

Má technické znalosti dostačující pro úkoly a odpovědnost při plánování, výrobě, dozoru a zkoušení v omezeném rozsahu, zahrnující pouze jednoduché svařované výrobky.

d) Mezinárodní svářečský inspekční personál (IWIP)

Splňuje minimální požadavky na personál, zabývající se kontrolou svařování.

(4.3) Sloupec 2 obsahuje dále požadavky podle ČSN EN ISO 15614 a podle ČSN EN ISO 15613. Jedná se o stanovení kvalifikace postupu svařování.

(4.4) Sloupec 3 určuje zatřídění stupně kvality svaru podle ČSN EN ISO 5817, na základě vyhodnocení konstrukcí z hlediska únavy svarů. Pro vyšší kvalitu svařování a dynamicky namáhané konstrukce je stanoven jednotně pro všechny typy svarů minimálně stupeň kvality B (B+), pokud není v odůvodněných případech stanoven projektantem nebo příslušným odborným pracovištěm zadavatele jiný požadavek. Popis stupně kvality svarů B+ a doplňující požadavky pro desky mostovky je uveden v ČSN EN 1090-2+A1 tabulce 17.

Pozn. – u některých únavových detailů dle ČSN EN 1993-1-9 jsou požadavky přísnější než pro stupeň kvality svarů B popř. B+. Tyto požadavky projektu je nutno přenést do katalogu svarů v rámci zpracování výrobních výkresů.

(4.5) Sloupec 4 určuje rozsah vypracování specifikace postupu svařování (WPS) pro jednotlivé svary výrobku. Pro vyšší a standardní kvalitu svařování vždy platí vypracování WPS v plném rozsahu nosných svarů. Podrobný postup je uveden v kapitole 19.4.1.6 těchto TKP. Specifikace se vypracovává v souladu s ČSN EN ISO 15609-1 (Obloukové svařování).

(4.6) Sloupec 5 stanovuje požadavek na rozsah svarů s kvalifikací postupu svařování (WPQR) pro jednotlivé svary výrobku. Pro vyšší a standardní kvalitu svařování vždy platí schválení WPQR v plném rozsahu nosných svarů. Podrobný postup je uveden v kapitole 19.4.1.6 těchto TKP.

(4.7) Sloupec 6 stanovuje požadavky na vypracování pracovních instrukcí (technologických předpisů výroby a montáže a technologických postupů svařování).

(4.8) Sloupec 7 uvádí konkrétní zatřídění konstrukcí nebo jejich částí do tříd provedení. Ocelové konstrukce se dělí na třídy provádění EXC1 až EXC4.

(4.9) Sloupec 8 uvádí požadavky na jednotlivé konstrukce s ohledem na požadavek dokumentu kontroly základního materiálu podle ČSN EN 10204, a to:

- Inspekční certifikát „3.2“ podle ČSN EN 10204
- Inspekční certifikát „3.1“ podle ČSN EN 10204
- Zkušební zpráva „2.2“ podle ČSN EN 10204
- Prohlášení o shodě s objednávkou „2.1“ podle ČSN EN 10204

Ocelové konstrukce ostatních staveb - Tabulka 2 (popis obsahu tabulky)

(4.10) Pro jednotlivé sloupce platí uváděné popisy systému jako pro **Tabulku 1**.

Tabulka 1- Ocelové mostní konstrukce, zatřídění svařovaných výrobků podle ČSN EN 1090-2+A1, ČSN EN 3834, ČSN EN ISO 5817, ČSN EN 10204 a dalších souvisejících norem

1	2	3	4	5	6	7	8
Konstrukce (Část konstrukce)	Požadavky na kvalitu ČSN EN ISO 3834 Požadavky podle ČSN EN ISO 15614 a 15613	Požadavky na kvalitu svarů podle ČSN EN ISO 5817	Specifikace postupu svařování (WPS), rozsah svarů	Schválení postupu svařování WPQR Rozsah svarů	Pracovní instrukce (TP výroby, montáže, svařování)	Třída provedení	Dokument kontroly základního materiálu podle ČSN EN 10204
- Hlavní nosné části mostů a propustků, hlavní nosníky: hlavní nosný systém, ztužení a výztuhy, které jsou připojeny k hlavním nosníkům a mostovce, pilíře, řídící tyče	Vyšší 15614-1 a 15613	B (B+)[8]	V celém rozsahu svarů podle ČSN EN ISO 15609-1 a ČSN EN ISO 3834-2	V celém rozsahu svarů podle ČSN EN ISO 15614-1 a podle ČSN EN ISO 3834-2	Požaduje se	EXC3 (EXC4)	3.2/ TÚDC
- Mostovka (žlab kolejového lože, příčníky, podélníky)		B+[8]					
- Sloupy včetně patních plechů, výztuh a kotevních šroubů - Mostnicová sedla	Standardní 15614-1	B	V celém rozsahu svarů dle ČSN EN ISO 15609-1 a ČSN EN ISO 3834-3	V celém rozsahu svarů podle ČSN EN ISO 15614-1 a podle ČSN EN ISO 3834 -3	Požaduje se	EXC3	3.1
- Vedlejší nosné části mostů a propustků: ztužení a výztuhy, které nejsou připojeny k hlavním nosníkům, hlavnímu nosnému systému nebo k mostovce, konzoly a nosníky pro podlahy a revizní lávky, schodnice přístupových schodišť, sloupy přístupových schodišť včetně patních plechů, výztuh a kotevních šroubů,	Standardní 15614-1	B (C)	V celém rozsahu svarů dle ČSN EN ISO 15609-1 a ČSN EN ISO 3834-3	V celém rozsahu svarů podle ČSN EN ISO 15614-1 a podle ČSN EN ISO 3834 -3	Požaduje se	EXC3 EXC2	2.2
- Hlavní nosníky (hlavní nosné části) objektů s konstrukcí mostům podobnou	Vyšší 15614-1 a 15613	B (B+)[8]	V celém rozsahu svarů dle ČSN EN ISO 15609-1 a podle ČSN EN ISO 3834 -2	V celém rozsahu nosných svarů podle EN ISO 15614-1a podle ČSN EN ISO 3834-2	Požaduje se	EXC3	3.2
- Vedlejší nosné části objektů s konstrukcí mostům podobnou: ztužení a výztuhy, které nejsou připojeny k hlavním nosníkům a mostovce, konzoly a nosníky pro podlahy a revizní lávky	Standardní 15614-1	B (C)	V celém rozsahu svarů dle ČSN EN ISO 15609-1 a ČSN EN ISO 3834 -3	V celém rozsahu svarů podle ČSN EN ISO 15614-1 a podle ČSN EN ISO 3834 -3	Požaduje se	EXC3 EXC2	2.2
- Hlavní nosné části lávek pro chodce: hlavní nosníky (hlavní nosný systém), mostovka (ortotropní mostovka, podélníky, příčníky), ztužení a výztuhy, které jsou připojeny k hlavním nosníkům a mostovce	Vyšší 15614-1 a 15613	B (B+)[8]	V celém rozsahu svarů dle ČSN EN ISO 15609-1 a podle ČSN EN ISO 3834 -2	V celém rozsahu nosných svarů podle ČSN EN ISO 15614-1a podle ČSN EN ISO 3834 -2	Požaduje se	EXC3	3.1
- Vedlejší nosné části lávek pro chodce: ztužení a výztuhy, které nejsou připojeny k hl. nosníkům a mostovce, konzoly a nosníky pro podlahy a revizní lávky, schodnice přístupových schodišť, sloupy přístupových schodišť včetně patních plechů, výztuh a kotevních šroubů	Standardní 15614-1	B (C)	V celém rozsahu svarů dle ČSN EN ISO 15609-1 a ČSN EN ISO 3834 -3	V celém rozsahu svarů podle ČSN EN ISO 15614-1 a podle ČSN EN ISO 3834 -3	Požaduje se	EXC3 EXC2	2.2
- Návěstní lávky a krakorce (s výjimkou částí podružných nenosných) malých rozpětí, ostatní stanoví příslušné odborné pracoviště zadavatele	Standardní 15614-1	B (C)	V celém rozsahu svarů dle ČSN EN ISO 15609-1 a ČSN EN ISO 3834 -3	V celém rozsahu svarů podle ČSN EN ISO 15614-1 a podle ČSN EN ISO 3834 -3	Požaduje se	EXC3 EXC2	3.1
- Podružné nenosné části objektů výše uvedených: plechové podlahy [1]podlahy z roštů, stupnice schodišť, ochrany proti dotyku (štíty a sítě), odvodňovací zařízení [2], zábradlí všeho druhu [3], kabelové žlaby, revizní zařízení (revizní lávky a madla) žebříky, zastřešení lávek, nástupišť apod. [4], šablony pro kotevní šrouby, další nespecifikované podružné části[7]	Základní 15614-1	C	V rozsahu stanoveném příslušným odborným pracovištěm zadavatele		V rozsahu stanoveném příslušným odborným pracovištěm zadavatele	EXC2	2.2

Tabulka 2 - Ocelové konstrukce ostatních staveb s požadavky na rozsah dokladů jako u Tabulky 1

1	2	3	4	5	6	7	8
Konstrukce (Část konstrukce)	Požadavky na kvalitu ČSN EN ISO 3834-1 Požadavky podle ČSN EN ISO 15614 a 15613	Požadavky na kvalitu svarů podle ČSN EN ISO 5817	Specifikace postupu svařování WPS	Schválení postupu svařování WPQR	Pracovní instrukce (TP výroby, montáže a svařování)	Třída provedení podle ČSN EN 1090-2+A1	Dokument kontroly podle ČSN EN 10204
- Hlavní nosné části ostatních staveb namáhané dynamicky[5]: jeřábové dráhy pro pojezd těžkých jeřábů třídy c, d včetně brzdných ztužidel, stropní konstrukce pro pojezd těžkých vozidel [6]	Vyšší 15614-1 a 15613	B (B+)[8]	V celém rozsahu svarů podle ČSN EN ISO 15609-1 a podle ČSN EN ISO 3834-2	V celém rozsahu nosných svarů podle ČSN EN ISO 15614-1a podle ČSN EN ISO 3834-2	Požaduje se	EXC3 (EXC4)	3.2
- Hlavní nosné části konstrukcí s výrazným dynamickým zatížením od větru: [7]osvětlovací věže a stožáry (nad 25 m), vysoké komíny, konstrukce zastřešení, nástupištní přístřešky a zastřešení nástupišť většího rozsahu,	Vyšší 15614-1	B (B+)[8]	V celém rozsahu svarů podle ČSN EN ISO 15609-1 a ČSN EN ISO 3834-3	V celém rozsahu svarů podle ČSN EN ISO 15614-1 a podle ČSN EN ISO 3834-3	Požaduje se	EXC3[7]	3.2[7] 3.1
- Hlavní nosné části ostatních staveb namáhané dynamicky [5], jeřábové dráhy pro pojezd lehkých jeřábů třídy a, b včetně brzdných ztužidel, stropní konstrukce pro pojezd lehkých vozidel [6]	Standardní 15614-1	B (B+)[8]	V celém rozsahu svarů podle ČSN EN ISO 15609-1 a ČSN EN ISO 3834 -3	V celém rozsahu svarů podle ČSN EN ISO 15614-1 a podle ČSN EN ISO 3834 -3	Požaduje se	EXC3	3.1
- Hlavní nosné části ostatních staveb namáhané staticky: objekty pro výrobu, skladování, objekty provozní, objekty pro bydlení, svislé a vodorovné konstrukce, svislá a vodorovná ztužení	Standardní 15614-1	B	V celém rozsahu svarů podle ČSN EN ISO 15609-1 a ČSN EN ISO 3834 -3	V celém rozsahu svarů podle ČSN EN ISO 15614-1 a podle ČSN EN ISO 3834 -3	Požaduje se	EXC3	Stanoví příslušný odborný útvar
- Podružné nenosné části konstr. ostatních staveb: plechové podlahy [1], podlahy z roštů, zábradlí všeho druhu [3], stupnice schodišť, odvodňovací zařízení [2], revizní zařízení (revizní lávky a madla), žebříky, prvky zastřešení [4], osvětlovací věže a stožáry (do 12 m),[7]	Základní 15614-1	C	V rozsahu stanoveném příslušným odborným pracovištěm zadavatele	V rozsahu stanoveném příslušným odborným pracovištěm zadavatele	Stanoví příslušné odborné pracoviště zadavatele	EXC2	2.2
- Osvětlovací věže a stožáry (12 až 25 m)	Standardní 15614-1	C (B)	ČSN EN ISO 15609-1 a ČSN EN ISO 3834 -3	ČSN EN ISO 15614-1 a podle ČSN EN ISO 3834 -3	Požaduje se	EXC2	3.1
- Podpěry a konstrukce trakčního vedení	Standardní 15614-1	C (B)	ČSN EN ISO 15609-1 a ČSN EN ISO 3834 -3	ČSN EN ISO 15614-1 a podle ČSN EN ISO 3834 -3	Požaduje se	EXC2[7] EXC1	3.1

Souhrnné poznámky pro Tabulku 1 a 2:

1) Zatřídění platí pro podlahové plechy, které nejsou součástí nosného systému, a to pro podlahové plechy na chodnících, na mostnicích mostů, na revizních zařízeních, lávkách apod.

2) Platí pro odvodňovací zařízení, které je součástí dodávky ocelové konstrukce, a nikoliv součástí klempířských prací.

3) Platí i pro zábradlí na terénu u objektů a na opěrných a zárubních zdech.

4) Platí pro méně namáhané konstrukce běžného provedení. U konstrukcí složitějších, s výraznějším dynamickým namáháním od větru, rozhodne o zatřídění příslušný odborný útvar.

5) Platí pro konstrukce svařované i šroubované.

6) Platí pro zatížení vozidly podle ČSN EN 1991-1-4.

7) O zatřídění rozhodne příslušný odborný útvar.

8) Kritérium přípustnosti B+ podle 1090-2+A1 .

19.2 POPIS A KVALITA STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ

(1) Materiál pro jednotlivé části ocelových konstrukcí musí být předepsán v dokumentaci zhotovitele a musí odpovídat požadavkům této kapitoly TKP. Obecné podmínky dodávky výrobků pro stavbu stanoví TKP Kapitola 1.

(2) Použití jiného materiálu než je uvedeno, nebo z jiného dokumentu kontroly, může v odůvodněných případech povolit příslušný odborný útvar a to na základě žádosti zhotovitele ocelové konstrukce nebo její montáže, přičemž musí být současně předloženo kladné vyjádření projektanta projektové dokumentace.

(3) Pro výrobu ocelových konstrukcí se používají oceli ve stupni zarezivění povrchu A dle ČSN ISO 8501-1. To znamená, že okuje na povrchu plechu nebo profilu jsou před jeho otryskáním souvislé, důlková koroze není přípustná. Se souhlasem příslušného odborného útvaru je možno použít ocel ve stupni zarezivění povrchu B dle ČSN ISO 8501-1.

(4) Materiály pro výrobu ocelových konstrukcí musí být identifikovatelné ve všech fázích výroby od výdeje materiálu, přes jeho dělení, svařování, šroubování spojů až po závěrečnou přejímku.

(5) Pro výrobu ocelových mostních konstrukcí jsou jednotlivé položky označeny číslem podle výkresové dokumentace, číslem tavby a číslem vývalku, označením jakosti, a to nesmývatelným popisovačem. Identifikace materiálu v písemné formě je zpracována jednak v soupisu položek, jednak graficky v pálícím plánu.

(6) Skladování materiálu musí být zajištěno odpovídajícím způsobem nejlépe pod přístřešky tak, aby byla zajištěna trvanlivá identifikace materiálu a aby nedocházelo k jeho poškození nebo zvýšené korozi způsobené jeho chybným skladováním.

19.2.1 Základní materiál pro ocelové mostní konstrukce

Pro použití konkrétních druhů materiálů pro jednotlivé konstrukčních částí platí tato ustanovení:

19.2.1.1 Konstrukční válcované a korozivzdorné oceli

(1) Pro výrobu ocelové konstrukce se zpravidla používají konstrukční oceli podle **Tabulky 3a**. V této tabulce je uveden přehled jednotlivých druhů konstrukčních ocelí podle značek ocelí a jakostních stupňů podle ČSN EN 10025-1, ČSN EN 10025-2, ČSN EN 10025-3, ČSN EN 10025-4, ČSN EN 10025-5 a ČSN EN 10025-6. Se souhlasem projektanta a příslušného odborného útvaru lze použít i jiné materiály obdobných vlastností.

(2) V **Tabulce 3b** je uvedena doporučená vhodnost rozsahu použití konstrukční oceli z hlediska struktury zrna, s ohledem na tloušťky prvků pro ocelové konstrukce železničních mostů. Pro určení jakosti podle tloušťky lze použít přesnější postup podle ČSN EN 1993-1-10.

(3) Rozměrové výrobní normy ocelových výrobků jsou uvedeny v **Tabulce 5**.

(4) Použití oceli S420 a S460 a vyšší jakosti je možné pouze se souhlasem příslušného odborného útvaru.

Tabulka 3a - Příklady přehledu druhů konstrukčních ocelí podle značek ocelí a jakostních stupňů pro ocel dodávanou podle ČSN EN 10025, zvýrazněná políčka označují vysokopevnostní oceli

Označení skupin ocelí podle ČSN EN 10025-2 až 10025-6									
ČSN EN 10025-2 Nelegované konstrukční oceli		ČSN EN 10025-3 Normalizačně žíhané /normalizačně válcované svařitelné jemnozrnné konstrukční oceli		ČSN EN 10025-4 Termomechanicky válcované svařitelné jemnozrnné konstrukční oceli		ČSN EN 10025-5 Konstrukční oceli se zvýšenou odolností proti atmosférické korozi		ČSN EN 10025-6 Ploché výrobky s vyšší mezí kluzu po zušlechťování	
Označení podle ČSN EN 10027-1	Označení podle ČSN EN 10027-2	Označení podle ČSN EN10027-1	Označení podle ČSN EN 10027-2	Označení podle ČSN EN 10027-1	Označení podle ČSN EN 10027-2	Označení podle ČSN EN 10027-1	Označení podle ČSN EN 10027-2	Označení podle ČSN EN 10027-1	Označení podle ČSN EN 10027-2
S235JR	1.0038	**S275N**	1.0490	**S275M**	1.8818	**S235J0W**	1.8958	**S460Q**	1.8908
S235J0	1.0114	**S275NL**	1.0491	**S275ML**	1.8819	**S235J2W**	1.8961	**S460QL**	1.8906
S235J2	1.0117	**S355N**	1.0545	**S355M**	1.8823	**S355J0W**	1.8959	**S460QL1**	1.8916
S275JR	1.0044	**S355NL**	1.0546	**S355ML**	1.8834	**S355J2W**	1.8965	**S500Q**	1.8924
S275J0	1.0143	**S420N**	1.8902	**S420M**	1.8825	**S355K2W**	1.8967	**S500QL**	1.8909
S275J2	1.0145	**S420NL**	1.8912	**S420ML**	1.8836			**S500QL1**	1.8984
S355JR	1.0045	**S460N**	1.8901	**S460M**	1.8827			**S550Q**	1.8904
S355J0	1.0553	**S460NL**	1.8903	**S460ML**	1.8838			**S550QL**	1.8926
S355J2	1.0577							**S690Q**	1.8931
S355K2	1.0596							**S690QL**	1.8928
								S690QL1	1.8988
								S890Q	1.8940
								S890QL	1.8983
								S890QL1	1.8925

Tabulka 3b – Doporučená minimální jakost plechů a profilů pro ocelové konstrukce mostů podle tloušťky prvků

Tloušťka prvku	**Jakost ocelí S235, S275 a S355 s ohledem na houževnatost**
t ≤ 30 mm	J2+N podle ČSN EN 10025-2
30 < t ≤ 40 mm	K2+N podle ČSN EN 10025-2 Jemnozrnná ocel jakosti N, popř. M podle 10025-3 popř. 10025-4
40 < t ≤ 60 mm	Jemnozrnná ocel jakosti NL, popř. ML podle 10025-3 popř. 10025-4
60 < t < 100 mm *	Pro určení jakosti s ohledem na houževnatost je nutno postupovat podle ČSN EN 1993-1-10

* Maximální tloušťka plechů a profilů u ocelových mostních konstrukcí je omezena na 100 mm. Větší tloušťku je možno použít pouze se souhlasem příslušného odborného útvaru.

Pozn. – Jakosti s ohledem na houževnatost pro tl. do 60 mm včetně vychází z referenční teploty T_{Ed} = -40°C a napětí $\sigma_{Ed} = 0{,}75f_y(t)$ dle ČSN EN 1993-1-10.

Rozdělení a popis základních vlastností ocelí dodávaných podle ČSN EN 10025

Nelegované konstrukční oceli, dodávané podle ČSN EN 10025-2 (označení JR, J0, J2, K2)

(1) Jedná se o konstrukční oceli, běžně použitelné. Značka ocelí je S185, S235, S275, S355, S450, v jakostních stupních JR, J0, J2 a K2. Jakostní stupně se liší zaručenými hodnotami nárazové práce při stanovené teplotě. Jejich doporučené použití pro ocelové konstrukce a ocelové mostní konstrukce je vymezeno v **Tabulce 3b.**

Symbol S značí konstrukční ocel, následující číslo potom minimální hodnotu zaručené meze kluzu v MPa. Použití oceli jakosti JR pro mostní konstrukce je nepřípustné, použití je možné pouze pro nýtované prvky do tl. 10 mm, přičemž hodnota přetvárné práce musí být doložena podle požadavku VP3 a stav dodání +N (viz 19.2.1.3), podrobnosti jsou uvedeny v **Příloze A, Tabulka A. 1.**

Normalizačně žíhané/normalizačně válcované svařitelné jemnozrnné oceli, dodávané podle ČSN EN 10025-3 (označení N, NL)

(2) Oceli označované jako jemnozrnné konstrukční oceli (N, NL) podle ČSN EN 10025-3 byly vyvinuty k použití za normálních a nízkých teplot pro vysoce namáhané svařované konstrukce, např. mosty, zásobníky, nádrže apod.

Na základě zkušeností s výrobou ocelových mostních konstrukcí je dále možno konstatovat, že jemnozrnné oceli jsou méně náchylné na vznik deformací od svařování a nevyžadují zvýšené náklady na rovnání svařených dílců. Oceli se rovněž vyznačují velmi dobrou svařitelností.

Termomechanicky válcované svařitelné jemnozrnné oceli, dodávané podle ČSN EN 10025-4 (označení M, ML)

(3) Řízený proces válcování těchto ocelí, vyžadující doválcování za specifické teploty, spolu se specifickým chemickým složením dává oceli následující výhody:

- nízký uhlíkový ekvivalent;
- příznivá cena základního materiálu pro plechy i profily;
- zlepšené parametry pro tváření za studena (ohýbání, lemování, profilování, apod.);
- zlepšené křehkolomové vlastnosti.

U těchto ocelí je nutnost dodržet max. teplotu ohřevu do 580°C. Ohřev nad tuto hranici může snížit mez pevnosti oceli! Rovněž svařování těchto konstrukcí vyžaduje náležitý technologický postup.

Oceli se zvýšenou odolností proti atmosférické korozi, dodávané podle ČSN EN 10025-5 (označení W)

(4) Jejich použití se podmiňuje výslovným souhlasem příslušného odborného pracoviště objednatele, podmínky jejich použití upraví ZTKP.

(5) Tyto oceli vyžadují upravené konstrukční detaily, prokázané korozní prostředí bez přítomnosti chloridů a speciální způsob údržby.

Svařitelné oceli vysokých pevností, dodávané podle ČSN EN 10025-6 (označení Q, QL, QL1)

(6) Svařitelné oceli vysokých pevností, tj. s mezí kluzu vyšší než 400 MPa, se používají zpravidla na ocelové konstrukce zařazené do třídy provedení EXC3 a EXC4.

(7) Mezi tyto oceli patří rovněž normalizačně žíhané/normalizačně válcované oceli, dodávané podle ČSN EN 10025-3, označené jako S420N, S420NL, S460N, S460NL a termomechanicky válcované oceli, dodávané podle standardu ČSN EN 10025-4, označené jako S 420M, S420ML, S460M, S460ML, viz **Tabulka 3a**, s mezí kluzu 420 MPa až 700 MPa.

(8) Pro oceli, dodávané podle ČSN EN 10025-6 (označení Q, QL, QL1) se hodnoty meze kluzu pohybují od 400 MPa až do 960 MPa. Pro standardní ocelové drážní konstrukce se však zpravidla nepoužívají.

(9) Souhlas s použitím těchto ocelí musí vydat příslušný odborný útvar, podmínky jejich použití upraví ZTKP.

Rozdělení a popis základních vlastností korozivzdorných ocelí

Korozivzdorné vysokolegované oceli, výrobní normy, mezní úchylky

(1) Korozivzdorné oceli jsou používány jednak z důvodu zvýšené odolnosti vůči korozi, ale také z důvodu jejich příznivého vzhledu. Obecná pravidla a doplňující pravidla pro navrhování a použití těchto ocelí stanoví ČSN EN 1993-1-4.

(2) Tyto oceli jsou však náchylné na specifické formy koroze (korozní praskavost, bodová koroze, štěrbinová koroze, galvanická koroze), které se mohou projevit i za mírných korozních podmínek.

(3) Příčinou je porušení ochranné pasivní vrstvy poškrábáním, nebo nauhličením povrchové vrstvy a proto je třeba současně dbát na správnou manipulaci a zpracování těchto ocelí.

(4) Korozivzdorné oceli zahrnují zhruba sto jakostí a základním znakem je minimální obsah 10,2 % Cr a max. 1,2 % C. Protože použití těchto ocelí je specifikované s ohledem na další obsažené prvky, je třeba jejich použití přesně určit.

(5) Pro mírné korozní namáhání jsou vhodné chromem a niklem legované austenitické oceli, zejména pro obklady kancelářských budov.

(6) Pro vyšší korozní namáhání je vhodné legování molybdenem, s ohledem na přítomnost chemických rozmrazovacích látek (dále CHRL) ze zimních postřiků komunikací, například u mostů nad pozemními komunikacemi.

(7) Pro použití korozivzdorných ocelí je nevhodné kombinovat různé jakosti těchto ocelí z důvodu možného vzniku galvanické koroze.

(8) Veškeré nástroje používané k rovnání, ohýbání atd. musí být též z korozivzdorných ocelí.

(9) Korozivzdorné oceli se dodávají podle jednotlivých typů výrobků dle ČSN EN 10088-1, ČSN EN 10088-2, ČSN EN 10028-7, ČSN EN 10296-2, ČSN EN 10217-7, ČSN EN 10216-5, ČSN EN 10297-2, ČSN EN 10088-3, ČSN EN 10272.

(10) Doporučené jakosti korozivzdorných ocelí s ohledem na jejich použití jsou uvedeny v **Tabulce 4**.

(11) Mezní úchylky a jakosti výrobků z korozivzdorné oceli jsou uvedeny v ČSN EN 1090-2+A1, Tabulka 4.

(12) Korozivzdorné oceli je možno použít na nenosné prvky trvale nebo dočasně zabudované v mostních konstrukcích jako např. odvodňovací vpusti (tl. materiálu minimálně 4 mm) nebo jako odvodňovací žlaby minimální tloušťky materiálu 2 mm (podle jejich požadované životnosti). Pro spoje je nutno použít materiál shodné jakosti.

Tabulka 4 – Doporučené jakosti korozivzdorných ocelí s ohledem na její použití

Typ prostředí Korozní kategorie	Jakost oceli podle ČSN EN 10088	Jakost oceli podle ČSN EN 10027-2	Jakost šroubů podle ČSN EN ISO 3506	Rozsah a vhodnost použití
městské střední	**X5CrNi18-10**	**1.4301**	**A2**	Nejpoužívanější jakost, nevhodná do prostředí s CHRL, tloušťka materiálu max. 6 mm, leštitelná
městské střední	**X2CrNi18-9**	**1.4307**	**A2**	Vhodná pro tloušťky nad 6 mm, nevhodná do prostředí s CHRL
průmyslové střední	**X5CrNiMo 17-12-2**	**1.4401**	**A4**	Vhodná do míst s CHRL. tloušťka materiálu bez omezení
průmyslové střední	**X2CrNiMo 17-12-2**	**1.4404**	**A4**	Vhodná do míst s CHRL., pro tloušťky nad 6 mm, dobře svařitelná
průmyslové střední	**X6CrNiMoTi 17-12-2**	**1.4571**	**A5**	Vhodná do míst s CHRL, tloušťka materiálu bez omezení, dobře svařitelná. Nevhodná pro dekorativní účely, nelze provádět leštění.

Korozní kategorie:
Nízká: Nejnižší korozní agresivita v daném typu prostředí.
Střední: Zcela typická pro daný typ prostředí.
Vysoká: Možná vyšší korozní agresivita než je typická pro daný typ prostředí. Například zvýšená trvalou vlhkostí, vysokou teplotou okolí nebo zvláště agresivními znečišťujícími látkami.

19.2.1.2 Rozměry a mezní úchylky rozměrů pro konstrukční válcované oceli

(1) Pro přípustné rozměry a mezní úchylky rozměrů výrobků z konstrukčních válcovaných ocelí platí ustanovení dále uvedených norem (platí aktuální stav) podle **Tabulky 5**.

(2) Projektant je povinen údaje uvést do projektové dokumentace tak, aby bylo zřejmé, s jakými údaji pracuje ve statickém výpočtu.

(3) S rozměry a mezními úchylkami ocelových výrobků souvisí také jakost stupně přípravy povrchu pod provedení protikorozní ochrany. Podrobně je uvedeno v článku 19.2.1.4.

Tabulka 5 – Rozměrové výrobní normy pro ocelové výrobky

<table>
<tr><th>Ocelové výrobky</th><th>Technické dodací podmínky</th><th>Mezní úchylky rozměrů a tolerance tvarů</th><th>Třída</th></tr>
<tr><td>Ocelové plechy o tloušťkách od 3 mm výše, válcované za tepla</td><td rowspan="6">ČSN EN 10025-1
ČSN EN 10025-2
ČSN EN 10025-3
ČSN EN 10025-4
ČSN EN 10025-5
ČSN EN 10025-6</td><td>ČSN EN 10029</td><td>B
(A – konstrukcí ZBN dle MVL511)</td></tr>
<tr><td>Pásy válcované za tepla</td><td>ČSN EN 10051
ČSN EN 10048</td><td rowspan="6">Stanoví se podle jmenovitých rozměrů výrobků v projektové specifikaci</td></tr>
<tr><td>Tyče průřezu I, H a U válcované za tepla</td><td>ČSN EN 10024
ČSN EN 10034
ČSN EN 10279</td></tr>
<tr><td>Tyče – profily – úhelníky válcované za tepla</td><td>ČSN EN 10055
ČSN EN 10067
ČSN EN 10056-2</td></tr>
<tr><td>Otevřené profily tvářené za studena</td><td>ČSN EN 10162</td></tr>
<tr><td>Duté profily tvářené za tepla</td><td>ČSN EN 10210-1</td><td>ČSN EN 10210-2</td></tr>
<tr><td>Duté profily tvářené za studena</td><td>ČSN EN 10219-1</td><td>ČSN EN 10219-2</td></tr>
</table>

19.2.1.3 Stav při dodání

(1) Dodávaný stav výrobků z konstrukční oceli podle ČSN EN 10025-2 pro dlouhé výrobky a kontinuálně válcované ploché výrobky může být +AR, +N nebo +M. U plechů kvarto je dodávaný stav pouze +AR nebo +N. Stav +AR znamená dodávku válcovaného výrobku bez jakéhokoliv zvláštního válcování nebo tepelného zpracování. Stav +N znamená normalizační válcování, které je ekvivalentní stavu po normalizačním žíhání. Stav +M znamená termomechanické válcování. Tímto válcováním se dosahuje vlastností materiálu, které nelze dosáhnout samotným tepelným zpracováním a nelze jej opakovat. Normalizační žíhání a termomechanické válcování se označuje jako řízené válcování. Volitelný požadavek je označen jako VP19a v **Příloze A, Tabulka A. 1.** Pro mostní konstrukce, se používá pouze stav +N nebo +M. Válcované nosníky (bez svarových spojů) určené pro konstrukce se zabetonovanými nosníky dle MVL 511 lze připustit také stav +AR.

(2) U výrobků, které mají být dodávány podle ČSN EN 10025-2 (jakost J0, J2) ve stavu po normalizačním žíhání, ale u kterých bylo normalizační žíhání nahrazeno rovnocenným válcováním s řízenou doválcovací teplotou (normalizační válcování), musí výrobce garantovat dodržení hodnot mechanických vlastností materiálu a hodnoty nárazové práce při zkoušce rázem v ohybu nejen pro stav při dodání, ale také po provedeném normalizačním žíhání.

(3) Údaje o stavu dodávky a dodatečném tepelném zpracování výrobku musí být uvedeny v příslušném dokumentu kontroly.

19.2.1.4 Požadované zkoušky základního materiálu

(1) Projektant projektové dokumentace předepisuje mechanické zkoušky základního materiálu pro konstrukce třídy provedení EXC3 a EXC 4 minimálně v tomto rozsahu:

Tabulka 6a – Mechanické zkoušky základního materiálu

Čís.	Mechanická zkouška základního materiálu	Podle normy	Provádět
1.	**Zkouška tahem**	ČSN EN ISO 6892-1	vždy
2.	**Zkouška rázem v ohybu**	ČSN ISO 148-1	vždy
3.	**Zkouška ohybem**	ČSN EN ISO 7438	ve stanovených případech
4.	**Zkouška ohybová návarová**	SEP 1390	ve stanovených případech
5.	**Zkouška lamelární praskavosti**	ČSN EN 10164	ve stanovených případech

(2) Další kontroly a zkoušky základního materiálu projektant projektové dokumentace předepisuje takto:

Tabulka 6b – Další kontroly a zkoušky základního materiálu

Čís.	Kontroly a zkoušky základního materiálu	Podle normy	Provádět
6.	**Zkouška chemického složení** (rozbor tavby), včetně stanovení uhlíkového ekvivalentu CEV	ČSN EN 10025-1	vždy
7.	**Jakost povrchu,** s ohledem na projektantem předepsaný stupeň přípravy povrchu před prováděním povlaku podle ISO 8501-3, stupně P1 až P3	ČSN EN 10 163-1 ISO 8501-3	vždy
8.	**Vnitřní jakost**	ČSN EN 10160	vždy
9.	**Mezní úchylky rozměrů, tvaru a hmotnosti**	(viz článek 19.2.1.2)	vždy

(3) Dále se předepisují volitelné požadavky v rozsahu **Přílohy A** a **Přílohy B, Tabulka A. 1** a **Tabulka B. 1,** které jsou buďto předepsány vždy, nebo jeho předepsání stanoví příslušný odborný útvar.

AD 1) ZKOUŠKA TAHEM

(1) Při provádění zkoušky tahem podle ČSN EN ISO 6892-1 se stanovují a vyhodnocují tyto mechanické vlastnosti oceli, a to na příčných zkušebních tělesech pro plechy a širokou ocel pro ploché a dlouhé výrobky, šířky ≥ 600 mm. Pro všechny další výrobky se vztahují na podélná zkušební tělesa.

- minimální mez kluzu R_{eH} (MPa);
- pevnost v tahu R_m (MPa);
- minimální tažnost (%).

(2) Zkouška se provádí standardně z vývalku (zkušební jednotka podle skupin dle ČSN EN 10025-1), nebo je možno zkoušku v konkrétních odůvodněných případech předepsat na každý plech, podle požadavků příslušného odborného útvaru.

AD 2) ZKOUŠKA RÁZEM V OHYBU

(1) Při provádění zkoušky rázem v ohybu metodou Charpy podle ČSN ISO 148-1 se stanovuje a vyhodnocuje minimální nárazová práce KV (J) pro jmenovité tloušťky oceli $\geq$ 12 mm, do tloušťky 100 mm. Zkouška se provádí pro ploché a dlouhé výrobky v podélném směru, pro stanovenou teplotu.

(2) Při provádění zkoušek rázem v ohybu u tlouštěk $\leq$ 10 mm, jsou minimální předepsané hodnoty zmenšené v přímé úměře k ploše průřezu zkušebního vzorku podle ČSN EN 10025-2 až 10025-6.

(3) Zkoušky nelze požadovat pro jmenovitou tloušťku < 6 mm.

(4) Zkouška se provádí standardně z vývalku (zkušební jednotka podle skupin dle ČSN EN 10025-1), nebo je možno zkoušku předepsat na každý plech, podle požadavků příslušného odborného útvaru.

AD 3) ZKOUŠKA OHYBEM

(1) Zkouška ohybem podle ČSN EN ISO 7438 se požaduje vždy, pokud se má prokázat schopnost kovového materiálu se plasticky deformovat při malém poloměru ohybu. Parametry zkoušení stanovuje projektant v projektové dokumentaci v souladu s výše uvedenou normou.

(2) Zkoušky se provádějí pouze na plechu, ze kterého jsou páleny položky s předepsanými požadavky.

AD 4) ZKOUŠKA OHYBOVÁ NÁVAROVÁ PODLE SEP 1390

(1) Pro materiál jmenovité tloušťky $\geq$ 30 mm se požaduje u plochých výrobků z druhů ocelí od S235 do S355 provést ohybovou návarovou zkoušku podle standardu SEP 1390 (vydání z července 1996), do doby zavedení příslušné EN. Zkouška má prokázat schopnost základního materiálu zastavit šíření trhliny ze svaru do základního materiálu.

AD 5) ZKOUŠKA LAMELÁRNÍ PRASKAVOSTI PODLE ČSN EN 10164

(1) Zkouška se předepisuje v případech, kdy se jedná o důležité konstrukční prvky namáhané ve směru kolmém k povrchu materiálu (pro tl. větší nebo rovno 15 mm).

(2) V ČSN EN 10025-1 se předepisuje tato zkouška podle ČSN EN 10164 pro oceli se zlepšenými deformačními vlastnostmi kolmo k povrchu výrobku, ve třech třídách jakosti Z15, Z25 a Z35. Jedná se o volitelný požadavek v rámci objednávky plechů.

(3) Požadavek stanovuje projektant projektové dokumentace na základě posouzení podle ČSN EN 1993-1-10. Výrobce ocelové konstrukce může dodatečně, na základě použité technologie svařování (např. předehřevy) požadavek změnit. K změně se musí vyjádřit projektant.

(4) Zkoušky se provádějí pouze na plechu, ze kterého jsou páleny položky s předepsanými požadavky.

AD 6) ZKOUŠKA CHEMICKÉHO SLOŽENÍ (ROZBOR TAVBY), STANOVENÍ UHLÍKOVÉHO EKVIVALENTU CEV

(1) Chemické složení se prokazuje pomocí analýz taveniny u každé jednotlivé tavby, podle EN 10025 a EN 10 210-1. V dokumentu kontroly se uvádí vždy minimálně počet prvků, které jsou potřebné pro výpočet uhlíkového ekvivalentu CEV a další prvky, které ovlivňují jakost oceli. Jedná se o tyto prvky: C, Si, Mn, P, S, Al, N, Cr, Cu, Mo, Ni, Nb, Ti, V, B.

Výpočet CEV se provádí podle vzorce:

$$CEV = C + Mn/6 + (Cr + Mo + V)/5 + (Ni + Cu)/15$$

(2) Mezní hodnota uhlíkového ekvivalentu musí být nižší než maximální stanovené hodnoty, které jsou určeny příslušnou materiálovou normou.

(3) U jemnozrnných ocelí dodávaných podle ČSN EN 10025-3 pro použití pro železnice je požadován u rozboru tavby maximální obsah S 0,010 % a u rozboru výrobku 0,012 % - viz **Příloha B, Tabulka B. 1.**

AD 7) JAKOST POVRCHU

(1) Z hlediska jakosti povrchu, pokud není projektovou dokumentací (specifikací) stanoveno jinak, se plechy a široká ocel standardně dodávají ve třídě B a tvarové tyče ve třídě C podle ČSN EN 10163-1, ČSN EN 10163-2 a ČSN EN 10163-3, podskupina 2.

(2) Pro třídy provedení EXC3 a EXC4 (kromě zabetonovaných nosníků dle MVL 511) se plechy a široká ocel standardně dodávají ve třídě B a tvarové tyče nosných částí v třídě C dle ČSN EN 10163-1, 2 a 3, podskupina 3.

(3) Odstraňování povrchových vad zavařením u výrobce plechů se obecně nepovoluje. Tento požadavek se uplatňuje jako volitelný požadavek označený jako VP15 popř. VP16 a VP17 **Příloha A, Tabulka A. 1 a Příloha B, Tabulka B. 1.**

(4) Při provádění odstraňování vad broušením, nesmí být podkročeny předepsané tolerance tloušťky základního materiálu podle **Tabulky 6**. Před zahájením broušení musí být prokázáno, že tloušťky profilů jsou dostatečné a po broušení nebudou podkročeny. Kontrola odstranění vad se provádí PT nebo MT metodou (dle typu vady, popis metod je uveden v **Příloze F**). Z každé prováděné kontroly nebo opravy se musí vyhotovit zápis, včetně popisu a plošného schématu rozsahu a rozmístění vad.

(5) Pro odstraňování povrchových vad u válcovaných nosníků použitých jako tuhé vložky železničních mostů se zabetonovanými nosníky platí MVL 511 „Nosné konstrukce železničních mostů se zabetonovanými ocelovými nosníky“.

Kromě vad, které nejsou přípustné v rámci dodávky ocelového materiálu, existují také vady nepřípustné pod provedení protikorozní ochrany. Vady jsou specifikovány podle korozního prostředí do kategorií P1, P2, P3 podle ISO 8501-3, přičemž kategorie přípustnosti musí být uvedena v projektové dokumentaci a následně ve výrobní dokumentaci. Posuzování povrchu oceli podle níže uvedených kategorií se provádí po skončení výroby ocelové konstrukce. Náklady na odstranění těchto vad musí být zakalkulovány do ceny ocelové konstrukce. Rozdělení do jednotlivých kategorií podle životnosti protikorozní ochrany a podle korozního prostředí je uvedeno v **Tabulce 8**, v souladu s EN ISO 8501-3.

Tabulka 7 – Kategorie přípravy povrchu oceli pod nátěr

Životnost protikorozní ochrany podle EN ISO 12944 a EN ISO 14713	Korozní prostředí podle EN ISO 12944	Kategorie přípravy povrchu podle ISO 8501-3
> 15 let	C1 [a)]	P1
	C2 až C3	P2
	nad C3	P2 nebo P3 podle projektové specifikace
5 - 15 let [b)]	C1 [a)] až C3	P1
	nad C3	P2
< 5 let [b)]	C1 [a)] až C4	P1
	C5 – Im	P2

Poznámka:

a) C1 je určeno pouze pro případy nátěrů pro architektonické účely

b) Tyto životnosti se pro ocelové konstrukce SŽDC neuplatní, jsou uváděny pouze pro informaci

AD 8) VNITŘNÍ JAKOST

(1) Plechy (ploché výrobky), které se používají při stavbě mostních konstrukcí jako hlavní nosné prvky, musí být při jmenovitých tloušťkách 6 mm a větších objednávány a dodávány jako celkově plošně zkoušené ultrazvukem (UT) pro zjištění vnitřních necelistvostí. Zkoušení se provádí průběžně po liniích čtvercového rastru s délkou strany 200 mm, resp. 100 mm, nebo rovnocenným postupem pro automatizovanou kontrolu. Pro plošné zkoušení, pokud nejsou stanoveny projektovou dokumentací vyšší požadavky, musí být dodržena kritéria plošné zkoušky dvojitou sondou, kritérium přípustnosti třídy S1 podle ČSN EN 10160. Tento požadavek s uvedenými kritérii lze uplatnit jako volitelný požadavek označený jako VP6, **Příloha A** a **B.**

(2) Pro svařované křížové spoje přenášející přednostně tahové napětí přes tloušťku plechu se musí pro třídy provedení EXC3 a EXC4 provést kontrola vnitřní celistvosti na třídu S1 podle ČSN EN 10160 a to v pásu širokém 4× tloušťka připoj. plechu na obě strany od spoje.

(3) Zkoušky okrajových hran (určených ke svařování) se zpravidla provádějí až ve výrobně ocelových konstrukcí (mostárně). U okrajů plochých výrobků, pokud nejsou stanoveny projektovou dokumentací vyšší požadavky, musí být dodržena kritéria přípustnosti třídy podle ČSN EN 10160 shodná jako pro stanovenou kontrolu svarů, tj. kontrola svarové hrany dvojitou sondou v šířce 50, 75 nebo 100 mm (podle tloušťky položky) od kořene svarové hrany, minimálně třídy E2.

(4) Válcované profily (nosníky) se v běžných případech na vnitřní vady pomocí ultrazvuku (UT) nezkouší, kromě případů přímo namáhaných částí hlavního nosného systému mostů, kde je nutno zkoušku předepsat. Zkouška se provádí podle ČSN EN 10306. Tento požadavek lze uplatnit jako volitelný požadavek označený jako VP7, **Příloha A** a **B.**

(5) Pro zkoušení ocelových tyčí ultrazvukem platí ČSN EN 10308. Tento požadavek lze uplatnit jako volitelný požadavek označený jako VP8, **Příloha A** a **B.**

19.2.1.5 Volitelné požadavky pro objednávku materiálu ve smyslu ČSN EN 10025-1

(1) Projektant ocelové konstrukce musí v rámci vyhotovení projektové dokumentace předepsat kromě požadovaných mechanických zkoušek také volitelné a doplňující požadavky pro dodávku oceli podle **Přílohy A a Přílohy B** TKP 19. Za určených podmínek v **Příloze A a B** doplňující požadavky stanovuje příslušný odborný útvar.

19.2.1.6 Oceli na odlitky a výkovky

(1) Pro návrh materiálu z odlitků a výkovků platí příslušné technické normy jakosti a technické dodací předpisy pro odlitky podle ČSN EN 1559-1 a ČSN EN 1559-2, pro výkovky v ČSN 42 0271 a v ČSN 42 0276. Minimální tažnost je 15 %.

(2) Požadované zkoušky materiálu jsou uvedeny v ČSN EN 1559-1 a ČSN EN 1559-2.

19.2.1.7 Oceli na lana

(1) Dráty pro vysokopevnostní lana jsou dodávány podle standardů ČSN EN 10264-1, ČSN EN 10264-2, ČSN EN 10264-3, ČSN EN 10264-4 nebo EN 10138-3. Specifikace stupně jakosti a protikorozní ochrany se navrhuje podle ČSN EN 10244-2. Podrobněji o zajištění trvanlivosti drátů, lan a pramenů viz kap. 4 – ČSN EN 1993-1-11.

19.2.1.8 Elektrody a přídavný materiál pro svařování

(1) Vhodnost použití přídavných materiálů se řídí doporučením výrobců přídavných materiálů. Vhodnost je určena zejména porovnáním výsledků mechanických zkoušek základního a přídavného materiálu. Pozornost je třeba věnovat teplotám, při kterých je výrobcem základního materiálu dokladována zkouška rázem v ohybu. Jakost obalených elektrod pro ruční obloukové svařování nelegovaných a jemnozrnných ocelí se volí podle ČSN EN ISO 2560. Použije se klasifikace výrobku metodou A, podle meze kluzu a nárazové práce. Výsledky se ověřují výrobcem (montážní organizací) v příslušné WPQR svaru.

(2) Všechny svařovací materiály musí být v souladu s požadavky ČSN EN 13479 a příslušnou normou výrobku viz ČSN EN 1090-2 - Tab. 5. Zkoušky mechanických vlastností přídavného materiálu jsou prováděny dle ČSN EN 14532-1, ČSN EN 14532-2 a ČSN EN 14532-3. Svařovací materiály musí být voleny s ohledem na jejich konkrétní použití, podle tvaru spoje, podle polohy svařování, podle provozních podmínek svařování.

(3) Jednotlivý druh (i výrobce) přídavného materiálu musí odpovídat příslušné WPS a WPQR pro uvedený typ svaru a musí být schválen objednatelem. V případě použití přídavného materiálu jiného výrobce je nutno provést doplňující zkoušky dle ČSN EN ISO 15614-1 čl. 8.4.5.

(4) Technické dodací podmínky svařovacích materiálů (druhy výrobků, rozměry, mezní úchylky, označení) jsou uvedeny v ČSN EN ISO 544. Všechny přídavné materiály musí být viditelně označeny.

(5) Skladování přídavného materiálu se řídí pokyny výrobce.

Označení přídavného materiálů pro svařování

(6) Obalené elektrody musí být na obalu poblíž upínacího konce trvale označeny nejméně značkou výrobku od výrobce nebo zhotovitele.

(7) Přídavné a svařovací dráty, plněné elektrody, svařovací pásky a plněné svařovací pásky musí být navinuté na cívkách nebo na svitcích, originálně balené, bez projevů koroze, s trvalým označením výrobku od výrobce nebo zhotovitele.

(8) Tyčinky a plněné tyčinky pro svařování metodou netavící se elektrody v ochranné atmosféře plynů a pro svařování plazmou musí být trvale označeny značkou výrobku od výrobce nebo zhotovitele. Shodně musí být vyznačeny plněné tyčinky a tyčinky pro plamenové svařování s kyslíkem.

(9) Na povrchu každé nejmenší balící jednotky musí být jasně vyznačeny následující údaje:

- název výrobce nebo dodavatele;
- obchodní značka;
- označení podle příslušné evropské normy;
- rozměry;
- číslo dodávky, tavby nebo šarže;
- druh proudu;
- označení obsahu vodíku ve svarovém kovu;
- označení polohy svařování (pro obalené elektrody);
- doporučení na proudové omezení u obalených elektrod;
- počet kusů nebo jmenovitá hmotnost;
- pokyn na přesušení u příslušných jakostních druhů;
- označení výstupní kontroly výrobce;
- zdravotní a bezpečnostní rizika.

(10) Dosažené vlastnosti svarového kovu nemají být nižší než odpovídající hodnoty, předepsané pro pevnostní třídu svařované oceli. V úvahu se má vzít:

- mez kluzu;
- mez pevnosti;
- tažnost.

- nejmenší hodnota nárazové práce při Charpyho zkoušce s V-vrubem při odpovídající teplotě;
Výrazně vyšší pevnost svarového kovu vůči pevnosti svařované oceli není přípustná.

(11) Pro doložení jakosti přídavného materiálu pro třídy provedení EXC3 a EXC4 se požaduje Inspekční certifikát „3.1“ podle ČSN EN 10204, musí být uvedeny výsledky zkoušek: chemický rozbor, mez kluzu, mez pevnosti, tažnost a vrubová houževnatost při teplotě odpovídající návrhu základního materiálu ocelové konstrukce, pro ostatní postačuje „2.2“ Zkušební zpráva.

(12) Hodnota nárazové práce je na rozdíl od základního materiálu vždy minimálně 47 J, teplota zkoušení je stanovena podle použitého základního materiálu.

Dodávání, skladování, manipulace

(13) Skladování, evidence, manipulace s veškerými svařovacími materiály musí být prováděny v souladu s odpovídajícími normami nebo podle doporučení výrobce.

(14) Pokud obalené elektrody, drátové elektrody, svařovací tyče, tavidla nebo jejich obaly vykazují známky poškození nebo zhoršené kvality, nesmí být použity. Příklady poškození obalených elektrod: popraskané nebo oloupané obaly obalených elektrod, zkorodované nebo znečištěné svařovací dráty nebo tyčinky s opráskanými nebo poškozenými ochrannými povlaky.

19.2.1.9 Spřahovací trny (svorníky nebo kolíky s hlavou)

(1) Pro provedení spřažení ocelových nosných konstrukcí s železobetonovou deskou nebo železobetonovou konstrukcí se používají spřahovací trny, ve výrobkových normách nazývané svorníky nebo kolíky s hlavou, prováděné podle ČSN EN ISO 14555.

(2) Základní materiál svorníků musí být svařitelný a dělí se podle metody svařování na:

a. materiál svorníků pro zdvihové přivařování svorníků s keramickým kroužkem nebo v ochranném plynu (průměr svorníků 3 - 25 mm);

b. materiál svorníků pro krátkodobé zdvihové přivařování svorníků (průměr svorníků 3 - 12 mm);

c. materiál svorníků pro kondenzátorové zdvihové přivařování svorníků a pro kondenzátorové zdvihové přivařování svorníků s hrotovým zapalováním (průměr svorníků 3 - 10 mm).

(3) Pro účely spřažení ocelové konstrukce s betonem se užívá s ohledem na použité průměry svorníků metody zdvihového přivařování svorníků s keramickým kroužkem.

(4) Tvar hrotu svorníků je různý podle způsobu svařování a podle materiálu. Tvary svorníků, rozměry, materiály a keramické kroužky se dodávají v souladu s ČSN EN ISO 13918.

(5) Hrot svorníku je opatřen tavidlem ve formě zalisované hliníkové kuličky nebo nástřikem hliníkového povlaku, způsob je ponechán na výrobci svorníku.

(6) V rámci ČSN EN ISO 13918 není sjednoceno značení jakosti na hlavách svorníků, doporučuje se proto používat svorníky od výrobců, kteří toto značení na svornících uvádějí.

(7) Na povrchu balící jednotky svorníků musí být trvale označeny tyto údaje:

- číslo normy ČSN EN ISO 13918;
- označení svorníku;
- jmenovitý průměr a délka;
- materiál;
- povrchová úprava (pokud je předepsána podle ČSN EN ISO 4042);
- číslo šarže.

(8) Na povrchu balící jednotky keramických kroužků musí být trvale označeny tyto údaje:

- číslo normy ČSN EN ISO 13918;
- označení keramického kroužku a jmenovitý průměr svorníku;
- číslo šarže.

(9) Pro běžné případy ocelí s maximální mezí kluzu Reh $\leq$ 460 N/mm^2 se používají například svorníky (kolík s hlavou) podle ČSN EN ISO 13918: S235 podle ČSN EN 10025-1 (označení SD):

Minimální mez kluzu Reh = 350 N/mm^2, minimální pevnost v tahu Rm = 450 N/mm^2, min. tažnost = 15 %.

19.2.1.10 Spojovací prostředky

(1) Sestavy nepředpjatých konstrukčních šroubových spojů pro konstrukční a legované oceli musí být v souladu s ČSN EN 15048-1.

(2) Sestavy vysokopevnostních šroubových spojů pro předpínání musí být v souladu s ČSN EN 14399-1. Sestavy vysokopevnostních šroubových spojů pro předpínání podle ČSN EN 14399-1 lze použít také pro nepředpjaté spoje.

Pozn. - výrobci preferují pro předepnuté spoje sestavy dle ČSN EN 14399-4 a ČSN EN 14399-8 (lícované šrouby).

(3) Pro šrouby, matice a podložky v hrubých, přesných a třecích spojích platí specifikace podle **Tabulky 8 a Tabulky 9.**

Tabulka 8 – Přehled norem spojovacího materiálu pro šroubované spoje nepředpjaté

Šrouby	Matice	Podložky
ČSN EN ISO 4014	ČSN EN ISO 4032	ČSN EN ISO 7089
ČSN EN ISO 4016	ČSN EN ISO 4033	ČSN EN ISO 7090
ČSN EN ISO 4017	ČSN EN ISO 4034	ČSN EN ISO 7091
ČSN EN ISO 4018		

Tabulka 9 – Přehled norem výrobků pro sestavy vysokopevnostních konstrukčních šroubových spojů pro předpínání

Šrouby a matice	Podložky
ČSN EN 14399-3	ČSN EN 14399-5
ČSN EN 14399-4	ČSN EN 14399-6
ČSN EN 14399-7	
ČSN EN 14399-8	
ČSN EN 14399-10	

(4) Doporučuje se přednostně používat sestavu vysokopevnostních konstrukčních šroubových spojů pro předpínání dle ČSN EN 14399-4 (systém HV).

(5) Mechanické a fyzikální vlastnosti šroubů vyrobených z uhlíkové a legované oceli stanovuje ČSN EN ISO 898-1.

(6) Mechanické vlastnosti šroubů musí být v souladu s ČSN EN ISO 898-1 a musí odpovídat jedné z následujících tříd: 4.6, 4.8, 5.6, 5.8, 6.8, 8.8 a 10.9. Pro třecí spoje je možno použít pouze šrouby třídy 8.8 a 10.9.

(7) Mechanické a fyzikální vlastnosti matic vyrobených z uhlíkové a legované oceli stanovuje ČSN EN ISO 898-2.

(8) Pevnostní třídy matic musí být navrženy podle ČSN EN 898-2 a musí odpovídat pevnostním třídám: 4, 5, 6, 8, 10, 12.

(9) Pro použití šroubů, matic, podložek v hrubých spojích z materiálu se zvýšenou odolností vůči korozi (korozivzdorných ocelí) platí Tabulka 10 pro šrouby a Tabulka 11 pro matice.

(10) Pro podložky z korozivzdorných ocelí platí ČSN EN ISO 7089 a ČSN EN ISO 7090, musí být použit shodný materiál včetně chemického složení jako pro šrouby a matice.

Tabulka 10 – Přehled spojovacího materiálu šroubů pro šroubované spoje z korozivzdorné oceli podle ČSN EN ISO 3506-1

Skupina	Druh	Pevnostní třída	Rozsah rozměru závitu	Tvrdost HV	Použití
Austenitické	**A1,A2**	50	d ≤ M39	-	Nejsou vhodné do prostředí s obsahem chloridů, nemagnetické
	A3,A4	70	d ≤ M24, je možno dohodnout větší až do d=M39, mezi uživatelem a výrobcem	-	A3 Nejsou vhodné do prostředí s obsahem chloridů, nemagnetické A4 jsou legovány Mo, částečně vhodné do prostředí s obsahem chloridů, nemagnetické
	A5	80	d ≤ M24, je možno dohodnout větší až do d=M39, mezi uživatelem a výrobcem	-	Částečně vhodné do prostředí s obsahem chloridů, nemagnetické
Martenzitické	**C1**	50	d ≤ M39	155-220	Omezená korozivzdornost, Magnetické
		70		220-330	
		110		350-440	
	C3	80	d ≤ M39	240-340	
	C4	50	d ≤ M39	155-220	
		70		220-330	
Feritické	**F1**	45	d ≤ M24	135-220	Mohou nahradit A2, A3, vhodné pro vyšší obsah chloridů, magnetické
		60		180-285	

Tabulka 11 – Přehled spojovacího materiálu matic pro šroubované spoje z korozivzdorné oceli podle ČSN EN ISO 3506-2

Skupina	Druh	Pevnostní třída	Rozsah rozměru závitu	Tvrdost HV	Použití
Austenitické	**A1**	50	d ≤ M39	-	Nejsou vhodné do prostředí s obsahem chloridů, nemagnetické
	A2,A3	70	d ≤ M24, je možno dohodnout větší až do d = M39, mezi uživatelem a výrobcem	-	A3 Nejsou vhodné do prostředí s obsahem chloridů, nemagnetické A4 jsou legovány Mo, částečně vhodné do prostředí s obsahem chloridů, nemagnetické
	A4, A5	80	d ≤ M24, je možno dohodnout větší až do d = M39, mezi uživatelem a výrobcem	-	Částečně vhodné do prostředí s obsahem chloridů, nemagnetické
Martenzitické	**C1**	50	d ≤ M39	155-220	Omezená korozivzdornost, Magnetické
		70		220-330	
		110		350-440	
	C3	80	d ≤ M39	240-340	
	C4	50	d ≤ M39	155-220	
		70		220-330	
Feritické	**F1**	45	d ≤ M24	135-220	Mohou nahradit A2, A3, vhodné pro vyšší obsah chloridů, magnetické
		60		185-285	

(11) Na kotevní šrouby lze použít následující materiály:
- ocel válcovaná za tepla podle ČSN EN 10025-1 až ČSN EN 10025-6;
- mechanické vlastnosti – třídy oceli dle (5);
- oceli třídy používané pro betonářskou výztuž, vyhovující ČSN EN 10080;

za předpokladu, že jmenovitá mez kluzu šroubu, který je namáhán na smyk, nepřekročí 640 N/mm^2 a při jiném namáhání jmenovitá mez kluzu nepřekročí 900 N/mm^2.

(12) Odchylky pro šroubované spoje, kolmost děr, rozteče, sestavení, odchylky vrtání atd. se stanovují pro konstrukce třídy EXC3 a EXC4 dle ČSN EN 1090-2 – příloha D a dle přílohy G těchto TKP.

(13) Pro nýty platí tyto normy – ČSN 02 2038, ČSN 02 2300, ČSN 02 2301, ČSN 02 2302, ČSN 02 2311, ČSN 02 2313, ČSN 02 2315, ČSN 02 2317, ČSN 02 2330. Nýty jsou dodávány bez povlaků. Pro nýty je požadován dokument kontroly 2.2 dle ČSN EN 10204.

Protikorozní ochrana spojovacího materiálu

(14) Projektant na základě požadavků příslušného odborného útvaru stanovuje způsob provedení protikorozní ochrany spojovacího materiálu podle požadavků na životnost vlastního šroubovaného spoje, podle **Tabulky 12**. Spojovací materiál může být dodáván ve stavu s kovovými povlaky nebo v černém stavu, kde se následně po provedení spoje realizuje protikorozní ochrana nátěrem.

(15) Pro provedení protikorozní ochrany spojovacího materiálu se použijí pouze metody, stanovené v (16).

Tabulka 12 – Minimální tloušťky systémů protikorozní ochrany u spojovacích součástí ocelových mostních konstrukcí

Poř. č.	Druh spojovaných částí konstrukce	Korozní prostředí (EN ISO 12944)	Předpokládaná životnost PKO spoje (roků)	Vrstva povlaku, nebo kombinovaný povlak, tloušťka NDFT (µm)	Vrstva pouze nátěrového systému, tloušťka NDFT (µm)	Poznámky
1	**Spojovací materiál pro hlavní a vedlejší nosné části** ocelových mostních konstrukcí třecí nosné spoje, šroubované spoje Součásti mostních závěrů Připojení mostních ložisek	C3,C4 může být i speciální korozní namáhání	VV (velmi vysoká) 20 - 30 roků většinou souvisí s obnovou systému celé ocelové konstrukce	povlak Zn minimálně 80 µm + 240 µm (3 x 80 µm) nátěr - mezivrstva báze epoxid - vrchní nátěr báze polyuretan	-	3), 6)
2	**Spojovací materiál pro nenosné části ocelových konstrukcí**	C3,C4 může být i speciální korozní namáhání	VV 20	povlak Zn minimálně 80 µm nebo povlak Zn min. 35 µm + nátěr 240 µm (3x80 µm) - mezivrstva báze epoxid - vrchní nátěr báze polyuretan	320 µm (4x80 µm) - základní nátěr báze epoxid - mezivrstva báze epoxid - vrchní nátěr báze polyuretan	3), 6)
3	**Spojovací materiál pro odvodnění, žlaby, svody**	C3,C4 může být i speciální korozní namáhání	VV 20	V případě základního materiálu z korozivzdorné oceli je nutno použít odpovídající jakost spojovacího materiálu, viz **Tabulka 10 a 11**	-	-
4	**Spojovací materiál pro prvky vybavení mostních objektů, přímo spojené s konstrukcí**, zábradlí, protihlukové stěny, podlahové plechy, revizní zařízení apod.	C3,C4 může být i speciální korozní namáhání	VV 20	povlak Zn min 80 µm nebo povlak Zn min. 35 µm + nátěr 240µm (3x80 µm) - mezivrstva báze epoxid - vrchní nátěr báze polyuretan	320 µm	3), 6)
5	**Spojovací materiál pro prvky vybavení mostních objektů, které nejsou přímo spojené s konstrukcí**	C3,C4 může být i speciální korozní namáhání	VV 20	povlak Zn min 80 µm nebo povlak Zn min. 35 µm + nátěr 240 µm (3x80 µm) - mezivrstva báze epoxid - vrchní nátěr báze polyuretan	320 µm	3), 6)

Poznámka:
1. Příprava povrchu pod Zn povlaky, specifikace je uvedena v TKP 23B.
2. Příprava povrchu Zn povlaku pod nátěr je součástí projektové specifikace PKO dle ČSN EN ISO 12944.
3) Provádění povlaku Zn podle požadavků na tloušťky odpovídá:
- pro min. místní tloušťku (žádné jednotlivé měření nesmí být pod uvedenou hodnotu) 35 µm podle ČSN EN ISO 1461,
-pro min. místní tloušťku 80 µm (jednotlivé měření nesmí být pod uvedenou hodnotu) podle ČSN EN ISO 10684.
4. Údaje se nevztahují pro třecí plochy šroubovaných třecích spojů. Tyto informace jsou uvedeny v části 19.4.1.13 těchto TKP 19.
5. Životnost VV velmi vysoká je stanovena v ČSN EN ISO 12944 a předpisem SŽDC S5/4.
6) Pro nátěrové systémy spojovacího materiálu musí být doloženy průkazní zkoušky systému na provedeném vzorku spoje, včetně tmelení pro stanovenou životnost.
7. Doplnění nátěrového systému se provádí po kompletaci spoje na ocelové konstrukci.

(16) Požadavky na jakost, rozměry a kontrolu spojovacích součástí opatřených kovovým povlakem se stanovují podle těchto norem:

ČSN EN ISO 4042 pro spojovací součásti s elektrolyticky vyloučenými povlaky

ČSN EN ISO 1461 pro žárové povlaky zinku, nanášené ponorem na železných ocelových výrobcích

ČSN EN ISO 10684 pro spojovací součásti s žárovými povlaky zinku, nanášenými ponorem

(17) Při pokovování spojovacích součástí je nutno zabránit vzniku vodíkové křehkosti podle ČSN EN ISO 4042.

(18) Maximální tloušťka povlaků elektrolyticky vyloučených, dodávaných podle ČSN EN ISO 4042 je zpravidla do 20 µm.

(19) Při provádění povlaku zinku na spojovací materiál musí být předem zajištěny výrobní tolerance šroubů a matic a podložek podle ČSN EN ISO 10684 v případě, že se jedná o požadované tloušťky povlaku od 70 – 230 μm (od M8 do M39).

(20) Spojovací materiál dodávaný podle ČSN EN ISO 10684 musí být vyráběn se stanovenou hodnotou zmenšeného rozměru o tloušťku povlaku. Závity matice a jiné vnitřní závity musí být řezány po žárovém zinkování ponorem. Opakované řezání závitů je nepřípustné.

(21) Současně musí být zinkovně specifikovány v objednávce tyto doplňující informace:

- požadavky na dodávku podle ČSN EN ISO 10684 nebo podle ČSN EN ISO 1461;
- složení a vlastnosti podkladového kovu, zejména obsah Si, P, požadavky na předtryskání podkladu;
- tvar výrobku;
- požadavky na tloušťky povlaku a způsob měření a vyhodnocování tloušťky povlaku;
- požadavky na odstřeďování výrobku;
- program kontroly;
- pokud jsou požadavky na provedení nátěru na povlak;
- požadavky na kvalitu.

(22) Pokud je spojovací materiál specifikován podle ČSN EN ISO 1461 s odstřeďováním spojovacího materiálu, nelze očekávat místní minimální tloušťku na spojovacím materiálu větší než 35 μm. Průměrná tloušťka povlaku je potom 45 μm. Současně musí být v objednávce zhotovitele u výrobce spojovacího materiálu uvedeny informace dle bodu (25).

Poznámka: Místní tloušťka povlaku je průměrná hodnota výsledků předepsaného počtu měření tloušťky magnetickou metodou v oblasti měření. Průměrná tloušťka povlaku je průměrná hodnota místních tlouštěk povlaku na jednom výrobku nebo na všech výrobcích z kontrolního vzorku.

(23) Tloušťka povlaku se zásadně stanovuje podle ČSN EN ISO 2064 jako minimální místní tloušťka. Je to nejmenší místní tloušťka zjištěná na funkčním povrchu jednoho výrobku, měřená v kterémkoliv místě výrobku. Měření u spojovacího materiálu se provádí pouze u šroubů na hlavě a čele dříku, u matic na všech vnějších plochách, na podložkách shodně jako u matic. U závitů se měření neprovádí, lze obecně očekávat průměrné tloušťky povlaku kolem 5 μm.

(24) Kontrola tloušťky povlaku se zásadně provádí magnetickou metodou podle ČSN ISO 2178.

Požadavky na přejímku povlaku spojovacího materiálu

(25) Požadavky na přejímku povlaku spojovacího materiálu jsou následující:

- požadavky na vzhled zinkového povlaku: nesmí být zjištěna místa bez povlaku, puchýře, nánosy tavidla, popela, vměstky zinku, nečistot, korozní produkty s vrypy do základního materiálu, vady podkladu jako šupiny, trhliny apod. Povrch povlaku musí být souvislý, hladký.
- požadavky na tloušťku povlaku: tloušťka povlaku se kontroluje podle specifikace jako minimální místní.
- požadavky na přilnavost povlaku: zkouška adheze se provádí podle ČSN EN ISO 10684 příloha E, v případě pochybností o kvalitě povlaku objednatelem.

(26) Důvodem odmítnutí výrobku nejsou tyto vizuální vady: bílý povlak (zinková rez), matný vzhled, tmavě šedý odstín povlaku.

19.2.2 Základní materiál pro ostatní ocelové konstrukce

19.2.2.1 Válcované oceli, oceli na odlitky a výkovky, oceli na lana

Pro použití konkrétních druhů materiálů pro třídy provedení konstrukčních částí platí ustanovení s odkazy na kapitolu 19.2.1. těchto TKP v příslušném rozsahu.

19.2.2.2 Elektrody a přídavný materiál pro svařování

Platí ustanovení uvedená v čl. 19.2.1.8 této kapitoly TKP.

19.2.2.3 Svorníky (kolíky s hlavou)

Platí ustanovení uvedená v čl. 19.2.1.9 této kapitoly TKP.

19.2.2.4 Spojovací prostředky

Platí ustanovení uvedená v čl. 19.2.1.10 této kapitoly TKP.

19.3 DODÁVKA, SKLADOVÁNÍ A PRŮKAZNÍ ZKOUŠKY MATERIÁLŮ

19.3.1 Doprava na staveniště

(1) Při dopravě materiálu a výrobků na stavbu musí být manipulace s nimi prováděna tak, aby nedošlo k jejich poškození. Zabráněno musí být rovněž poškození obalů a značení. Vyloučena musí být rovněž záměna materiálů. Za správnou manipulaci s materiály a výrobky odpovídá zhotovitel.

(2) Vyráběné dílce jsou dopravovány na staveniště po provedení dílenské přejímky s kladným výsledkem a po aplikaci dílenské části PKO. Při nakládání, vykládání i přepravě dílců musí být minimalizováno poškození dílce a jeho PKO. Některé zejména těžší dílce jsou pro manipulaci opatřeny závěsnými oky a úchyty, které musejí být specifikovány již ve výrobní dokumentaci - týká se zejména dílců třídy provedení EXC3 a EXC4.

19.3.2 Skladování materiálů, výrobků a dílců

(1) Skladování materiálů, výrobků a dílců se realizuje na staveništi po jeho předání zhotoviteli.

(2) Dílce skladované na volném prostoru staveniště musejí být podloženy tak, aby dolní hrana dílce byla min. 300 mm nad úrovní terénu. Podkladky musejí být z takových materiálů, které minimalizují poškození dílce nebo jeho PKO.

(3) Přídavný svařovací materiál, zařízení pro svařování, materiál pro šroubové a nýtové spoje, drobný montážní materiál (např. kontrolní a výběhové desky) se skladuje vždy ve skladech nikoli na volném prostranství.

19.3.3 Dodávka hutního materiálu, oceli na odlitky a výkovky, oceli na lana

(1) Pro dodávky hutního materiálu mohou být příslušným odborným útvarem vydány upřesňující technické specifikace dodávky formou Obecných technických podmínek (dále OTP) anebo mohou být s dodavatelem uzavřeny Technické podmínky dodací (dále TPD). Podrobněji k dané problematice viz Směrnice SŽDC č. 67.

19.3.3.1 Prokazování shody a označování výrobků výrobcem hutního materiálu

(1) Odkaz na tyto TKP musí být výslovně uváděn ve všech specifikacích a objednávkách ocelových výrobků. Dodržení podmínek TKP jako základního dokumentu při dodávce se musí uvést v příslušných dokumentech kontroly podle ČSN EN 10204. Obsah všech dokumentů kontroly při dodávce musí odpovídat normě. Požadavky na zkoušky jsou uvedeny v části 19.2, příslušných materiálových normách a v **Příloze A** a v Příloze **B** těchto TKP.

(2) U všech dodávek musí být zajištěna možnost průběžného sledování (identifikace) materiálu včetně příslušných zkoušek, a to na cestě od dodavatele materiálu až ke zpracovateli – dílně, výrobně, mostárně, montáži.

(3) Pro ocelové konstrukční profily a plechy jako výrobky pro stavbu, dodávané podle ČSN EN 10025-1 (jedná se o normy harmonizované) platí v ČR Zákon o technických požadavcích na výrobky (§ 22 Zákona

č. 22/1997 Sb.) a Nařízení Evropského parlamentu a Rady EU č. 305/2011. Tímto nařízením se stanoví harmonizované podmínky pro uvádění stavebních výrobků na trh s označením CE. Výrobek může být uveden na trh pouze tehdy, je-li vhodný k určenému použití a splňuje-li požadavky dle výše uvedených zákonů a nařízení.

(4) Pokud výrobek splňuje požadavky podle bodu (3) a při posouzení vlastností byl dodržen předepsaný postup, umísťuje výrobce na výrobek označení CE, podle Přílohy ZA ČSN EN 10025-1:2005 a vystavuje prohlášení o vlastnostech. Prohlášení o vlastnostech a osvědčení musí být sepsáno v úředním jazyce členského státu, kde je výrobek používán.

(5) Pro ocelové materiály, dodávané podle neharmonizovaných materiálových norem (jiné než ČSN EN 10025-1), musí výrobce postupovat v souladu se Zákonem č. 22/1997 Sb. a Nařízením vlády č. 163/2002 Sb. v platném znění NV č. 312/2005 Sb.

Označování ocelových výrobků provádí výrobce v souladu s ČSN EN 10025-1 čitelně jako signování, ražení, značení laserem, čárovým kódem, trvanlivými lepícími štítky nebo připojením štítků, na jednom místě s následujícími údaji:

- značka oceli a stav při dodání;
- číslo tavby a číslo vývalku;
- název výrobce nebo ochranná známka výrobce;
- značka zástupce vnější kontroly (oprávněným zástupcem objednatele).

19.3.3.2 Dokumenty kontroly

(1) Kromě prohlášení o vlastnostech výrobce dokládá dokumenty kontroly podle ČSN EN 10204.

(2) Požadovaná úroveň dokumentu kontroly podle těchto TKP se řídí **Tabulkou 1** a **2**. Další technické podmínky dodávky jsou stanoveny v příslušných technických normách pro dodávky, rozsah zkoušek je uveden v části 19.2 těchto TKP 19 a v **Příloze A** a **Příloze B.** Zkoušky jsou považovány za zkoušky průkazní.

(3) Podrobný popis jednotlivých dokumentů kontroly podle ČSN EN 10204 je uveden v kapitole 19.1.5. bod (4.13) těchto TKP.

19.3.3.2.1 Inspekční certifikát 3.2 podle ČSN EN 10204

(1) Dokumenty kontroly v úrovni 3.2 se požadují pro stanovené konstrukce nebo jejich části podle **Tabulky 1** a **Tabulky 2**. Jako „Oprávněný zástupce odběratele“ ve smyslu normy ČSN EN 10 204 se podle těchto TKP stanovuje takto:
U tuzemských dodávek je oprávněný zástupce odběratele ve smyslu ČSN EN 10204 SŽDC, s.o. Technická ústředna dopravní cesty**;**
Kontaktní adresa oprávněného zástupce:
SŽDC, s.o. TÚDC, Úsek tratí a budov, Oddělení jakosti materiálu, Riegrovo nám. 914, 500 02 Hradec Králové

(2) U zahraničních dodávek, pokud není možná nebo hospodárná přejímka TÚDC, stanovuje oprávněného zástupce příslušného odborného útvaru. Přednostně se využívají přejímací střediska zahraničních železničních správ.

(3) Výzva výrobce k provedení ověření jakosti oprávněným zástupcem odběratele musí obsahovat odkaz na tyto TKP, případně Technické podmínky dodací (podmínky jsou stanoveny příslušným odborným útvarem podle těchto TKP 19), na příslušný zakázkový list a další požadavky dle projektové dokumentace.

(4) Pokud dodavatel předloží žádost o provedení přejímky základního materiálu ze skladových zásob, je to možné pouze s výslovným písemným souhlasem příslušného odborného útvaru, a to za stanovených podmínek podle článku 19.3.5.

Pokud chce výrobce použít materiál ze skladových zásob s inspekčním certifikátem 3.2 je to možné pouze se souhlasem příslušného odborného útvaru, který posoudí, jaká organizace inspekční certifikát 3.2 vydala a za jakých podmínek. Současně musí být základní materiál jednoznačně identifikovatelný.

19.3.3.2.2 Inspekční certifikát 3.1 a Zkušební zpráva 2.2 podle ČSN EN 10204

(1) Dokumenty kontroly v úrovni 3.1 a 2.2 se požadují pro stanovené konstrukce nebo jejich části podle **Tabulky 1** a **Tabulky 2.**

19.3.3.3 Identifikace materiálu ve výrobně ocelových konstrukcí

(1) Materiál dodaný podle výše uvedených podmínek musí být po celou dobu skladování identifikovatelný. Evidence je prováděna pracovníky podle zavedeného plánu kvality.

(2) Jakákoliv záměna materiálu je vyloučena.

(3) Pro konstrukce výrobní skupiny EXC3 a EXC4 dodavatel předloží objednateli na vyžádání pro nosné části pálící plán, kde bude zřejmé, z jakých plechů bude prováděno dělení materiálu na položky, v souladu s kapitolou 19.1.4.1 bod (1.2) těchto TKP 19.

(4) Při dělení materiálu se provádí přeznačení jakosti, čísel taveb, čísel vývalků a čísel položek na jednotlivé položky nesmývatelným popisovačem. Výrobce může po dělení materiálu použít vlastní způsob značení zaručující doložení všech požadovaných údajů za předpokladu schválení tohoto způsobu zástupci příslušného odborného útvaru. Pokud si objednatel nevyhradí požadavek přeznačování ražením.

(5) V případě změny pálícího plánu musí být objednatel s touto skutečností písemně seznámen.

(6) Při dílenské přejímce se provádí kontrola shodnosti jednotlivých čísel položek, pálícího plánu a schématu taveb. Doklady jsou předloženy výrobcem k archivaci dokumentace k ocelové konstrukci.

19.3.4 Dodávka spojovacího materiálu, spřahovacích trnů (svorníků, kolíků s hlavou), nýtů a přídavného svařovacího materiálu

19.3.4.1 Prokazování shody

(1) **Výrobky dle harmonizovaných norem** - pro sestavy šroubových spojů s možností předpínání dle ČSN EN 14399-1, pro šroubové spoje bez možnosti předpínání dle ČSN EN 15048-1 a pro přídavný materiál dle ČSN EN 13479 platí v ČR Zákon o technických požadavcích na výrobky (§ 22 zákona č. 22/1997 Sb.) a Nařízení Evropského parlamentu a Rady EU č. 305/2011. Tímto nařízením se stanoví harmonizované podmínky pro uvádění stavebních výrobků na trh s označením CE, které bývá uvedeno na dokumentu kontroly. Výrobek může být uveden na trh pouze tehdy, je-li vhodný k určenému použití a splňuje-li požadavky dle výše uvedených zákonů a nařízení.

(2) **Ostatní výrobky** - spřahovací trny a nýty, pro které nejsou k dispozici harmonizované normy, musí výrobce uvádět na trh v souladu s § 22 zákona č. 22/1997 Sb. o technických požadavcích na výrobky v platném znění ve znění nařízení vlády č. 312/2005 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 163/2002 Sb. Na základě posuzování shody vydá výrobce nebo dovozce prohlášení o shodě.

19.3.4.2 Dokumenty kontroly

(1) Kromě prohlášení o vlastnostech výrobce dokládá dokumenty kontroly podle ČSN EN 10204.

(2) Pro dodávky vysokopevnostních šroubů, matic a podložek se požaduje inspekční certifikát ”3.1“. V inspekčních certifikátech se dokladují mimo chemické složení i výsledky zkoušek:

pro šrouby – zkoušky tvrdosti a zkoušky tahem pod klínem podle ČSN EN ISO 898-1;

pro matice – zkoušky zkušebním zatížením a zkoušky tvrdosti ČSN EN ISO 898-2;

pro podložky – zkoušky tvrdosti povrchu podle ČSN EN ISO 6507-1.

(3) Pro dodávky šroubů pro hrubé a přesné spoje se požaduje zkušební zpráva ”2.2”.

(4) Pro dodávky nýtů se požaduje zkušební zpráva ”2.2”.

(5) Jakost dodávek svorníků (spřahovacích prvků) pro ocelové konstrukce se dokládá inspekčním certifikátem ”3.1“.

V inspekčních certifikátech se dokladují výsledky zkoušek: mez kluzu, mez pevnosti, tažnost.

(6) Pro dodávky přídavného materiálu se požaduje dokument kontroly dle 19.2.1.8 (11). V inspekčních certifikátech se dokladují výsledky zkoušek: chemický rozbor, mez kluzu, mez pevnosti, tažnost a vrubová houževnatost při teplotě odpovídající návrhu základního materiálu ocelové konstrukce.

19.3.5 Postup ve zvláštních případech

(1) Pro zvláštní případy, kdy z vážných důvodů zamýšlí dodavatel ocelové konstrukce použít hutního materiálu bez předepsaného dokumentu kontroly, platí ustanovení uvedená v této kapitole.

(2) Jedná se o případy, kdy je k dispozici inspekční certifikát "3.1", zkušební zpráva "2.2" nebo se jedná o materiál ze skladu dodavatele, ze zahraniční dodávky apod.

(3) Materiál lze použít pouze se souhlasem příslušného odborného útvaru.

(4) Vlastnosti materiálu je nutno doložit zkouškami v rozsahu podle článku 19.2. Rozsah zkoušek (počet a místa odběru vzorků) stanoví příslušný odborný útvaru podle konkrétních podmínek.

(5) Náklady na tyto zkoušky hradí dodavatel ocelové konstrukce.

(6) Zkoušení vzorků musí provést zkušební laboratoř dle 19.5.

(7) Zkušebnu stanoví příslušný odborný útvar.

(8) Výsledky zkoušek musí být v souladu s požadavky na hutní materiál podle článku 19.2 těchto TKP a projektové dokumentace.

(9) V případě, kdy má být použit materiál ze zahraniční dodávky, který je vybaven dokumentem kontroly zahraničního původu, rozhodne příslušný odborný útvar o uznání, nebo o potřebě doplnění tohoto dokumentu.

19.4 DODÁVKA OCELOVÉ KONSTRUKCE, VÝROBA A MONTÁŽ

(1) Pro výrobu ocelových konstrukcí platí ČSN EN 1090-1+A1, ČSN EN 1090-2+ A1 a ČSN 73 2603.

(2) Pro montáž ocelových konstrukcí platí ČSN EN 1090-2+A1 a ČSN 73 2603.

(3) Výroba ocelové konstrukce se provádí na základě schválené výrobní dokumentace, podle kapitoly 19.1.4.1.

(4) Montáž ocelové konstrukce se provádí na základě schválené montážní dokumentace, podle kapitoly 19.1.4.2.

(5) Dále platí příslušná ustanovení příslušných MVL.

19.4.1 Výroba ocelové konstrukce

19.4.1.1 Zpracování základního materiálu a jeho dělení

(1) Pro výrobu ocelových konstrukcí se používá základní materiál dodaný a splňující podmínky podle kapitoly 19.2 a 19.3 těchto TKP.

(2) Před vstupem do výroby se pro konstrukce třídy provedení EXC3 a EXC4 materiál očistí v průběžném tryskacím zařízení od nečistot a okují – stupeň čistoty Sa2. Materiál pro mostní konstrukce se očistí celoplošně, u materiálu pro konstrukce ostatní se očistí minimálně svarová hrana.

(3) Provede se identifikace značení základního materiálu podle článku 19.3.

(4) V případě vzniku povrchových vad – vrypů, záseků apod., při manipulaci se základním materiálem, musí být u tříd provedení EXC3 a EXC4 dle ČSN EN 1090-2+A1 vady obroušeny do plynulého přechodu. Hloubka místního oslabení nesmí být větší než 5 % jmenovité tloušťky základního materiálu. Místo opravy musí být písemně evidováno protokolem výstupní kontroly výrobce, včetně způsobu opravy.

(5) Rovinatost plechů je stanovena v Příloze G. Rovnání plechů se provádí v souladu s povolenými úchylkami podle této přílohy.

(6) Dělení základního materiálu se provádí podle pálících plánů řezáním, stříháním, tepelným řezáním (kyslíkovým plamenem, plazmové řezání, řezání laserem). Ruční tepelné řezání se použije výhradně v místech, kde není strojní řezání přístupné. Hrany nesmí po odstranění strusky vykazovat žádné podstatné výškové nerovnosti (do 1 mm). Výrobce musí prokázat způsobilost procesu tepelného dělení dle ČSN EN 1090-2.

(7) U řezných ploch položek dílců u tříd provedení EXC3 a EXC4 pro dynamicky namáhané konstrukce musí jakost řezaných povrchů odpovídat označení ISO 9013-331 podle ČSN EN ISO 9013. Tepelné řezání musí být pravidelně kontrolováno a vyhodnocováno podle ČSN EN ISO 9013.

(8) V případě provádění přechodů tlouštěk základního materiálu se přechod opracuje třískovým opracováním. Řezání kyslíko-acetylenovým plamenem se u mostních konstrukcí nedoporučuje.

(9) V případě strojního tepelného řezání může dojít k vytvrzení základního materiálu na dělených hranách. V těchto případech nelze provést otryskání povrchu základního materiálu na předepsaný kotevní profil. Proto je třeba provést odstranění této vrstvy obroušením hran. Požadavek na kotevní profil na hranách musí předepsat výrobní dokumentace.

(10) Pokud materiálová norma předepisuje předehřev základního materiálu při jeho dělení, je nutno jej použít. Specifikace těchto údajů musí být uvedena ve výrobní dokumentaci.

(11) Oceli mohou být ohýbány, lisovány nebo kovány do požadovaného tvaru za tepla nebo za studena. Musí být zajištěno, že mechanické vlastnosti základního materiálu po jeho tvarování budou shodné s výchozím materiálem. Specifikace způsobu tvarování oceli, včetně způsobu kontroly na vznik trhlin musí být uvedena ve výrobní dokumentaci. Zásadně se musí při návrhu vycházet z údajů uváděných výrobcem oceli v příslušné materiálové normě.

(12) Jestliže u určité kvality oceli nebo tlouštěk oceli dochází v procesu dělení základního materiálu k jeho místnímu vytvrzení nebo pokud je materiál na tento proces náchylný, je nutno zapracovat požadavky do výrobní dokumentace. Nejvyšší naměřené hodnoty nesmí překročit údaje podle Tabulky 10 ČSN EN 1090-2+A1.

(13) Poloměr na hranách jednotlivých položek oceli po jeho dělení musí odpovídat parametrům podle kategorií, uvedených v **Tabulce 7**, údaj musí být uveden ve výrobní dokumentaci. Z děr musí být odstraněny otřepy.

(14) Úprava svarových ploch se provádí podle údajů ve výrobní dokumentaci, podle Katalogu svarů a v souladu s WPS a WPQR, podle článku 19.4.1.9 těchto TKP 19.

(15) Díry pro spojovací prvky, nýty nebo čepy musí být provedeny pro konstrukce tříd provedení EXC3 a EXC4 pro dynamicky namáhané konstrukce vrtáním, s úchylkami podle ČSN EN 1090-2+A1. Způsob provedení děr uvádí výrobní dokumentace.

(16) Skladování polotovarů z korozivzdorných ocelí se provádí v původních obalech, k podložení se používají dřevěné podkladky. Skladovací prostory musí být suché, čisté a oddělené od skladovacích prostor běžných uhlíkových ocelí.

19.4.1.2 Dosedací plochy plně kontaktního styku

(1) Projektová dokumentace musí stanovit, kde budou provedeny plně kontaktní styky.

(2) Povolená úchylka rovinatosti povrchu plně kontaktního styku mezi stykovou plochou a přímou hranou protikusu před spojením musí být v souladu s ČSN EN 1090-2+A1, příloha D. 1.13 (Δ = 0,5 mm nejméně na dvou třetinách plochy a Δ = 1,0 mm maximálně místně).

19.4.1.3 Sestavení spojů

(1) Všechny dílce musí být sestaveny tak, aby nebyly poškozeny nebo zdeformovány nad přípustné tolerance, v rozsahu podle **Přílohy G**.

(2) Jednotlivé položky musí být vyrobeny podle výrobní dokumentace tak, aby se daly volně složit, těsně na sebe dosedaly a nebyly překročeny mezní úchylky, stanovené ČSN EN 1090-2+A1. Konkrétní odchylky rovinatosti a těsnosti spoje musí být stanoveny ve výrobní dokumentaci.

(3) Na jednotlivých položkách šroubových spojů musí být trvanlivým způsobem uvedeny značky tak, aby nedošlo k jejich záměně při sestavení na montáži.

(4) Podle typu a složitosti konstrukce musí být ve výrobní dokumentaci uvedeno, které díly konstrukce je třeba v rámci výrobní technologie uzavřít před provedením dílenské přejímky.

(5) Současně musí být ve výrobní dokumentaci uvedeny stykové plochy, které je třeba opatřit systémem protikorozní ochrany, protože by se staly po sestavení položek nepřístupnými.

(6) Pro nosné styky třídy provedení EXC3 a EXC4 je nepřípustné přivařování šroubů nebo matic ke stykovým deskám.

19.4.1.4 Svarové spoje

(1) Svarové spoje budou provedeny v souladu s článkem 19.4.1.6 a článků souvisejících podle těchto TKP.

(2) Před prováděním svařování je nutno s ohledem na tvar dílců a povolené úchylky zvolit takový postup svařování, aby výsledné deformace po svařování byly v požadovaných tolerancích. Parametry přípustných deformací od svařování musejí být uvedeny v projektové dokumentaci, podrobněji viz článek 19.6 těchto TKP 19.

(3) Je nepřípustné měnit typy svarů, navržené v projektu obzvláště v případech, kdy by změnou typu svaru došlo ke zvětšení deformace od svařování nebo ke změně kvality průvaru svaru. Tímto je myšlena náhrada K-svaru za V-svar nebo tupého svaru za koutový svar nebo náhrada U-svaru za V-svar apod. Změna svaru z jiného, než výše uvedeného důvodu je možná, ovšem je třeba ji řádně technicky odůvodnit, projednat a písemně schválit objednatelem a projektantem dokumentace.

(4) Dočasné svarové spoje je nutno provádět dle ČSN EN 1090-2+A1 čl. 7.5.6.

(5) Způsob odstranění dočasných svarových spojů musí být výslovně uveden v technologickém postupu svařování.

(6) Odstranění dočasných svarových spojů odseknutím položek se nepovoluje.

(7) Po odstranění dočasných svarů jejich obroušením se provede MT kontrola na vznik povrchových trhlin nebo PT kontrola. O provedené kontrole musí být vydán protokol.

(8) V případě připojení montážních ok nebo montážních úchytů se po jejich odstranění provede UT kontrola základního materiálu, specifikace nepřípustných vad – musí odpovídat jakosti základního materiálu, viz článek 19.2.1.4, zkouška se provádí na 100 % plochy, včetně 50 mm přídavků na obě strany od svaru.

(9) Rovnání plamenem po svařování se provádí dle ČSN EN 1090-2+A1 čl. 6.5.3. V případě, že je nutné provádět rovnání deformace od svařování, musí být stanoveno ve výrobní dokumentaci, jaká je povolena maximální teplota s ohledem na jakost oceli.

(10) Kontrola na vznik trhlin musí být provedena v oblasti, kde byl náhřev prováděn u kvality oceli S355 a vyšší vždy, a to metodou VT, popř. MT nebo PT je-li předepsána. O provedené kontrole musí být vydán protokol.

(11) Délka náběhu změny tloušťky základního materiálu u hlavních nosných částí ocelových mostů musí být dostatečná a pozvolná natolik, aby při provedení svaru v přechodu tlouštěk nevznikaly při svařování zápaly. V případě, že zápaly vzniknou, musí být u dalších položek provedeny technologické úpravy náběhu. Zápaly budou opraveny nikoliv zabroušením, ale navařením přechodu svarovými housenkami dle potřeby. Svar i navařená oblast musí být kontrolovány příslušnou NDT kontrolou UT nebo RT (podle tloušťky návaru do 3 mm je možné zvolit i MT nebo PT kontrolu). O kontrole musí být vystaven protokol.

(12) V případě, že u dílenské sestavy vznikne při sestavení montážního styku rozevření kořene větší, než je uvedeno pro příslušný svar v Katalogu svarů resp. WPQR (úchylka zpravidla větší než 5 mm), musí být provedeno nadvaření svarového úkosu z jedné strany svaru. Nedoporučuje se nadvařování vetší než 20 mm. Navařená oblast musí být následně kontrolována NDT kontrolou, do shodného klasifikačního stupně jako původní svar. O kontrole musí být vystaven protokol. Při větších mezerách je nutno použít svarovou vložku. Mezera mezi svarovými úkosy před zavařením vložky musí být min. tloušťka materiálu plus 30 mm, ale minimálně 60 mm. Svary vložky následně kontrolovat NDT kontrolou shodnou jako původní svar. Na výše uvedené úpravy je nutno vypracovat technologický předpis a vyžádat si stanovisko projektanta.

(13) Při provádění montážních nosných svarů mezi stěnou a horní nebo dolní pásnicí musí být proveden tupý svar pro zajištění průvaru kořene na montáži z technologických důvodů pro zajištění kvality svaru, pokud nejsou splněny podmínky pro provedení koutového svaru. O kontrole musí být vystaven protokol.

(14) Trhliny na povrchu svaru nejsou přípustné.

(15) Při svařování vícevrstevných svarových spojů je nutno v kořenové oblasti zajistit řádné natavení ploch a provaření kořene. Po dokončení každé svarové housenky je třeba povrch očistit od strusky a nečistot, povrch musí být hladký, bez pórů, trhlin a zápalů. Chybná místa je třeba mechanicky opracovat např. drážkováním nebo vybroušením.

(16) Pro svařování korozivzdorných ocelí platí použití vhodných přídavných materiálů pro svařování, materiály musí být legovány výše než základní materiál. Přechod mezi základním materiálem a svarem musí být leštěn do kovového lesku, aby se odstranilo nauhličení přechodů. Současně musí být přeleštěn i základní materiál, aby byly odstraněny zbytky po broušení, které by mohly způsobit místní korozi.

19.4.1.5 Svařovací metody

(1) Pro svařování se používají metody svařování, uvedené v **Tabulce 13.**

Tabulka 13 – Specifikace postupu svařování (WPS) a kvalifikace postupu svařování (WPQR)

Svařovací proces podle ČSN EN ISO 4063		Specifikace postupu svařování (WPS)	Kvalifikace postupu svařování (WPQR)
Číslo metody	Název metody		
111	Ruční obloukové svařování tavící se elektrodou bez ochranného plynu	ČSN EN ISO 15609-1	ČSN EN ISO 15610 ČSN EN ISO 15613 ČSN EN ISO 15614-1
114	Obloukové svařování plněnou elektrodou bez ochranného plynu		
121	Svařování pod tavidlem drátovou elektrodou		
122	Svařování pod tavidlem páskovou elektrodou		
131	Obloukové svařování tavící se elektrodou v inertním plynu, MIG svařování		
135	Obloukové svařování tavící se elektrodou v aktivním plynu, MAG svařování		
136	Obloukové svařování plněnou elektrodou v aktivním plynu		
137	Obloukové svařování plněnou elektrodou v inertním plynu		
138	Obloukové svařování plněnou elektrodou s kovovým práškem v aktivním plynu		
141	Obloukové svařování wolframovou elektrodou v inertním plynu, WIG, TIG svařování		
311	Kyslíko-acetylenové svařování		
52	Laserové svařování	ČSN EN ISO 15609-4	ČSN EN ISO 15614-11
783	Zdvihové přivařování svorníků s keramickým kroužkem nebo v ochranném plynu	ČSN EN ISO 14555	ČSN EN ISO 14555

19.4.1.6 Specifikace a kvalifikace postupů svařování (WPS a WPQR). Společná ustanovení pro výrobu a montáž

(1) Kvalifikace postupů svařování se provádí podle ČSN EN ISO 15607, jednotlivé způsoby potom podle **Tabulky 1** a **Tabulky 2** těchto TKP. V těchto tabulkách je uveden rozsah pro nosné svary, jednotlivých konstrukcí nebo dílů.

(2) Požadavky na kvalifikaci postupů svařování (WPQR) jsou uvedeny v **Tabulce 14.**

Tabulka 14 - Kvalifikace postupů svařování (WPQR) a použití pro ocelové konstrukce

Stanovení kvalifikace	Způsob a rozsah použití kvalifikace
ČSN EN ISO 15614-1 Kvalifikace na základě zkoušky postupu svařování	Je možno použít vždy, neplatí však, jestliže zkouška postupu není ve shodě s geometrií spoje, s upnutím, a s přístupností spoje. Platí jak pro standardní dílenské, tak i pro montážní svary. Podrobně je uvedeno v ustanovení (6), (8), (10) a (11) této kapitoly.
ČSN EN ISO 15613 Kvalifikace na základě předvýrobní zkoušky svařování	Je možno použít vždy. Postup vyžaduje zhotovení zkušebního kusu za výrobních nebo montážních podmínek. Vyžaduje se v případě složitých dílenských a montážních svarů, složitých úhlových sestav jednotlivých položek, náročných tvarů naklopení stěn a pásnic apod. Stanovení nestandardních svarů provádí příslušný odborný útvar, na základě posouzení svarů uvedených ve výrobních výkresech, popř. v Katalogu svarů. Podrobně uvedeno v ustanovení (7), (9), (10) a (11) této kapitoly.

(3) Specifikace postupu svařování (WPS) musí být uvedena v dokumentaci zhotovitele podle tohoto TKP.

(4) Kvalifikace postupu svařování (WPQR) musí být provedena a doložena objednateli před zahájením vlastního svařování na dílně nebo montáži.

(5) Odkazy na Specifikace postupu svařování (WPS) a Kvalifikace postupu svařování (WPQR) musí být jmenovitě uvedeny v technologickém předpisu výroby a dílenském technologickém postupu svařování, stejně jako v technologickém předpisu montáže a technologickém postupu svařování na montáži.

(6) V případě postupu podle Kvalifikace na základě zkoušky postupu svařování ČSN EN ISO 15614-1 výrobce na vlastní odpovědnost vypracovává WPS na základě existující platné WPQR, která musí zahrnovat všechny proměnné veličiny. Výrobce využívá existující WPQR z předchozích případů použití, která však musí být platná v rozsahu povolených tlouštěk materiálů a současně musí být použita shodná výrobní značka přídavného materiálu. V případě použití přídavného materiálu jiného výrobce je nutno provést doplňující zkoušky dle ČSN EN ISO 15614-1 čl. 8.4.5.

(7) V případě požadavku příslušného odborného útvaru na postup podle Kvalifikace na základě předvýrobní zkoušky svařování podle ČSN EN ISO 15613 výrobce musí připravit pWPS (předběžnou specifikaci svařování) a zajistit, aby byla použitelná pro vlastní výrobu i montáž, na základě praktických zkušeností, a celkových znalostí svařování podle ČSN EN ISO 15609-1. Tuto pWPS předloží ve výrobní a montážní technologické dokumentaci příslušnému odbornému útvaru. Na základě pWPS se vypracovává WPQR, v rozsahu podle ČSN EN ISO 15614-1. Pokud je to požadováno objednatelem, může být provádění zkoušek přítomen. Na základě vyhovujících zkoušek se potom vypracuje WPS, která je schválena výrobcem a vydána do výroby a na montáž. WPQR a současně WPS bude předložena objednateli (vedoucímu dílenské přejímky a montážní prohlídky) před zahájením prací ke kontrole.

(8) V případě kvalifikace na základě zkoušky postupu svařování bude rozsah zkoušek proveden podle ČSN EN ISO 15614-1, tabulka 1. Pokud výrobce, či montážní organizace provádí svařování plně provařených tupých svarů tlouštěk > 50 mm, pak WPQR pro tyto svary musí obsahovat doplňující dvě sady tyčí pro zkoušky rázem v ohybu. Jednu ze svarového kovu a jednu z tepelně ovlivněné oblasti ve středu tloušťky nebo v oblasti kořene svaru. Navíc pro T- spoj s plným průvarem - obrázek 3 této normy a pro koutové svary musí být provedena kontrola průvaru svaru ve 100% délky svaru. Velikost průvaru bude doložena s výsledky do WPS pro případnou kontrolu průvaru.

(9) V případě kvalifikace na základě předvýrobní zkoušky svařování budou zkoušky provedeny na vzorcích podle standardu ČSN EN ISO 15613, rozsah zkoušek podle ČSN EN ISO 15614-1, tabulka 1. Pokud výrobce, či montážní organizace provádí svařování plně provařených tupých svarů tlouštěk > 50 mm, pak WPQR pro tyto svary musí obsahovat doplňující dvě sady tyčí pro zkoušky rázem v ohybu. Jednu ze svarového kovu a jednu z tepelně ovlivněné oblasti ve středu tloušťky nebo v oblasti kořene svaru. Navíc pro T- spoj s plným průvarem - obrázek 3 této normy a pro koutové svary musí být provedena kontrola průvaru svaru ve 100% délky svaru. Velikost průvaru bude doložena s výsledky do WPS pro případnou kontrolu průvaru.

(10) Formulář WPS bude vypracován v souladu s ČSN EN ISO 15609-1.

(11) Formulář WPQR musí obsahovat veškeré uvedené údaje podle ČSN EN ISO 15614-1, a to: obecné údaje, záznam zkoušky svaru, výsledky zkoušky.

19.4.1.7 Zkoušky svářečů

(1) Svářeči musí mít platnou kvalifikaci ke svařování podle ČSN EN 287-1.

(2) Zkouška svářeče musí být v souladu s rozsahem WPS. Koutové svary mohou svařovat pouze svářeči, kteří byli zkoušeni na odpovídající koutové svary.

(3) Pro provedení kontroly musí být k dispozici seznam svářečů na danou zakázku, včetně jejich kvalifikace a rozsahu platnosti. Současně musí být k dispozici ke kontrole originály protokolů o zkouškách.

(4) Pro svařování spřahovacích trnů metodou podle ČSN EN ISO 14555 platí zkoušky svářečských operátorů pro tavné a odporové svařování podle ČSN EN 1418.

19.4.1.8 Svářečský dozor

(1) Svářečský dozor musí být zajištěn výrobcem v rozsahu podle **Tabulky 1** a **2** podle těchto TKP.

(2) Provádění svařování pro EXC2, EXC3 a EXC4 musí probíhat pod dohledem svářečského dozoru, který má odpovídající kvalifikaci a zkušenosti ve svářečských operacích, jak je stanoveno v ČSN EN ISO 14731.

19.4.1.9 Příprava ploch před svařováním a svařování

(1) Svarové plochy musí odpovídat schválenému katalogu svarů, který je součástí výrobní dokumentace.

(2) Svarové plochy musí být čisté, bez trhlin, mastnoty, zápalů.

(3) Navařování svarových hran povoluje objednatel (vedoucí přejímky), jestliže odchylky neodpovídají Katalogu svarů.

(4) Dílenské základní nátěry na svarových plochách a v šířce min. 100 mm od svarové hrany nejsou povoleny.

(5) Svarové plochy musí být suché a nesmí na nich dojít ke kondenzaci vody.

(6) Při svařování na montáži nebo předmontáži mimo krytou halu musí být svářeč a místo svařování chráněno přístřeškem proti vlivu větru, deště, sněhu.

(7) Svařování je zakázáno pod teplotu základního materiálu -5^{o} C. V případě nutnosti na svařování v rozmezí teplot 0^{o} C až -5^{o} C, musí být provedeny předvýrobní zkoušky svařování podle ČSN EN ISO 15613 s uvedenou minusovou teplotou, včetně odpovídajícího předehřevu.

(8) Svařované dílce musí být sestaveny tak, aby nedošlo k deformaci spoje a přilehlých položek nad stanovenou toleranci. Tolerance směrové a výškové deformace svařovaného spoje se stanovuje pro konstrukce EXC3 a EXC4, a to max. 3 mm na délku 1 m, po přiložení ocelového pravítka přes svařovaný styk viz příl. G.

(9) Sestavení spoje na montáži u konstrukcí EXC3 a EXC4 se provádí přednostně za pomoci montážních úhelníků, s vymezenou jednotnou vzdáleností mezi úhelníky (jednotná tloušťka vložky). Montážní úhelníky se po provedení spoje odstraní odbroušením připojovacích stehů. Není povoleno provádět jejich odsekání. V případě požadavku objednatele (vedoucího přejímky) se v místě odstranění úhelníků provede MT nebo PT kontrola v souladu s kapitolou 19.4.1.11 těchto TKP 19. Provádění dočasných přivařovaných příložek přes montážní svary se povoluje za těchto podmínek:
- musí zde být dostatečný prostor pro zavaření svaru;
- min. vzdálenost svaru příložky od svarové hrany musí být 50 mm;
- min. stupeň kvality svaru příložky musí být C dle ČSN EN ISO 5817.

(10) Předehřev spoje je nutno provádět na šířku stanovenou podle tloušťky svařovaných položek, od spoje na obě strany. Teplota předehřevu je uvedena ve WPS svaru, v souladu s WPQR.

(11) Stehovat dílce EXC3 a EXC4 mohou pouze svářeči v rozsahu oprávnění ke svařování podle typu spoje a polohy svařování, v rozsahu kvalifikace podle ČSN EN 287-1.

(12) Poškozené stehy musí být odstraněny. Pokud stehy zůstávají součástí svařovaného spoje, musí mít odpovídající parametry a kvalitu, jako svarová housenka plného svaru.

(13) Koutové svary musí být provedeny s dostatečným závarem. Hloubka závaru musí být doložena WPQR.

(14) Sestavení koutového spoje musí být v souladu s ČSN EN 1090-2+A1 čl. 7.5.8.

(15) Tam, kde je projektantem projektové dokumentace požadován plný průvar u nosných spojů, navrhují se tupé svary.

(16) Pro provedení kvalitního ukončení tupého svaru musí být použita náběhová a výběhová deska. Jejich odstranění se provádí odbroušením nebo vydrážkováním svaru, avšak nikoliv odseknutím desek od základního materiálu.

(17) Opravy svarů se provádí na základě dodatku technologického postupu, schváleného objednatelem.

(18) Rozstřik svarového kovu musí být odstraněn.

(19) Struska musí být beze zbytku odstraněna z každé svarové vrstvy.

(20) Veškeré svary na konstrukcích musí být provedeny jako nepřerušované, vodotěsné. Svary, které nejsou nosné, jsou provedeny jako výplňové, těsnící, ukončení svaru musí být provedeno vždy ovařením celé položky.

(21) Metoda svařování na montáži se použije 111 a 121. Pro použití metody MAG (135, popř. 136, 138) musí být zajištěny odpovídající podmínky pro svařování a trvalý svářečský dozor na stavbě a dále doloženy výsledky WPQR svarů s vyhotovením svarů na montáži.

(22) Způsob úpravy povrchu svarů broušením předepisuje výkresová dokumentace. Zejména v případě převýšených příčných svarů dolních pásnic je nebezpečí zadržování vody a nečistot v místech svarů, kdy

následně tato místa vykazují zvýšenou korozi. Detaily svarů s ohledem na zvýšenou korozi musí být řešeny ve výrobní dokumentaci.

19.4.1.10 Nedestruktivní metody kontroly svarových ploch (NDT kontroly svarových ploch)

(1) Při provádění kontrol svarových ploch před svařováním se používají tyto nedestruktivní kontroly podle standardu ČSN EN ISO 17635:

- vizuální zkoušení (VT);
- zkoušení magnetickým práškem (MT);
- kapilární zkoušení (PT);
- zkoušení ultrazvukem (UT).

(2) Kvalifikace pracovníků, provádějících NDT kontrolu musí odpovídat minimálně level 2 podle ČSN EN ISO 9712.

(3) Vizuální kontrola se provádí po celé délce svarové plochy pro svar, kontroluje se čistota a stav svarových ploch, jejich příprava v souladu s WPQR a WPS, včetně kontroly případných vad základního materiálu jako zdvojení, laminace podle ČSN EN ISO 17637.

(4) Ultrazvuková kontrola slouží ke zjištění vnitřních vad materiálu, zkouškou není možno zjistit povrchové vady nebo vady umístěné cca 2 mm od povrchu.

(5) Ultrazvuková kontrola se provádí po celé délce svarové plochy tupého spoje jako zkouška okrajových hran (určených ke svařování), a to ve výrobně ocelových konstrukcí (mostárně).

(6) U okrajů plochých výrobků, pokud nejsou stanoveny projektovou dokumentací vyšší požadavky, musí být dodržena kritéria přípustnosti třídy podle ČSN EN 10160 shodná jako pro stanovenou kontrolu svarů, tj. kontrola svarové hrany dvojitou sondou v šířce podle ČSN EN 10160 od kořene svarové hrany.

(7) V případě, že jsou zjištěny na povrchu pálené hrany nebo v okolí (do 3 mm) nepřípustné vady, které jsou zjištěny vizuální zkouškou podle ČSN EN ISO 17637, provede se magnetická nebo penetrační zkouška. Dále jsou tyto zkoušky prováděny v případě, že jsou vady odstraněny jejich zavařením (do 3 mm), aby se prokázalo, že vada byla zcela odstraněna. V případě odstranění vady jejím zavařením se provádí u penetrační zkoušky (PT) technika zkoušení podle ČSN EN 571-1 (třída není stanovena) a stupeň přípustnosti musí odpovídat ČSN EN ISO 23277 stupni 2X pro stupeň kvality svaru podle ČSN EN ISO 5817 pro třídu B (B+, dle ČSN EN 1090-2+A1). Pro magnetickou metodu práškovou (MT) se technika a třída zkoušení předepisuje podle ČSN EN ISO 17638 (třída není stanovena), stupeň přípustnosti musí odpovídat ČSN EN ISO 23278 stupni 2X pro stupeň kvality svaru podle ČSN EN ISO 5817 pro třídu B (B+, dle ČSN EN 1090-2+A1). Popis metodiky zkoušky je uveden v **Příloze F**.

(8) Z provedené zkoušky musí být vyhotoven protokol. Současně se do výrobního deníku uvádí datum provedení zkoušek, firma zhotovitele, jméno a rozsah oprávnění pracovníka zhotovitele.

(9) Zkoušení musí být provedeno v souladu s písemným postupem, jak to vyžadují normy pro jednotlivé zkušební metody, v souladu s těmito TKP. Postup musí být rozpracován v technologické dokumentaci. V případě předepsání doplňkové zkoušky podle bodu (7) bude předložen ke schválení objednateli dodatek technologické dokumentace.

19.4.1.11 Nedestruktivní metody kontroly svarů (NDT kontroly svarů)

(1) Pro provádění kontrol svarů se používají tyto nedestruktivní kontroly podle ČSN EN ISO 17635:

- vizuální zkoušení (VT);
- zkoušení magnetickým práškem (MT);
- kapilární zkoušení (PT);
- radiografické zkoušení - zkouška prozářením (RT);
- zkoušení ultrazvukem (UT, TOFD, PA - Phased Array).

(2) Metodika NDT kontrol je uvedena v **Příloze F**.

(3) Nedestruktivní kontroly svarů se provádí po konečné úpravě svarů, tedy po rovnání v okolí svaru, žíhání svaru, po opravách svaru na základě provedené vizuální kontroly svářeče, po odstranění strusky apod. Je nutno dodržet časové prodlevy dle tab. 23 v ČSN EN 1090-2+A1.

(4) Z provedené zkoušky u výrobce nebo montážní organizace musí být vyhotoven protokol. Současně se do výrobního deníku uvádí datum provedení zkoušek, firma zhotovitele, jméno a rozsah oprávnění pracovníka zhotovitele. Pracovník bez odpovídající kvalifikace, který nesplňuje požadavky ČSN EN 9712, nesmí zkoušky provádět, hodnotit ani vystavovat protokol.

(5) Zkoušení musí být provedeno v souladu s písemným postupem, jak to vyžadují normy pro jednotlivé zkušební metody, v souladu s těmito TKP. Postup musí být rozpracován v technologické dokumentaci. V případě předepsání doplňkové zkoušky bude předložen ke schválení objednateli dodatek technologické dokumentace.

(6) Způsob oprav nepřípustných indikací musí být dohodnut mezi zhotovitelem a objednatelem, a to na základě předložení dodatku technologické dokumentace a následně schválením tohoto dodatku objednatelem. Postup je možno také urychlit zápisem do výrobního nebo montážního deníku, s návrhem způsobu oprav, ale pouze v případě, že objednatel je přítomen v průběhu výroby nebo montáže, má odpovídající odbornou kvalifikaci a byl k této činnosti příslušným odborným útvarem objednatele zmocněn. Po opravě svarů musí být provedena kontrola alespoň v rozsahu stanoveném pro původní svar nebo ve větším rozsahu, podle pokynů objednatele.

(7) V případě opravy svaru se musí opakovaná NDT kontrola provádět v celé délce opravy svaru, včetně přesahu + 200 mm na každou stranu opravy, nikoliv pouze v opravovaném místě. Záznam o provedené kontrole opravy musí být identifikovatelný v určené délce opravy, včetně přídavků, v protokolu o NDT zkoušce.

(8) Stanovení předpisu jednotlivých metod NDT kontrol svarů je uvedeno v odstavci 19.5.3.

19.4.1.12 Přivařování svorníků (kolíků s hlavou)

(1) Přivařování svorníků pro spřažení s železobetonovou konstrukcí se provádí podle ČSN EN ISO 14555.

(2) Pro přivařování svorníků se používá metoda zdvihového přivařování svorníků s keramickým kroužkem, v souladu s ČSN EN ISO 3834 - 2, kdy jsou požadovány vyšší požadavky na kvalitu.

(3) Povrch základního materiálu musí být čistý, bez barvy, rzi, okují, kondenzátů, mastnoty, povlaků kovů. Povrch musí být důkladně mechanicky očištěn a chemicky odmaštěn. Způsob přípravy povrchu musí být uveden ve WPS.

(4) V případě, že teploty základního materiálu při svařování jsou nižší než 5^{o} C, může být nezbytný předehřev základního materiálu. Údaje včetně předehřevu musí být uvedeny ve WPS. Svařování při teplotě základního materiálu pod 0^{o} C se nepovoluje.

(5) Formuláře WPS a WPQR se požadují vypracovat v minimálním rozsahu podle ČSN EN ISO 14555, příloha B a C.

(6) Pro přivařování svorníků musí být použit pouze typ svorníku a typ keramického kroužku, který je uveden ve WPS, jiné kombinace nejsou povoleny.

(7) V případě nedostupnosti připojení ke zdroji elektrického proudu s dostatečným výkonem na montáži je nutno pro tyto případy navrhnout vhodné technické řešení, např. provedení veškerých svařovaných spojů na dílně, včetně posunu roztečí trnů v místech příčných montážních svarů nosníků apod. Úprava roztečí musí být schválena projektantem projektové dokumentace a příslušným odborným útvarem.

(8) Před zahájením prací musí být předložen schválený WPS a WPQR v rozsahu podle ČSN EN ISO 14555, článek 9 a 10.

(9) Schválení postupu svařování se provede podle metodiky – Kvalifikace na základě zkoušky postupu svařování v souladu s kapitolou 19.4.1.6, označení 6.2 podle ČSN EN ISO 15607.

(10) Zkouška postupu svařování se provede na svornících s nejmenšími a největšími průměry svorníků, které se používají ve výrobně. Kontrola a zkoušení zkušebních kusů svařovaných zdvihovým přivařováním svorníků s keramickým kroužkem nebo v ochranném plynu se provádí dle Tabulky 1 ČSN EN ISO 14555.

Pro použití ≤ 100^{o}C Vyšší požadavky na jakost podle ISO 3834-2 (průměr svorníku > 12 mm) se zkouší:

- 100 % vizuální kontrola;
- zkouška ohybem na úhel 60^{o} - 5 svorníků;

- zkouška tahem - 5 svorníků;
- radiografická zkouška - 5 svorníků;
- makroskopická zkouška – 2 svorníky (řez 90° středem svorníku).

(11) Výsledek přivařování svorníků však nezávisí jen na dodržení specifikace postupu svařování, ale pro kvalitu svařování má také rozhodující vliv např. odborná způsobilost/zkušenosti operátora. Proto musí být provedena nejméně 1 x ročně výrobní zkouška. Tato zkouška se provádí také v případě, že je přerušena výroba s použitím této metody na více jak jeden rok.

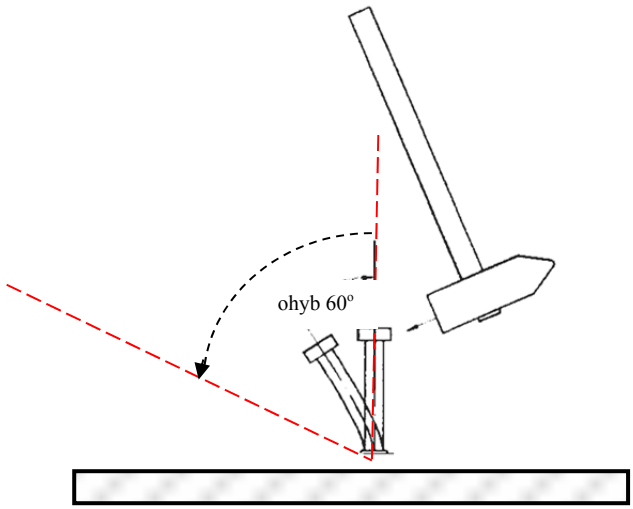
(12) Před zahájením prací musí být provedena normální výrobní zkouška a to 10 ks svorníků ve výrobně a 10 kusů svorníků na montáži, s vizuální kontrolou (100 %), zkouškou ohybem na úhel 60° (5 ks), podle **Obrázku 4** a zkouškou makrostruktury (2 svorníky, 90° středem svorníku). Výsledky zkoušek musí být zdokumentovány. V případě, že nevyhovují, musí být zkouška v plném rozsahu zopakována a musí být provedena 100 % kontrola opět v celém rozsahu. Pokud opakovaná zkouška nevyhoví, musí být provedena analýza příčin závady a musí být provedena nová WPQR v plném rozsahu zkoušek.

(13) Při vlastním provádění přivařování svorníků na konstrukci musí být prováděna průběžně zjednodušená výrobní zkouška. Slouží ke kontrole, že zařízení je správně seřízeno a správně pracuje. Současně se ověří jakost dodaných svorníků. Zkouška se provádí na začátku každé směny na 5 kusech svorníků, se 100 % zkouškou ohybem, vizuální kontrola ve 100 % případů. Pokud jsou zjištěny závady, musí být zkouška opakována v rozsahu podle bodu (12).

(14) Průběžný výrobní dozor provádí výrobce na všech přivařených svornících na konstrukci. Pokud je zjištěno vadné provedení svaru (pórovitost, nerovnoměrný výronek, jiná délka svorníku), musí být práce okamžitě přerušeny a musí být provedena zkouška ohybem 15° nebo zkouška tahem. V případě nevyhovujícího výsledku musí být okamžitě práce zastaveny a musí být provedena plná zkouška v souladu s bodem (12).

(15) Vadné svorníky musí být u konstrukcí tříd provedení EXC3 a EXC4 pro dynamicky namáhané konstrukce beze zbytku odstraněny, evidovány a na jejich místo s polohovým posunem musí být přivařeny náhradní svorníky.

(16) O provádění svarů, kontrol a oprav se vede výrobní deník, v minimálním rozsahu přílohy H podle normy ČSN EN ISO 14555.



Obrázek 4 Zkouška svorníku ohybem o úhel 60°, kontroluje se stav výronku u svorníku, trhliny v základním materiálu nebo ve výronku

19.4.1.13 Mechanické spojovací součásti

(1) Pro sestavy konstrukčních šroubových spojů musí být použito spojovacího materiálu, který je předepsán v projektové dokumentaci, v rozsahu podle TKP kap. 19, článek 19.2.1.10.

(2) Délka přesahu musí být nejméně jedna rozteč závitu, měřeno od vnějšího povrchu matice ke konci šroubu pro předpjaté i nepředpjaté sestavy spojení.

(3) Výrobní dokumentace musí vždy předepsat rovnou podložku nebo šikmou podložku podle sklonu podložené plochy.

(4) Pokud je předepsán v projektové dokumentaci požadavek proti uvolnění matice ze spoje, musí být ve výrobní dokumentaci uveden způsob, jak toho bude dosaženo a jakým způsobem bude prováděna kontrola funkce tohoto opatření.

(5) Tolerance pro provádění spojů je uvedena v ČSN EN 1090-2+A1. Jmenovitá hodnota rovinatosti spoje a těsnosti spoje musí být uvedena nejpozději ve výrobní dokumentaci pro jednotlivé spoje.

(6) Třecí spoje se provádějí podle ČSN EN 1090-2+A1.

(7) Nýtované spoje se provádějí podle ČSN EN 1090-2+A1 a příslušných platných norem.

(8) Konstrukční díly z korozivzdorných ocelí je třeba vždy spojovat spojovacími díly shodné jakosti oceli.

Sestavy konstrukčních šroubů pro předpínání

(1) Provádění vysokopevnostních konstrukčních šroubových spojů smí provádět pouze organizace, které prokázaly svoji způsobilost k této činnosti v souladu s kap. 19.1.3.

(2) Pokud je v projektové dokumentaci předepsáno provádění sestav vysokopevnostních konstrukčních šroubových spojů, způsob provedení musí být přesně specifikován v technologickém předpisu výroby a stejně tak v technologickém postupu montáže.

(3) Materiál pro vysokopevnostní spoje smí být použit pouze v souladu s normami řady ČSN EN 14399.

(4) V projektové dokumentaci musí být předepsána úprava třecích povrchů, průměr vrtání otvorů, rozteče šroubů a velikost svěrné síly.

(5) Díry pro šrouby u dynamicky namáhaných konstrukcí třídy provedení EXC3 a EXC4 smí být pouze vrtány.

(6) V rámci provádění dílenské přejímky se provádí přejímka veškerého spojovacího materiálu s měřením předepsané protikorozní ochrany.

(7) V rámci provádění dílenské přejímky se kontroluje v souladu s ČSN EN 1090-2+A1 a touto kapitolou:

- rozteč děr vrtání otvorů;
- průměr děr vrtání otvorů, ovalita otvorů;
- svislost vrtání otvorů;
- sestavení stykových ploch, rovinatost, kvalita vysokopevnostních spojů kontrolou utahovacích momentů kontrolním momentovým klíčem;
- v případě nosných spojů hlavních nosníků - značení stykových desek a značení styků proti záměně jejich sestavení na montáži.

(8) V rámci dílčích kontrol na montáži se provádí v souladu s ČSN EN 1090-2+A1 a touto kapitolou kontrola:

- úpravy stykových ploch před jejich sestavením, včetně vyhodnocení přípravy třecích ploch, v případě provedených povlaků měření tloušťky povlaků nebo tloušťky nátěru;
- měření sestavených styků mezerníkem (stanovení rovinatosti a těsnosti spoje);
- sestavení styků (souosost děr, přesah otvorů ve styku);
- stav závitů šroubů i matic (závity nesmí být poškozeny, spojovací materiál nesmí vykazovat poruchy, například trhliny), matice musí jít volně našroubovat na dřík šroubu rukou;
- kontrola se musí provést v příslušné podskupině šroubů mezi 12 hod. a 72 hod. po zkompletování a utažení;
- po předepnutí celého spoje měření těsnosti výsledné spáry po obvodu spoje mezerníkem, po kontrole se provede dokonalé utěsnění spáry tmelením proti vniku vody a nečistot;
- délky přečnívající části utaženého dříku šroubu přes matici a kvalita použitých šroubů, matic a podložek;
- označení předepnutých šroubů barvou;
- kontrolu a zkoušení předpjatých šroubových spojů provádět v souladu s ČSN EN 1090-2+A1 kap. 12.5.2.

Zatřídění, které lze použít pro třecí povrchy dle ČSN EN 1090-2+A1:

Úprava povrchu	Třída	Součinitel tření μ
Povrchy tryskané drtí nebo granulátem s odstraněním nánosu rzi, bez důlků	A	0,50
Povrchy tryskané drtí nebo granulátem: *a)* metalizované hliníkem nebo zinkem (neplatí pro slitiny ZnAl); *b)* natřené zink-silikátovou barvou s tloušťkou 50 μm až 80 μm	B	0,40
Povrchy čištěné drátěnými kartáči nebo plamenem s odstraněním volné rzi	C	0,30
Povrchy po válcování	D	0,20

(10) Povrchy metalizované hliníkem nebo zinkem (třída B) provádět v max. tl. 120 μm.

(11) Kontaktní povrchy, které nelze zatřídit dle výše uvedené tabulky, se musí připravit tak, aby se dosáhl požadovaný součinitel tření, který se obecně musí stanovit zkouškou, jak je stanoveno v ČSN EN 1090-2+A1, příloha G.

Nýtování

(1) Nýtované spoje jako speciální technologie smí provádět pouze organizace, které prokázaly svoji způsobilost v souladu s kap. 19.1.3.

(2) Nýty pro nýtování za tepla provádět v souladu s ČSN EN 1090-2+A1, kap. 8.7.

(3) Kontrolu, zkoušení a opravy nýtů nýtovaných za tepla provádět v souladu s ČSN EN 1090-2+A1, kap. 12.5.3.

(4) Pro nýtování musí být vypracován podrobný technologický postup provádění, jako součást technologického předpisu výroby (montáže).

(5) Maximální excentricita mezi běžnými dírami pro nýty nesmí být větší než 1 mm. Pro dosažení tohoto požadavku je dovoleno vystružování. Po vystružování může být použit nýt většího průměru.

(6) Vícenásobné nýtované spoje se musí před nýtováním držet dočasnými šrouby nejméně v každé čtvrté díře a nýtování musí začít od středu skupiny nýtů.

(7) Všechny nýty se musí zahřívat rovnoměrně po celé délce bez spálených míst nebo nadměrných okují. Musí být v rovnoměrném jasně červeném žáru od hlavy v celé délce až do okamžiku, kdy se zasouvá a musí se zanýtovat tak, aby plně vyplnil díru.

(8) Každý nýt se po zahřátí musí před jeho zasunutím do díry zbavit okují oklepáním ohřátého nýtu o tvrdý povrch.

(9) Kontrola dostatečného kontaktu se provádí lehkým poklepem kladívkem o hmotnosti 0,5 kg na hlavu nýtu.

19.4.2 Montáž ocelové konstrukce

19.4.2.1 Dílenská montáž

(1) Při výrobě ocelových konstrukcí, třída provedení EXC4 a EXC3, se provádí dílenská montáž, sloužící k ověření prostorové geometrie ocelové konstrukce a k ověření sestavení montážních styků. Rozsah dílenské montáže stanoví výrobní dokumentace, včetně počtu dílenských přejímek. Tvar nadvýšení dílců může být kontrolován ve sklopené poloze, na roštu.

(2) Výroba jednotlivých dílců ocelové konstrukce se provádí na pevných, nepoddajných roštech.

(3) Dílce mohou být v dílenských sestavách spojovány přivařením příložek dle kap. 19.4.1.9. Pro sestavení montážních styků je možno použít i montážní šroubované spoje, které musí být uvedeny ve výrobní dokumentaci.

(4) Dílce musí být viditelně označeny číslem a prostorovou orientací v sestavě dílců pro montáž.

(5) Současně v případě ocelové mostní konstrukce je nutné provést označení čísla ložiska na příslušné místo dolní pásnice. Označení se provádí vyražením čísla ložiska z boční strany dolní pásnice v místě osy uložení mostního ložiska.

(6) Pro správnou orientaci osy ocelové mostní konstrukce se provádí vyznačení osy ocelové konstrukce buďto ražením nebo ryskou na dolní pásnici.

(7) Od provedení dílenské montáže lze výjimečně upustit, pokud dojde k písemné dohodě mezi objednatelem, zhotovitelem stavby (mostu), výrobcem ocelové konstrukce a montážní organizací. V tomto případě musí výrobce učinit taková opatření (např. podrobné zaměření tvaru montážních styků), která zajistí dostatečnou přesnost při sestavení dílců na montáži.

(8) Doporučení: Pro montáž ocelových konstrukcí je velkým přínosem, když geodetická zaměření u výrobce a na montáži vykonává stejný geodet.

19.4.2.2 Staveništní montáž ocelové mostní konstrukce

(1) Pro staveništní montáž musí být předáno staveniště montážní organizaci. Kromě základních dohodnutých podmínek musí obsahovat pevné stabilizované body vytyčení, počet je stanoven v projektové dokumentaci. Počet pevných stabilizovaných bodů musí odpovídat požadavkům na přesnost měření a velikost odchylek smontované ocelové konstrukce.

(2) Dílce mohou být na staveništi spojovány přivařením příložek dle kap. 19.4.1.9. Pro sestavení montážních styků je možno použít i montážní šroubované spoje, které musí být uvedeny ve výrobní dokumentaci.

(3) Konstrukce je smontována podle označení, které odpovídá výrobní dokumentaci.

(4) Dočasné podepření se provádí pouze v místech, které jsou stanoveny statickým výpočtem.

(5) Jednotlivé dílce jsou kompletovány do prostorového tvaru, za použití montážního ztužení, které je součástí výrobní dokumentace a které vychází z návrhu projektové dokumentace.

(6) Při montáži je nutno respektovat dilataci konstrukce, např. vhodnou volbou dilatačních pomůcek. Pro montážní účely se nedoporučuje používat definitivní ložiska, pokud k tomu nejsou konstrukčně uzpůsobena.

(7) Dílce a části ocelové konstrukce musí být zabezpečeny proti ztrátě stability, proti vzniku lokálních deformací.

(8) Větší odchylky v sestavení montážních styků než povoluje schválená WPS, nejsou přípustné. S touto skutečností musí být neprodleně seznámen vedoucí montážní prohlídky (jmenovaný zástupce objednatele).

(9) Montáž ocelové konstrukce musí probíhat v souladu s požadavky ČSN EN 1090-2+A1, kap. 9. Kontrola sestavení, geodetické zaměření atd. pak musí být v souladu s ČSN EN 1090-2+A1 kap. 12.7.

19.4.2.3 Skladování a manipulace s dílci na montáži

(1) Manipulace s dílci při provádění protikorozní ochrany, při přepravě a na montáži musí být prováděna tak, aby bylo minimalizováno jejich poškození a znečištění.

(2) Dílce jsou odesílány z dílny po dílenské přejímce a provedení protikorozní ochrany na montáž tak, aby byl respektován plynulý průběh montáže.

(3) Uvolnění dílců na stavbu provádí vedoucí dílenské přejímky (jmenovaný zástupce objednatele), a to písemně zápisem do výrobního deníku nebo zápisem do protokolu o přejímce, popř. zápisem do natěračského deníku, nebo zápisem do protokolu o přejímce protikorozní ochrany. Dílce, které nejsou písemně převzaty a uvolněny k odvozu, nesmí být na stavbu převezeny.

(4) Dílce jsou skladovány jednotlivě na dočasné uložení, nebo jsou ukládány přímo na montážní rošt nebo na mostní nebo montážní podpěry, do mostních otvorů. V případě uložení na terén musí být dílce minimálně 300 mm nad jeho úrovní. Povrch terénu v místě montážního roštu musí být odvodněn, urovnán a zpevněn a musí vyhovovat zatížení od montáže ocelové konstrukce.

(5) Při skladování dílců musí být dílce vždy uloženy tak, aby se v jejich částech nezdržovala voda.

(6) Veškeré manipulace s dílci jsou prováděny montážními prostředky, uvedenými ve schváleném technologickém předpisu montáže zhotovitele.

19.5 ODEBÍRÁNÍ VZORKŮ A KONTROLNÍ ZKOUŠKY

(1) V průběhu výroby ocelové konstrukce se provádí v dále uvedených případech kontrolní zkoušky jakosti hutního, spojovacího a přídavného materiálu a kontroly svarů.

(2) Odbornou způsobilost zkušeben a pracovníků k provádění zkoušek stanoví TKP Kapitola 1. Kontrolní zkoušky základních hutních materiálů, svarů a spojovacího materiálu pro ocelové mostní konstrukce mohou provádět akreditované zkušebny nebo jiné odborně způsobilé zkušebny, schválené příslušným odborným pracovištěm objednatele. Zkušebny jsou uvedeny na internetovém portálu SŽDC.

(3) Kontrolní zkoušky v laboratoři, odběr vzorků se provádí vždy za přítomnosti objednatele nebo jím pověřeného zástupce. O odběru vzorků musí být vždy vyhotoven protokol.

(4) V protokolu musí být vždy jmenovitě uvedeno: identifikace objektu a stavby, místo odběru na ocelové konstrukci, rozměr a orientace vzorku, způsob odběru vzorku, fotodokumentace.

(5) Vzorky musí být vždy odebrány z jednoznačně identifikované položky nebo konstrukce, nikoliv ze zbytků základního materiálu.

(6) Odběru musí být vždy přítomni: objednatel nebo jím pověřený zástupce, zhotovitel ocelové konstrukce (výrobce), laboratoř, doporučuje se účast výrobce nebo dovozce základního materiálu.

(7) V případě nesplnění některé z výše uvedených podmínek nelze považovat provedené zkoušky za kontrolní.

19.5.1 Kontrolní zkoušky hutního materiálu destruktivní

(1) Tyto zkoušky se provádějí během výroby ocelové konstrukce nebo po jejím ukončení, pokud vzniknou pochybnosti objednatele nebo zhotovitele o kvalitě použitých hutních materiálů, v těchto případech:

- kdy byly provedeny v rámci vydání dokumentů kontroly zkoušky průkazní s vyhovujícími výsledky a v průběhu výroby vznikly pochybnosti o kvalitě (při vzniklých pochybnostech v rámci zpracování základního materiálu a jeho svařování, při vzniku např. trhlin při svařování, vadách základního materiálu, např. zdvojení nebo trhlin na povrchu materiálu po jeho dělení nebo obroušení);
- kdy nebyl použit, v souladu s požadavky této kapitoly TKP, předepsaný stupeň dokumentu kontroly;

(2) Tyto zkoušky jsou specifické a provádí je zhotovitel ocelové konstrukce pro vlastní potřebu a na vlastní náklady, nebo je předepisuje objednatel, který zároveň předepíše konkrétní zkušební laboratoř.

(3) Pokud se prokáže, že odebrané vzorky za podmínek podle bodu 19. 2. vyhovují, hradí náklady na zkoušky objednatel, v případě, že vzorky nevyhovují, hradí veškeré vzniklé náklady zhotovitel. Jedná se tedy o veškerou úhradu nákladů, včetně zpoždění stavby a nákladů na případné specialisty objednatele.

Tento bod však neplatí pro případ chybějících výsledků specifického zkoušení materiálu. V těchto případech hradí veškeré vzniklé náklady vždy zhotovitel.

(4) Rozsah a druh zkoušek stanoví podle konkrétních podmínek příslušný odborný útvar.

(5) Kontrolní zkoušky hutního materiálu destruktivní se provádějí podle článku 19.2 této kapitoly TKP, obdobně jako zkoušky průkazní.

19.5.2 Kontrolní zkoušky hutního materiálu nedestruktivní

(1) Tyto zkoušky se provádějí během výroby ocelové konstrukce nebo po jejím ukončení, pokud vzniknou pochybnosti o kvalitě použitých hutních materiálů, např. v těchto případech:

- v případě, kdy byly provedeny v rámci vydání dokumentů kontroly zkoušky průkazní s vyhovujícími výsledky a v průběhu výroby vzniknou pochybnosti o kvalitě (při vzniklých pochybnostech v rámci zpracování základního materiálu a jeho svařování, při vzniku např. trhlin při svařování, vadách základního materiálu, např. zdvojení nebo trhlin na povrchu materiálu po jeho dělení nebo obroušení);
- v případě, kdy byl použit, v souladu s požadavky této kapitoly TKP, dokument kontroly, jehož součástí nejsou výsledky specifického zkoušení materiálu.

(2) Tyto zkoušky provádí zhotovitel ocelové konstrukce pro vlastní potřebu a na vlastní náklady, nebo je předepisuje objednatel. Zkušební laboratoř bude zvolena po dohodě objednatele a zhotovitele.

(3) Pokud se prokáže, že provedené kontrolní zkoušky vyhovují podle těchto TKP 19, hradí náklady na zkoušky objednatel, v případě, že kontrolní zkoušky nevyhovují, hradí veškeré vzniklé náklady zhotovitel. Jedná se

tedy o veškerou úhradu nákladů, včetně zpoždění stavby a nákladů na případné specialisty objednatele. Tento bod však neplatí pro případ chybějících výsledků specifického zkoušení materiálu. V těchto případech hradí veškeré vzniklé náklady zhotovitel.

(4) Rozsah a druh dodatečných kontrolních zkoušek se stanoví podle konkrétních podmínek příslušného odborného útvaru. Jedná se o metody UT (ultrazvuková kontrola), MT (magnetická), RT (zkouška prozářením), PT (penetrační). Písemný postup zkoušení UT, MT, RT, PT musí být před jejich provedením schválen příslušným odborným útvarem.

(5) Kontrolní zkoušky hutního materiálu nedestruktivní se provádějí podle článku 19.2 této kapitoly TKP, obdobně jako zkoušky průkazní.

19.5.3 Kontrolní zkoušky svarů

(1) Zkoušky svarů se provádějí při svařování dílenském i při svařování na staveništi v rozsahu předepsaném projektovou dokumentací. Provádí se kontrola před zahájením svařování, při svařování a kontrola na hotových svařených dílcích.

(2) Detailní kontrola se provádí výrobcem ocelové konstrukce 100 % vizuálně podle ČSN EN ISO 17637, při dílenské přejímce a montážní prohlídce vedoucím přejímky (lupou), při odpovídajícím osvětlení, které zajišťuje výrobce nebo montážní organizace, podle **Přílohy F**.

(3) V případě zjištění povrchových vad ve svarech se jejich odstranění doloží kontrolou MT nebo PT, stupeň přípustnosti podle projektové dokumentace.

(4) Rozsah nedestruktivních zkoušek svarů je předepsán projektantem projektové dokumentace, na základě statického výpočtu. V rámci rozpracování výrobní dokumentace nesmí být snížena předepsaná kvalita a rozsah kontrol svarů.

(5) Metodu NDT kontrol svarů upřesňuje příslušný odborný útvar, při schvalování projektové a výrobní dokumentace.

(6) Typy svarů jsou uvedeny v projektové dokumentaci a jsou rozpracovány ve výrobní dokumentaci v Katalogu svarů.

(7) Pro provedení nedestruktivních kontrol svarů je nutno vypracovat Písemný postup zkoušení (bude uveden způsob provádění kontrol, vyhodnocení, systém záznamů atd.), který je schválen příslušným odborným pracovištěm objednatele v rámci schválení výrobní dokumentace.

(8) Před prováděním nedestruktivních kontrol musí být schválena příslušným odborným útvarem zkušební organizace provádějící NDT kontroly svarů. Objednatel má právo v případě pochybností na změnu schválené zkušební organizace během výroby i montáže ocelové konstrukce.

(9) V případě zjištění vad ve svarech po již provedené nedestruktivní kontrole, například nedovaření svaru na hranách položek, studené spoje, zápaly v přechodech svarů, je nutné provést po opravě opakovanou kontrolu svarů s doložením nového protokolu o kontrole.

(10) V případech provádění nedestruktivních kontrol svarů se musí doložit veškeré prováděné kontroly svarů, tedy i ty kontroly, kdy svary nevyhověly nedestruktivní kontrole a byly opravovány.

(11) Evidence oprav svarů a opakovaných NDT kontrol musí být vedena výrobcem ve výrobním deníku a musí souhlasit s údaji, které jsou uvedeny v protokolech NDT kontrol svarů.

(12) Při provádění UT kontrol se požaduje doložit protokol, který uvádí rovněž registrované náhradní vady. Tento doklad bude sloužit ke kontrole provedené nedestruktivní kontroly výrobce ocelové konstrukce – viz **Příloha F**, povinný údaj v protokolu UT kontroly.

(13) Kvalita svarů ocelových mostních konstrukcí se požaduje ve třídách podle **Tabulky 1 a 2** těchto TKP.

(14) Rozsah kontroly svarů specifikuje projektant dle výsledků statického výpočtu. Minimální rozsah NDT kontrol provést dle ČSN EN 1090-2+A1, tab. 24. Doporučuje se 100 % kontrola svarů s tahovým napětím vyšším jak 50 % meze únosnosti. Při návrhu rozsahu NDT kontrol je dále nutno zohlednit – únavové detaily, metodu a polohu svařování. Zvýšenou pozornost je nutno věnovat montážním svarům. U důležitých svarů kontrolovaných ultrazvukem se doporučuje provedení kontroly povrchové vrstvy svaru metodou MT.

(15) Při kontrole výroby, montáže, při dílenské přejímce nebo montážní prohlídce má objednatel právo stanovit namátkovou nedestruktivní kontrolu svaru v kterémkoliv místě ocelové konstrukce. Stupeň jakosti svarů

musí odpovídat předepsanému stupni podle ČSN EN ISO 5817, uvedenému ve schválené výrobní dokumentaci.

(16) V případě nedestruktivní kontroly svarů RT, třída zkoušení B podle ČSN EN 1435, s vyhodnocením podle ČSN EN 12517-1 stupeň přípustnosti 1, musí být kontrola prováděna před broušením svarů z důvodu lokalizace vad.

(17) V případě nedestruktivní kontroly svarů UT, třída zkoušení B podle ČSN EN ISO 17640, s vyhodnocením podle ČSN EN ISO 11666 stupeň přípustnosti 2, musí být kontrola prováděna po přebroušení svarů, pokud je předepsáno. Upřednostňuje se zkoušení technikou TOFD se záznamem dle ČSN EN ISO 10863, ČSN EN ISO 15626 a ČSN EN 583-6 na stupeň přípustnosti 1.

(18) Protokoly o VT, PT, MT, RT a UT kontrole budou obsahovat veškeré náležitosti podle **Přílohy F**.

(19) V rámci prováděných oprav svarů jsou povoleny pouze 2 opravy jednoho svaru v jednom místě. V případě nutnosti většího počtu oprav bude příslušným odborným útvarem rozhodnuto o dalších nedestruktivních nebo destruktivních zkouškách svarů.

(20) Archivace RT snímků prováděných nedestruktivních kontrol musí být dohodnuta s objednatelem.

(21) Při návrhu NDT kontrol se upřednostňují NDT metody se záznamem (např. RT, TOFD).

(22) V případě většího rozsahu oprav svarů se počet NDT kontrol svarů zvětšuje v rozsahu stanoveném objednatelem (vedoucím dílenské přejímky nebo montážní prohlídky).

(23) Mezi kontrolní zkoušky svarů patří i nedestruktivní a destruktivní zkoušky kontrolních desek, které jsou svařeny na montáži.

(24) U uzavřených prostor s požadavkem vzduchotěsnosti a vodotěsnosti svarů je nutno provést kontrolu těsnosti těchto prostor – např. tlaková zkouška, zkoušky svarů na povrchové vady apod.

Nedestruktivní a destruktivní kontroly kontrolních desek na montáži

(25) Kontrolní desky svařované na montáži slouží objednateli ke kontrole provádění montážních svarů ocelových mostních konstrukcí. Základní materiál kontrolní desky musí být shodné tavby a vývalku jako základní materiál ocelové konstrukce. Obě části kontrolních desek se označí při dílenské přejímce razidlem, a to identickou značkou podle schématu rozmístění kontrolních desek, která je součástí výrobní dokumentace.

(26) Ražení kontrolních desek se provádí mimo funkční plochy svarových úkosů tak, aby byl na kontrolní desce dostatek místa pro odebrání vzorků k provedení kontrolních zkoušek.

(27) Při svařování na montáži jsou kontrolní desky osazeny do příslušného místa na ocelové konstrukci, jsou přistehovány a svařovány průběžným svarem jako montážní svar. Kontrolní desky musí být svařovány shodným technologickým postupem jako přilehlý svar, včetně předehřevu a dohřevu, pokud je to předepsáno.

(28) Po svaření se provádí vizuální prohlídka a nedestruktivní zkoušení celého svaru, včetně kontrolních desek. Pokud je třeba provádět opravy svaru, provádí se s osazenou kontrolní deskou na ocelové konstrukci do okamžiku, než svar vyhovuje veškerým kontrolám. Teprve poté je možno kontrolní desku odstranit.

(29) Kontrola svarů se provádí za účasti objednatele.

Poznámka: Na základě zkušeností z montáží ocelových konstrukcí je třeba upozornit na jiný teplotní režim při svařování kontrolních desek a vlastního svaru na ocelové konstrukci. Musí být provedena taková technologická opatření, aby byl teplotní režim zachován.

(30) Kontrolní desky jsou svařeny ve všech případech tupých příčných svarů (popř. podélných), kde jsou předepsány projektantem projektové dokumentace. Vedoucí montážní prohlídky (zástupce objednatele) po provedené vizuální kontrole svarů, stanoví počet zkoušených kontrolních desek.

(31) Destruktivní kontroly kontrolních desek se provádějí minimálně v tomto rozsahu:

Zkouška tahem 2x podle ČSN EN ISO 6892-1,

Zkoušky rázem v ohybu dvě sady (každá sada obsahuje 3 zkušební tyče) a podle ČSN EN ISO 148-1:

1. tloušťky ≤ 50 mm – vrub napříč svarem 2 mm pod povrchem v ose svaru (1. sada) a v tepelně ovlivněné oblasti 1-2 mm od hranice natavení (2. sada);
2. tloušťky > 50 mm – vrub napříč svarem ve středu tloušťky nebo v oblasti kořene svaru ve svarovém kovu (1. sada) a v tepelně ovlivněné oblasti (2. sada);

3. v případě skládaného lamelového průřezu se umístění vrubu dohodne s příslušným odborným útvarem

V případě, že výsledky nevyhoví, bude příslušným odborným útvarem rozhodnuto o dalším postupu, na základě stanoviska odborného specialisty EWE (IWE).

(32) Rozměr kontrolních desek musí odpovídat počtu odebraných vzorků a požadavkům na jejich zkoušení. Doporučuje se rozměr kontrolních desek 150×200 mm – svařování se provádí na délce 200 mm a výsledný rozměr po svaření je 300×200 mm.

(33) U nedestruktivní kontroly svarů kontrolních desek se upřednostňují NDT metody se záznamem (např. RT, TOFD).

19.5.4 Kontrolní zkoušky svařitelnosti základního materiálu

(1) Provádějí se v případě, když vzniknou pochybnosti o svařitelnosti materiálu, v obdobných případech jako je uvedeno v článku 19.5.1 této kapitoly TKP.

(2) Rozsah zkoušek musí stanovit specialista, např. EWE (IWE) nebo materiálový inženýr, na základě zjištěných závad v základním materiálu.

19.5.5 Kontrolní zkoušky přídavného a spojovacího materiálu

(1) Provádějí se v případě, když vzniknou pochybnosti o jakosti materiálu, v obdobných případech jako je uvedeno v článku 19.2.1.8 a 19.2.1.10 této kapitoly TKP.

(2) Rozsah zkoušek bude stanoven na základě analýzy zjištěných poruch specialistou např. EWE (IWE) nebo materiálovým inženýrem, podle druhu zjištěných závad.

19.5.6 Kontrolní zkoušky svorníků podle ČSN EN ISO 14555

(1) Provádějí se v případě, když vzniknou pochybnosti o jakosti materiálu svorníků, kvalitě svarů, v případech jako je uvedeno v článku 19.2.1.9 a 19.4.1.12 této kapitoly TKP 19.

(2) Rozsah zkoušek bude stanoven na základě analýzy zjištěných poruch specialistou, např. EWE (IWE) nebo materiálovým inženýrem.

19.6 PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY, MÍRA OPOTŘEBENÍ, ZÁRUKY

19.6.1 Přípustné odchylky při výrobě a montáži ocelových konstrukcí

(1) Průběžná kontrola výroby a montáže ocelových konstrukcí třídy provedení EXC3 a EXC4 a vyhodnocení úchylek rozměrů ocelových konstrukcí se provádí výrobcem/montážní organizací/zhotovitelem/objednatelem v těchto fázích výroby a montáže:

- kontrola hutního materiálu (válcovaného materiálu, odlitků, výkovků atd.), identifikace s doklady, kontrola jakosti povrchu před zahájením výroby ocelové konstrukce;
- Průběžná kontrola ve výrobně a na montáži. Kontrola dělení materiálu podle pálících plánů, dílčí přejímky před uzavřením komorových průřezů, které budou při dílenské přejímce nepřístupné. Kontrola technologie svařování, kontrola oprávnění svářečů, kontrola postupu svařování podle WPS, kontrola postupu provádění sestav, kontrola přivaření spřahovacích trnů, kontrola jednotlivých vyrobených částí ocelové konstrukce;
- kontrola vyrobené a provizorně smontované ocelové konstrukce nebo jejích částí, provedená v rámci dílenské přejímky;
- průběžná kontrola na montáži (kontrola mezních odchylek);
- kontrola smontované ocelové konstrukce provedená v rámci montážní prohlídky.

(2) Při provádění kontroly tvaru ocelové konstrukce je zásadně nutné, aby požadované tolerance výroby a montáže byly uvedeny v projektové a následně rozpracovány ve výrobní dokumentaci. Současně musí být výrobcem nebo montážní organizací předložen způsob zaměření úchylek, s chybou měření, která odpovídá velikosti úchylek. Jejich maximální velikost je stanovena podle **Přílohy G,** pokud není příslušným odborným útvarem nebo projektantem stanoveno jinak.

(3) Pro osazení ocelové mostní konstrukce na ložiska se požaduje splnění těchto výrobních tolerancí pro plochu OK, k níž se připojuje ložisko (dolní pásnice popř. klínová nadložisková deska), měřeno z dolní strany: stříškovitost do 2 mm, rovinatost 0,3 mm, spád 0,3 %. Odchylky musí výrobce zaměřit a předložit ke kontrole zadavateli již při dílenské přejímce a montážní prohlídce. Vyrovnávání větších než stanovených úchylek např. stěrkovými hmotami (tzv. diamant-tmel) se u novostaveb mostů povoluje pouze výjimečně se souhlasem příslušného odborného útvaru.

(4) Měření jiných než uvedených odchylek je možno předepsat na základě požadavku projektanta, příslušného odborného útvaru nebo objednatele (vedoucího přejímky) v ZTKP.

(5) Pokud se zjistí při dílenské přejímce nebo montážní prohlídce, že úchylky tvaru a rozměrů jsou větší, než připouští tyto TKP nebo ZTKP, je možné ocelovou konstrukci ponechat v tomto stavu pouze se souhlasem příslušného odborného útvaru a projektanta, a to za stanovených podmínek.

19.6.2 Podmínky pro provádění zaměření odchylek sestav dílců na dílně a na montáži

(1) Požadavky na metodiku provádění geodetického zaměření sestav dílců ocelových mostních konstrukcí, včetně chyby měření a grafického zpracování uvádí **Příloha H.**

(2) Geodetické zaměření může provádět pouze vedoucí geodet (s kvalifikací dle přílohy H), který je schválen příslušným odborným útvarem.

(3) Způsob zaměření ocelové konstrukce v souladu s **Přílohou H** musí být vypracován v požadovaném rozsahu jako součást technologického předpisu výroby a montáže a musí být schválen příslušným odborným útvarem.

19.6.3 Míra opotřebení základního materiálu pro výrobu ocelových konstrukcí

(1) V případě, že se pro výrobu ocelové konstrukce využije již dříve zabudovaný materiál, platí pro úchylky rozměrů pro tento materiál stejné kvalitativní požadavky, jaké jsou uvedeny v článku 19.2 této kapitoly TKP. Tomu musí odpovídat míra jeho mechanického opotřebení a odchylky rozměrů.

(2) Přípustnost nového použití materiálu již dříve zabudovaného do ocelové konstrukce musí být posouzena v dokumentaci s ohledem na vlastní pnutí materiálu a s ohledem na dosavadní únavové namáhání.

(3) Zhotovení konstrukce z použitého materiálu musí výslovně schválit příslušný odborný útvar, a to písemnou formou.

19.6.4 Záruky dodavatele, údržba ocelové konstrukce v záruční době

(1) Záruční doby všeobecně stanoví TKP Kapitola 1.

(2) V rámci předávacího řízení objektu musí být zhotovitelem předložen plán údržby pro zajištění předepsané životnosti OK a dále plán údržby pro dobu záruky zhotovitele. V případě speciálních požadavků na údržbu musí být toto výslovně uvedeno již ve smlouvě o dílo. Obecně se uvažuje životnost ocelové konstrukce mostu minimálně 100 let a pro toto časové období je také navržena. Ve smlouvě o dílo musí být jmenovitě uveden rozsah záruk zhotovitele podle jednotlivých tříd provedení podle ČSN EN 1090-2.

(3) Pro konstrukce vyrobené z ocelí se zvýšenou odolností proti atmosférické korozi podle ČSN EN 10025-5 je třeba zvolit odpovídající postup údržby a inspekcí.

(4) Záruka zhotovitele ocelové konstrukce se vztahuje na ocelovou konstrukci za podmínky provádění údržby ve smyslu předpisu SŽDC S5.

(5) Po celou záruční dobu sleduje správce objektu ve smyslu vnitřních předpisů SŽDC celkový stav objektu a jakákoliv zjištění zakládající důvod k zahájení reklamačního řízení musí být správcem bez zbytečného odkladu písemně oznámena zhotoviteli a objednateli.

(6) Délka záruční doby je stanovena ve smlouvě o dílo.

19.7 KLIMATICKÁ OMEZENÍ

(1) Některé práce, prováděné podle kapitoly 19 TKP, lze provádět pouze za určitých klimatických podmínek. Jednotlivá klimatická omezení jsou uvedena v textu tohoto TKP, podle popisovaných činností.

(2) V dokumentaci zhotovitele musí být popsány technologické zásady, podle kterých se na staveništi bude postupovat v případě, kdy přijdou v úvahu dotyčná klimatická omezení.

(3) Na staveništi je nutno průběžně sledovat hydrometeorologické předpovědi a podle povahy prací měřit teplotu, rychlost větru a další údaje. Údaje je třeba zaznamenávat ve stavebním nebo montážním deníku.

19.7.1 Svařování pod přístřešky nebo na staveništi

(1) Protože se provádějí svářečské práce na staveništi, je nutno pracoviště chránit a postupovat podle požadavků uvedených v kapitole 19.4.1.9 těchto TKP.

(2) V některých případech se provádí i výroba ocelových konstrukcí nebo dílenské sestavy pod přístřešky a nikoliv v krytých vytápěných halách k tomu určených. V těchto případech se postupuje shodně jako v bodě (1).

19.7.2 Montážní práce

(1) Při některých způsobech montáže může být jejich provádění limitováno rychlostí větru nebo použitím jeřábů všech druhů, tj. kolových, pásových, kolejových atd. Jejich použití musí být v souladu s příslušnou dokumentací stroje (návodem k použití). Omezující údaje musí být uvedeny v projektové dokumentaci stavby a dále musí být rozpracovány v technologickém předpisu montáže, včetně statického výpočtu.

(2) V případě umístění dočasných podpor do vodních toků nebo v blízkosti vodních toků musí být zpracován povodňový plán, který musí být projednán s příslušným správcem toku. Vlastní ocelová konstrukce musí být zabezpečena proti stržení z podpor.

(3) Při montáži konstrukce na staveništi je nutno brát v úvahu tepelnou roztažnost ocelových dílů konstrukce. Teplotní vliv musí být započítán a uveden do protokolu o zaměření ocelové konstrukce.

(4) Při osazování konstrukce na ložiska je třeba měřit teplotu ocelové konstrukce v okamžiku osazování a přizpůsobit jí polohu příslušných částí ložisek. Viz též kapitola 21 TKP „Mostní ložiska a ukončení mostů".

19.8 ODSOUHLASENÍ A PŘEVZETÍ PRACÍ

(1) Pro převzetí prací platí kromě obecných zásad uvedených v kapitole 1 TKP dále tato ustanovení o převzetí ocelové konstrukce u jejího výrobce a zhotovitele montáže (dílenská přejímka a montážní prohlídka).

(2) Kromě dílenských přejímek a montážních prohlídek probíhá u výrobce a montážní organizace průběžná kontrola výroby a montáže zástupcem objednatele, v rozsahu stanoveném objednatelem. Pokud je třeba, mohou být v technologickém předpisu výroby a technologickém předpisu montáže stanoveny zádržné kontrolní body pro provádění dílčích kontrol a schvalování dílčích postupů prací, zejména v případech, kdy to z časových důvodů vyžaduje plánovaná výluka, případně potřeba přejímat později nepřístupné části konstrukce.

(3) Vedoucí dílenské přejímky a montážní prohlídky je zástupce objednatele (popř. jím smluvně pověřená třetí strana, specialista, inspektor), který je pro tuto činnost odborně způsobilý. Za dostatečnou odbornou způsobilost se považuje splnění zejména těchto kvalifikačních podmínek:

1. vysokoškolské vzdělání technického směru (stavební fakulta), ukončené státní zkouškou;
2. doložená praxe minimálně 5 let fyzického výkonu dílenských přejímek a montážních prohlídek;
3. způsobilost pro kontrolu svarových spojů a to alespoň v rozsahu nedestruktivní kontroly VT (včetně doložení zdravotní zrakové způsobilosti) nebo kvalifikace EWE (IWE) podle čl. 19.1.5;
4. odborných zkoušek pro činnosti na mostech. V případě, že při provádění těchto činností může dojít ke kontaktu s provozovanou dopravní cestou, je nutno prokázat příslušnou odbornou a zdravotní způsobilost;
5. prokázání znalosti TKP 19, souvisejících kapitol TKP, norem a drážních předpisů. V případě vlastního zaměstnance objednatele je možné, aby objednatel na základě doložené doby praxe a posouzení kvalifikace odbornou způsobilost ve výše uvedeném rozsahu pracovníku upravil.

Objednatel si může přizvat k výkonu přejímky další odborné specialisty, a to v rozsahu kvalifikace NDT zkoušek MT, UT, RT, TOFD, minimálně level 2 podle ČSN EN ISO 9712.

V případě smluvně pověřené třetí strany (inspektora, specialisty nebo zaměstnance s částečným pracovním úvazkem, externího zaměstnance apod.) je nutno splnění kvalifikačních podmínek doložit. V tomto případě se musí dále písemně stanovit rozsah pravomocí k rozhodovací funkci zástupce objednatele v rozsahu podle těchto TKP 19.

Pro provedení kontroly prací v průběhu výroby, přejímek a prohlídek apod. třetí stranou je nutno zpracovat samostatný inspekční plán kontrol a zkoušek ve smyslu těchto TKP a tento odsouhlasit objednatelem.

Jako další účastníci přejímky jsou: výrobce ocelové konstrukce, zhotovitel stavby, montážní organizace, projektant dokumentace stavby, popř. další přizvaní specialisté zúčastněných stran.

(4) V rámci průběžných kontrol výroby a montáže musí být zajištěno, že při provádění dílenské přejímky nebo montážní prohlídky nebudou zjištěny zásadní vady ocelové konstrukce, které budou bránit jejímu převzetí, a tím k dalším časovým komplikacím na montáži. Počet kontrol objednatele musí být upraven podle složitosti výroby nebo montáže ocelové konstrukce.

19.8.1 Dílenská přejímka

(1) Dílenská přejímka se provádí podle ČSN 73 2603, kap. 6.2, na základě písemné výzvy zhotovitele.

(2) Dílenská přejímka se provádí u konstrukcí s třídou provedení EXC3 a EXC4 v prostorové sestavě. Rozdělení ocelové konstrukce na jednotlivé prostorové sestavy musí být stanoveno ve výrobní dokumentaci. V případě zabetonovaných nosníků podle MVL 511 se dílenská prostorová sestava zpravidla neprovádí.

(2) Od provedení dílenské přejímky lze upustit v případě ocelových konstrukcí zatříděných do ostatních tříd provedení, pokud dojde k písemné dohodě mezi objednatelem, zhotovitelem stavby, výrobcem ocelové konstrukce a montážní organizací.

(3) Dílenskou přejímku provádí objednatel na vyzvání zhotovitele stavby s tím, že mohou být v průběhu výroby ocelové konstrukce prováděny dílčí přejímky jednotlivých svarů, dílců podle typu ocelové konstrukce, včetně průběžné kontroly dokladů zástupcem objednatele v předstihu před dílenskou přejímkou prostorové sestavy, v souladu s článkem 19.8 těchto TKP.

(6) Dílenská přejímka konstrukcí EXC3 a EXC4 se skládá z následujících částí:

Část 1. Kontrola souladu dokladů o základním a dalším materiálu a o spojovacích prostředcích s doklady o výrobě a kontrole výrobní dokumentace

K přejímce musí být předloženy doklady podle článku 19.1.4 těchto TKP a podle ČSN 73 2603, kap. 6.2, včetně geodetického zaměření prostorové sestavy podle **Přílohy H**.

K přejímce musí být doloženy minimálně tyto doklady:

- schválené výrobní výkresy, včetně schvalovacího protokolu. Výkresy musí obsahovat veškeré provedené změny ve výrobě, včetně schválení změn zástupcem objednatele, na základě odsouhlasení projektantem. Písemný souhlas projektanta však neznamená automatický souhlas příslušného odborného útvaru;
- zpráva o připravenosti k dílenské přejímce včetně prohlášení výstupní kontroly kvality výrobce, že ocelová konstrukce je dokončena a je způsobilá k provedení dílenské přejímky;
- výrobní deník - v souladu s ČSN 73 2603 kap. 5.3.
- souhrn položek základního materiálu pro hlavní nosné části s uvedením čísla vývalku, tavby, čísla dokladu, včetně grafického schématu rozmístění taveb a vývalků ve vazbě na položky materiálu. Je možné místo této dokumentace předložit pálící plány dle skutečného provedení;
- protokoly o výsledcích nedestruktivních zkoušek (dále NDT) se schématem umístění zkoušených míst, včetně záznamů UT kontrol, kontroly TOFD a RT snímky, přehled nevyhovujících výsledků NDT kontrol;
- dodatečné protokoly NDT kontroly svarů nebo základního materiálu v případě zjištěných závad ve výrobě;
- WPS a WPQR dílenských svarů ke kontrole;
- seznam svářečů, kteří svařovali dílenské svary ocelové konstrukce;
- doklady o tepelném zpracování svařenců;
- písemný postup zkoušení PT, MT, RT, UT, TOFD svarů;
- doklady o provedení třecích spojů v souladu s kapitolou 19.4.1.13 těchto TKP 19;
- doklady o provedení svarů svorníků v souladu s kapitolou 19.4.1.12 těchto TKP 19;

- výkres geometrického tvaru sestavy v podélném a příčném směru, včetně vyhodnocených odchylek OŘJ. V případě nesouladu povolených odchylek s výrobní dokumentací se doloží písemný souhlas příslušného odborného útvaru na základě odsouhlasení projektantem;
- zaměření odchylek sestavených montážních styků šroubovaných i svařovaných;
- zaměření dílenských styků a odchylek v souladu s kap. 19.6 těchto TKP a výkresovou dokumentací;
- doklady o použitém přídavném, spojovacím materiálu a o svornících, popř. jiném typu spřažení (pokud se realizuje);
- zápis o přejímce mostního závěru (pokud se přivařuje k ocelové mostní konstrukci), včetně uvedení výrobních odchylek;
- prohlášení o vlastnostech a dokumenty kontroly na základní materiál, přídavný materiál, spojovací materiál, svorníky a vyrobené dílce;
- prohlášení o vlastnostech, označení konstrukčního dílce značkou CE.

Část 2. Odborná prohlídka ocelové konstrukce, včetně kontroly dílenské sestavy

Provádí se podle ČSN 73 2603, kap. 6.2. V této části přejímky se má za to, že v průběhu výroby byla prováděna objednatelem podrobná kontrola dělení položek základního materiálu, kontrola svařování, vizuální kontrola svarů, kontrola provádění nedestruktivních kontrol svarů, kontrola náhřevů a rovnání ocelové konstrukce.

V této části přejímky se současně kontroluje v případě ocelových mostních konstrukcí: sestavení OK s mostními ložisky a sestavení OK s mostními závěry (v případě ocelové mostovky).

Výrobce ocelové konstrukce musí zajistit k výkonu dílenské přejímky potřebné pomůcky, přístup k částem konstrukce a řádné osvětlení (podle pokynů vedoucího přejímky).

Odborná prohlídka se provádí minimálně v tomto rozsahu:

- kontrola souladu geometrického tvaru, osy nosné konstrukce, prostorového uspořádání s výrobní dokumentací a v souladu s kapitolou 19.6 těchto TKP;
- kontrola kvality výroby prvků, dílců a celkového sestavení;
- kontrola kvality svarových spojů, detailní vizuální prohlídkou (lupou), označení svarů, označení NDT kontroly u svarů, přechody svarů, opracování svarů, ukončení svarů;
- kontrola základního a přídavného materiálu;
- kontrola velikosti a kresby svaru;
- kontrola metody svařování a svařovacího postupu v souladu s WPS a WPQR a Katalogem svarů;
- kontrola přípravy a stavu svarových ploch;
- kontrola svařovacích parametrů;
- vizuální kontrola svarů;
- označení základního materiálu (vývalek, tavba, číslo položky, jakost);
- kontrola kvality šroubovaných spojů dílenských (utažení na kontrolní moment);
- kontrola kvality šroubovaných spojů montážních (sestavení spoje, rovinatost položek, vrtání otvorů, vstřícnost děr, mezery v sestavení stykových desek atd.);
- kontrola kvality provedení montážních styků (tvar úkosů, mezery v kořenu svaru, vstřícnost položek směrová a výšková atd.);
- kontrola kvality nýtů poklepem;
- kontrola očištění konstrukce, mastnota, vruby, záseky, zápaly, otlačeniny;
- kontrola provedení svarů svorníků, ohybová zkouška;
- kontrola označení konstrukce firemním znakem a rokem výroby;
- kontrola montážních manipulačních ok, montážních spínacích úhelníků;

- provedení kontroly značení kontrolních desek, identifikace kontrolních desek a místa jejich připojení (tavba, vývalek, číslo);
- kontrola sestavení ložisek s ocelovou konstrukcí;
- kontrola sestavení mostního závěru s ocelovou konstrukcí (v případě, že je přivařen na dílně také kontrola svarů);
- kontrola označení dílců, značení orientace a směru osazení dílců na montáži;
- kontrola a přejímka spojovacího materiálu pro provedení šroubovaných styků na montáži, v souladu s kapitolou 19.4 těchto TKP;
- kontrola označení konstrukčního dílce značkou CE.

Část 3. Provedení zápisu o dílenské přejímce.

Provádí se podle návodu uvedeného v **Příloze C**.

(7) Po skončení dílenské přejímky jsou dílce uvolňovány k provedení protikorozní ochrany a k odvozu na montáž pouze s písemným souhlasem vedoucího dílenské přejímky.

(8) Při poslední dílenské přejímce odevzdá zhotovitel stavby zástupci objednatele soubor veškeré dokumentace kontrolované a uvedené v bodě (6) tohoto článku, ve dvou vyhotoveních, kromě RT snímků, které budou předány pouze v jednom vyhotovení. Počet vyhotovení pro zhotovitele je součástí samostatné smlouvy.

(9) Dva výtisky dokumentace dle skutečného provedení z dílenské výroby v trvanlivém provedení budou dodány do 1 měsíce od konání poslední dílenské přejímky objednateli. V případě, že montážní prohlídka ocelové konstrukce se uskuteční dříve, musí být předána k termínu konání montážní prohlídky objednateli, tedy vedoucímu montážní prohlídky.

19.8.2 Montážní prohlídka

(1) Montážní prohlídka ocelových mostních konstrukcí se provádí podle ČSN EN 1090-2+A1, kap. 12.7 a podle ČSN 73 2603, kap. 6. 3. ČSN EN 1090-2+A1 lze využít pro ocelové konstrukce pozemních staveb.

(2) Montážní prohlídka je prohlídka smontované ocelové konstrukce, kterou provádí objednatel a jejímž účelem je ověření kvality smontované ocelové konstrukce pro účely pozdějšího převzetí. Objednatel písemně potvrzuje souhlas s pokračováním montážních prací.

(3) Montážní prohlídku provádí objednatel (vedoucí montážní prohlídky) na základě písemné výzvy zhotovitele stavby.

(4) Montážní prohlídka (popř. kontrola montáže) se provádí v jedné nebo ve více montážních fázích:

1. Po sestavení ocelové konstrukce, před svařováním jednotlivých montážních styků.
2. Po svaření jednotlivých montážních styků.
3. Po smontování ocelové konstrukce popř. její ucelené části (u rozsáhlých konstrukcí) na montážní plošině, před umístěním ocelové konstrukce do definitivní polohy.
4. Po smontování a umístění ocelové konstrukce do definitivní polohy (např. na ložiska).
5. Před betonáží a po betonáži železobetonové desky v případě spřažené železobetonové konstrukce.
6. Po definitivním ukončení montáže ocelové konstrukce a osazení do definitivní polohy ocelové/spřažené ocelobetonové konstrukce.
7. Po dokončení povrchových úprav a protikorozní ochrany, včetně konzervace po definitivním podlití a aktivaci ložisek.
8. Dokončení montážní prohlídky a dokončení zápisu o montážní prohlídce. Zápis obsahuje souhrn všech zjištěných závad během fází montáže a zápis o jejich odstranění.

(5) U mostních ocelových konstrukcí se předpokládá provedení montážní prohlídky (popř. kontroly montáže) se zápisem ve fázích 1 až 4 a 6 až 8. Pro spřažené ocelové mostní konstrukce je navíc nutno provést montážní prohlídku (popř. kontrolu montáže) i ve fázi 5. Po provedené kontrole geometrického tvaru ocelové konstrukce, po jejím zaměření dává vedoucí montážní prohlídky písemný souhlas (zápisem) s betonáží železobetonové desky.

(6) Montážní prohlídka se skládá z následujících částí:

Část 1: Kontrola dokladů, které jsou předkládány k montážní prohlídce.

K montážní prohlídce musí být doloženy doklady minimálně v tomto rozsahu:

- výrobní výkresy skutečného provedení z dílny, v trvanlivé kopii, včetně veškerých provedených změn ve výrobě, včetně změn na montáži, které jsou schváleny zástupcem objednatele na základě kladného vyjádření příslušného odborného útvaru a na základě písemného odsouhlasení projektantem;
- návrh montáže; technologický předpis montáže, technologický postup svařování na montáži;
- zprávu o připravenosti k montážní prohlídce včetně prohlášení OŘJ výrobce, že ocelová konstrukce je dokončena a je způsobilá k provedení montážní prohlídky;
- záznam o montáži - v souladu s ČSN 73 2603 kap. 5.4. Záznam obsahuje denní zápisy o montáži ocelové konstrukce. Obsahuje kontroly kvality montážní organizace při sestavení dílců do prostorového tvaru, měření odchylek, kontroly svářečského dozoru, přejímky úkosů svarů před jejich svařováním, jmenovité uvedení svářečů, svařující určité číslo svaru podle Katalogu svarů, předehřevy, náhřevy svarů i materiálu, veškeré změny a odchylky ve výrobě. Dále obsahuje NDT kontroly, včetně výsledků, s uvedením nevyhovujících svarů a svářečů, kteří svary prováděli. Následuje oprava svarů a nová NDT kontrola, včetně uvedení čísla svářeče, který opravu realizoval. V případě zjištění vad v základním materiálu, například šupiny, zdvojení materiálu při náhřevech, popř. jiné anomálie, musí být uvedeny jmenovitě, s přesnou specifikací místa nálezu vady, datem nálezu a způsobem odstranění vady. Vada se odstraňuje až po písemném souhlasu vedoucího montážní prohlídky, který je současně vyzván ke kontrole vady;
- protokoly o výsledcích nedestruktivních zkoušek (dále NDT) se schématem umístění zkoušených míst, včetně záznamů UT kontrol, kontroly TOFD a RT snímky, přehled nevyhovujících výsledků NDT kontrol;
- dodatečné protokoly NDT kontroly svarů nebo základního materiálu v případě zjištěných závad;
- WPS a WPQR montážních svarů ke kontrole;
- seznam svářečů, kteří svařovali montážní svary;
- doklady o tepelném zpracování svařenců, náhřevy apod.;
- předepsaný Písemný postup zkoušení PT, MT, RT, UT, TOFD svarů;
- výsledky destruktivních a nedestruktivních kontrol kontrolních desek;
- výsledky geometrického tvaru ocelové konstrukce v podélném, příčném a svislém směru, včetně vyhodnocených odchylek OŘJ, v rozsahu stanoveném kapitolou 19.6 těchto TKP. V případě nesouladu povolených odchylek s výrobní dokumentací se doloží písemný souhlas příslušného odborného útvaru na základě doloženého odsouhlasení projektantem. Písemný souhlas projektanta však neznamená automatický souhlas příslušného odborného útvaru. Zaměření ocelové konstrukce je provedeno a doloženo podle **Přílohy H**;
- doklady o provedení třecích spojů v souladu s kapitolou 19.4.1.13 těchto TKP 19;
- doklady o provedení svarů svorníků v souladu s kapitolou 19.4.1.12 těchto TKP 19;
- doklady o použitém přídavném, spojovacím materiálu a o svornících;
- prohlášení o vlastnostech a dokumenty kontroly na přídavný materiál, spojovací materiál, svorníky doplněné na montáži;
- doklad o kvalitě a kompletnosti montážních prací;
- zápis o dílenské přejímce ocelové konstrukce, včetně veškerých dokladů.

Část 2: Odborná prohlídka konstrukce provedená podle ČSN 73 2603, kap. 6.3. Dílčí kontroly montáže a dílčí přejímky svarů je možné provést objednatelem v průběhu montáže, za podmínky uvedení zápisu o těchto kontrolách. Montážní organizace musí zajistit k výkonu montážní prohlídky potřebné pomůcky, bezpečný přístup k částem konstrukce a řádné osvětlení podle pokynů vedoucího montážní prohlídky.

Odborná prohlídka se provádí v tomto rozsahu:

- kontrola souladu geometrického tvaru, osy nosné konstrukce, prostorového uspořádání s výrobní dokumentací v souladu s ČSN EN 1090-2+A1 a kapitolou 19.6 těchto TKP a soulad s projektovou dokumentací. Dále se provádí kontrola ocelové konstrukce s osazením na ložiska, podlití ložisek;
- kontrola kvality svarových spojů, detailní vizuální prohlídkou (lupou), označení svarů, označení NDT kontroly u svarů, přechody svarů, opracování svarů, ukončení svarů;
- kontrola základního a přídavného materiálu;
- kontrola metody svařování a svařovacího postupu v souladu s WPS a WPQR a Katalogem svarů;
- kontrola přípravy a stavu svarových ploch;
- kontrola svařovacích parametrů;
- vizuální kontrola svaru;
- kontrola kvality šroubovaných spojů (utažení na kontrolní moment), měření odchylek rozevření styku u stykových desek mezerovníkem;
- kontrola kvality nýtů poklepem;
- kontrola očištění konstrukce, mastnota, vruby, záseky, zápaly, otlaky, rozsah poškození již provedené protikorozní ochrany z dílny;
- kontrola provedení svarů svorníků, ohybová zkouška;
- kontrola označení konstrukce firemním znakem a rokem výroby;
- kontrola odstranění montážních manipulačních ok, montážních spínacích úhelníků;
- provedení kontroly značení kontrolních desek, identifikace kontrolních desek a místa jejich připojení (tavba, vývalek, číslo);
- kontrola sestavení ložisek s ocelovou konstrukcí;
- kontrola sestavení mostního závěru s ocelovou konstrukcí (v případě, že nebyl přivařen na dílně také kontrola svarů);
- kontrola označení dílců, značení orientace a směru osazení dílců na montáži;
- kontrola a přejímka spojovacího materiálu pro provedení šroubovaných styků na montáži, v souladu s kapitolou 19.4 těchto TKP, pokud nebylo provedeno při dílenské přejímce.

Část 3: Provedení zápisu o montážní prohlídce.

Zápis se provede podle návodu v **Příloze D.**

(7) Po ukončení montážní prohlídky předá zhotovitel stavby zástupci objednatele soubor veškerých dokladů předložených v bodě (6) tohoto článku, ve dvou vyhotoveních, kromě RT snímků, které budou předány pouze v jednom vyhotovení. Počet vyhotovení pro zhotovitele je součástí samostatné smlouvy.

(8) Dva výtisky dokumentace dle skutečného provedení z montáže v černotiskovém provedení budou dodány do 1 měsíce od konání poslední montážní prohlídky zadavateli. V případě, že hlavní prohlídka se uskuteční dříve než za 1 měsíc, bude tato dokumentace předána zadavateli k termínu konání hlavní prohlídky.

(9) Na základě kladného výsledku montážní prohlídky je dán písemný souhlas objednatele s výsunem ocelové konstrukce (pokud je to třeba a tento způsob montáže se realizuje). Shodný postup se použije, pokud se jedná o dílčí fáze montáže: osazení smontované konstrukce do mostního otvoru, betonáž, apod.

(10) Podmínkou pro uskutečnění hlavní prohlídky mostu je ukončená montážní prohlídka ocelové konstrukce.

19.8.3 Technicko-bezpečnostní zkouška

(1) Technicko-bezpečnostní zkouška se provádí před uvedením stavebního objektu do provozu podle Vyhlášky Ministerstva dopravy č. 177/1995 Sb. Stavební a technický řád drah, hlava třetí.

(2) U mostů, propustků a u objektů s konstrukcí mostům podobnou se provádí formou hlavní prohlídky a případně včetně zatěžovací zkoušky dle 19.9.2.

(3) Hlavní prohlídka se provádí podle ustanovení předpisu SŽDC S5 ”Správa mostních objektů”, část druhá.

(4) Pro hlavní prohlídku předkládá zhotovitel stavby doklady podle předpisu SŽDC S5 a dále veškeré doklady uvedené v článcích 19.8.1 a 19.8.2 těchto TKP.

(5) Pro provádění zatěžovací zkoušky platí ustanovení v článku 19.9.2 této kapitoly TKP.

19.8.4 Zkušební provoz

(1) Pro zkušební provoz platí ustanovení Vyhlášky Ministerstva dopravy č. 177/1995 Sb.

(2) Požadavky a podrobnosti určí objednatel.

19.9 KONTROLNÍ MĚŘENÍ, MĚŘENÍ POSUNŮ A PŘETVOŘENÍ

19.9.1 Kontrolní měření

(1) Kontrolní měření se provádí v rámci zjišťování velikosti odchylek vyrobené nebo smontované ocelové konstrukce, podle článků 19.6.1 a 19.6.2 a **Přílohy G** této kapitoly TKP.

19.9.2 Zatěžovací zkouška ocelové konstrukce

(1) Zatěžovací zkouška se provádí u mostů v případech stanovených vyhláškou Ministerstva dopravy č. 177/1995 Sb., § 6, bod f).

(2) V případě ostatních konstrukcí může předepsat zatěžovací zkoušku objednatel.

(3) Základní požadavky na provádění zatěžovacích zkoušek jsou stanoveny v ČSN 73 2030. Pro mosty jsou další požadavky obsaženy v ČSN 73 6209.

(4) Zatěžovací zkouška se u mostů provádí jako součást technicko-bezpečnostní zkoušky.

(5) Zatěžovací zkoušku zajišťuje zhotovitel stavby.

(6) Zatěžovací zkoušky může provádět výhradně pro tuto činnost akreditovaná zkušební laboratoř, která musí být uvedena v seznamu akreditovaných zkušebních laboratoří uveřejňovaném ve Věstníku Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví.

(7) Podklady pro zatěžovací zkoušku zajišťuje zhotovitel stavby ve spolupráci s projektantem projektové dokumentace. Program zatěžovací zkoušky a výslednou zprávu zajišťuje zkušební laboratoř.

(8) Program zatěžovací zkoušky musí být předložen ke schválení příslušnému odbornému útvaru, a to v dostatečném předstihu před jejím konáním. Příslušný odborný útvar může na základě výsledků prováděných dílenských přejímek a montážních prohlídek nařídit některá speciální měření ve specifikovaných místech ocelové konstrukce, stanovit účinnost zatěžovacích břemen nebo požadovat dodatečné provedení dynamické zatěžovací zkoušky.

19.10 EKOLOGIE

(1) Všechny práce zahrnuté v kapitole 19 TKP je nutno provádět ve smyslu příslušných hygienických zákonných předpisů tak, aby bylo vždy chráněno životní prostředí před negativními vlivy výstavby, výroby a montáže ocelových konstrukcí. Dokumentace zhotovitele stavby, výrobce ocelové konstrukce a montážní organizace musí obsahovat zásady pro provádění jednotlivých prací z hlediska ochrany životního prostředí. Viz též Kapitolu 1 TKP.

(2) Znečištění tuhými odpady - ke vzniku tuhých odpadů dochází zejména při bourání starých objektů a při stavební činnosti vůbec. Pokud nelze odpady opětovně použít, je nutno je deponovat na vhodných, povolených skládkách. Při eventuální nutnosti deponovat hygienicky závadné látky je zapotřebí provést vhodná opatření, případně odpady ekologicky šetrnými postupy likvidovat.

(3) Znečištění vody a půdy - je třeba zabránit znečistění vodních toků i podzemní vody látkami používanými při výrobě a montáži ocelových konstrukcí, zejména pak ropnými produkty používanými při provozu stavebních strojů. Při otryskávání konstrukcí opatřených nátěry je třeba zabránit, aby se odpad dostával do vody nebo do půdy. Odpad vzniklý otryskáním nátěrů je nutno ekologicky likvidovat.

(4) Znečištění ovzduší - ovzduší může být znečišťováno zejména při provozu stavebních strojů výfukovými plyny, zplodinami vznikajícími při svařování apod. Znečistění ovzduší je třeba minimalizovat používáním vhodných stavebních mechanizmů, technologických postupů a technologickou kázní.

(5) Vliv hluku - hluk při výrobě a montáži ocelových konstrukcí způsobují výrobní a stavební stroje nebo doprava materiálů nebo dílců na stavbu. Přesahuje-li hluk meze stanovené zákonnými předpisy, je třeba vliv hluku eliminovat vhodnými opatřeními.

(6) Vliv záření - při výrobě a montáži ocelových konstrukcí přichází v úvahu vliv elektromagnetického záření (z rentgenových a radioizotopových zdrojů) při provádění zkoušek materiálu a svarů a případně záření z laserových zdrojů při řezání materiálu, nebo při proměřování rozměrnějších konstrukcí. Aby nedocházelo k ohrožení životního prostředí a zdraví, je třeba používat funkčního zařízení a dodržovat předpisy pro užívání těchto zařízení.

(7) Technologické postupy a použité strojní stavební mechanizmy musí zásadně vyhovovat zákonným normám. Pokud nevyhovují, nelze je pro provádění ocelových konstrukcí podle kapitoly 19 těchto TKP použít.

19.11 BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ, POŽÁRNÍ OCHRANA

(1) Požadavky na bezpečnost práce a technických zařízení jakož i na požární ochranu obecně stanoví Kapitola 1 TKP.

19.12 SOUVISEJÍCÍ NORMY A PŘEDPISY

(1) Uvedené související normy a předpisy vycházejí z aktuálního stavu v době zpracování TKP, resp. jejich aktualizace. Uživatel TKP odpovídá za použití aktuální verze výchozích podkladů ve smyslu Kapitoly 1 TKP, tj. právních předpisů, technických norem a předpisů a drážních předpisů.

19.12.1 Technické normy v platném aktuálním znění

ČSN 02 2038: 1.10.2004	Nýty - Technické dodací předpisy
ČSN 02 2300: 1.7.1969	Nýty. Přehled
ČSN 02 2301 1.4.2004	Nýty s půlkulatou hlavou
ČSN 02 2302: 1.4.2004	Přesné nýty s půlkulatou hlavou
ČSN 02 2311: 1.5.2004	Zápustné nýty
ČSN 02 2313: 1.10.2004	Zápustné nýty s velkou hlavou
ČSN 02 2315: 1.5.2004	Zápustné nýty s čočkovitou hlavou
ČSN 02 2317: 1.5.2004	Zápustné nýty s čočkovitou hlavou s úhlem 100°
ČSN 02 2330: 1.7.1969	Nýty s plochou hlavou
ČSN 05 0000: 1.1.1988	Zváranie. Zváranie kovov. Základné pojmy
ČSN 05 1309: 1.1.1991	Zváranie. Zvariteľnosť kovov a jej hodnotenie. Všeobecné ustanovenia
ČSN 05 1311: 1.3.1991	Zváranie. Zvariteľnosť ocelí na oblúkové zváranie. Skúšanie a hodnotenie
ČSN 42 0015: 1.5.1970	Vady tvářených ocelových hutních výrobků. Názvosloví a třídění vad
ČSN 42 0271: 1.12.1993	Výkovky ocelové zápustkové. Všeobecné technické požadavky
ČSN 42 0276: 1.4.1971	Výkovky ocelové volné, v obvyklém provedení. Technické dodací předpisy
ČSN 73 2030:1.4.1994	Zatěžovací zkoušky stavebních konstrukcí. Společná ustanovení
ČSN 73 2603: 1.6.2011	Ocelové mostní konstrukce – Doplňující specifikace pro provádění, odrolu kvality a prohlídky
ČSN 73 6200: 1.8.2011	Mosty – Terminologie a třídění
ČSN 73 6201: 1.10.2008	Projektování mostních objektů
ČSN 73 6209: 1.3.1996	Zatěžovací zkoušky mostů
ČSN 73 6221: 1.3.2011	Prohlídky mostů pozemních komunikací
ČSN 73 6223: 1. 12.2010	Ochranná zařízení proti nebezpečnému dotyku s živými částmi trakčního vedení a proti účinkům výfukových plynů na objektech nad železničními dráhami
ČSN EN 287-1: 1.3.2012 (05 0711)	Zkoušky svářečů - Tavné svařování - Část 1: Oceli
ČSN EN ISO 9712: 1.2.2013 (01 5004)	Nedestruktivní zkoušení – kvalifikace a certifikace pracovníků ndt

ČSN EN 571-1: 1.12.1998 (01 5017)	Nedestruktivní zkoušení – Kapilární zkouška – Část 1: Obecné zásady
ČSN EN ISO 17637: 1.8.2011 (05 1180)	Nedestruktivní zkoušení svarů – Vizuální kontrola tavných svarů
ČSN EN 1011-1: 1.8.2009 (05 2210)	Svařování – Doporučení pro svařování kovových materiálů – Část 1: Všeobecná směrnice pro obloukové svařování
ČSN EN ISO 23277: 1.6.2010 (05 1176)	Nedestruktivní zkoušení svarů – Zkoušení svarů kapilární metodou – Stupně přípustnosti
ČSN EN ISO 17638: 1.6.2010 (05 1182)	Nedestruktivní zkoušení svarů – Zkoušení svarů magnetickou metodou práškovou
ČSN EN ISO 23278: 1.6.2010 (05 1183)	Nedestruktivní zkoušení svarů – Zkoušení svarů magnetickou metodou práškovou – Stupně přípustnosti
ČSN EN 1320: 1.8.1998 (05 1127)	Destruktivní zkoušky svarů kovových materiálů - Zkouška rozlomením
ČSN EN 1321: 1.8.1998 (05 1128)	Destruktivní zkoušky svarů kovových materiálů - Makroskopická a mikroskopická kontrola svarů
ČSN EN 1418: 1.6.1999 (05 0730)	Svářečský personál – Zkoušky svářečských operátorů pro tavné svařování a seřizovačů odporového svařování pro plně mechanizované a automatické svařování kovových materiálů
ČSN EN 1435: 1.7.1999 (05 1150)	Nedestruktivní zkoušení svarů - Radiografické zkoušení svarových spojů
ČSN EN ISO 11666: 1.6.2011 (05 1172)	Nedestruktivní zkoušení svarů - Zkoušení svarových spojů ultrazvukem-Stupně přípustnosti
ČSN EN ISO 17640: 1.6.2011 (05 1171)	Nedestruktivní zkoušení svarů – Zkoušení svarových spojů ultrazvukem – Techniky, třídy zkoušení a hodnocení
ČSN EN 1792: 1.5.2004 (05 0009)	Svařování – Vícejazyčný seznam termínů ze svařování a příbuzných procesů
ČSN EN ISO 6507-1:1.8.2006 (42 0374)	Kovové materiály - Zkouška tvrdosti podle Vickerse - Část 1: Zkušební metoda
ČSN EN 1990 ed.2	Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
ČSN EN 1991-1-6	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-6: Obecná zatížení – Zatížení během provádění
ČSN EN 1991-1-7	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-7: Obecná zatížení – Mimořádná zatížení
ČSN EN 1991-2	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 2: Zatížení mostů dopravou
ČSN EN 1993-1-1	Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1993-1-3	Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-3: Doplňující pravidla pro tenkostěnné za studena tvarované prvky a plošné
ČSN EN 1993-1-4	Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-4: Doplňující pravidla pro korozivzdorné oceli
ČSN EN 1993-1-5	Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-5: Boulení stěn
ČSN EN 1993-1-6	Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-6: Pevnost a stabilita skořepinových konstrukcí
ČSN EN 1993-1-7	Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-7: Deskostěnové konstrukce příčně zatížené
ČSN EN 1993-1-8	Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-8: Navrhování styčníků
ČSN EN 1993-1-9	Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-9: Únava
ČSN EN 1993-1-10	Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-10: Houževnatost materiálu a vlastnosti napříč tloušťkou

ČSN EN 1993-1-11	Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-11: Navrhování ocelových tažených prvků
ČSN EN 1993-1-12	Eurokód 3:Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-12: Doplňující pravidla pro oceli vysoké pevnosti do třídy S700
ČSN EN 1993-2	Eurokód 3:Navrhování ocelových konstrukcí – Část 2: Mosty
ČSN EN 1994-1-1	Eurokód 4: Navrhování spřažených ocelobetonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1994-2	Eurokód 4: Navrhování spřažených ocelobetonových konstrukcí – Část 2: Obecná pravidla a pravidla pro mosty
ČSN EN ISO 6892-1:1.2. 2010 (42 0310)	Kovové materiály. Zkoušení tahem - Část 1: Zkušební metoda za pokojové teploty
ČSN EN 10020: 1.7.2001 (42 0002)	Definice a rozdělení ocelí
ČSN EN 10021: 1.7.2007 (42 0905)	Všeobecné technické dodací podmínky pro ocel a ocelové výrobky
ČSN EN 10025-1: 1.10.2005 (42 0904)	Výrobky válcované za tepla z konstrukčních ocelí – Část 1: Všeobecné technické dodací podmínky
ČSN EN 10025-2: 1.10.2005 (42 0904)	Výrobky válcované za tepla z konstrukčních ocelí – Část 2: Technické dodací podmínky pro nelegované konstrukční oceli
ČSN EN 10025-3: 1.10.2005 (42 0904)	Výrobky válcované za tepla z konstrukčních ocelí – Část 3: Technické dodací podmínky pro normalizačně žíhané/normalizačně válcované svařitelné jemnozrnné konstrukční oceli
ČSN EN 10025-4: 1.10.2005 (42 0904)	Výrobky válcované za tepla z konstrukčních ocelí – Část 4: Technické dodací podmínky pro termomechanicky válcované svařitelné jemnozrnné konstrukční oceli
ČSN EN 10025-5: 1.10.2005 (42 0904)	Výrobky válcované za tepla z konstrukčních ocelí – Část 5: Technické dodací podmínky na konstrukční oceli se zvýšenou odolností proti atmosférické korozi
ČSN EN 10025-6: 1.10.2005 (42 0904)	Výrobky válcované za tepla z konstrukčních ocelí – Část 6: Technické dodací podmínky na ploché výrobky s vyšší mezí kluzu po zušlechťování
ČSN EN 10027-1:1.5.2006 (42 0011)	Systémy označování ocelí - Část 1: Stavba značek ocelí
ČSN EN 10027-2:1.4.1995 (42 0012)	Systémy označování ocelí. Část 2: Systém číselného označování
ČSN EN 10028-7:1.7.2008 (42 0937)	Ploché výrobky z ocelí pro tlakové účely - Část 7: Korozivzdorné oceli
ČSN EN 10029: 1.5.2011 (42 5311)	Plechy ocelové válcované za tepla, tloušťky od 3 mm. Mezní úchylky rozměrů, tvaru a hmotnosti
ČSN EN 10034: 1.10 1995 (42 0033)	Tyče průřezu „I“ a „H“ z konstrukčních ocelí. Mezní úchylky rozměrů a tolerance tvaru
ČSN ISO 148-1: 1.10.2010 (42 0381)	Kovové materiály – Zkouška rázem v ohybu podle Charpyho – Část 1: Zkušební metoda
ČSN EN 10048: 1.6.2000 (42 0037)	Ocelové úzké pásy válcované za tepla – Mezní úchylky rozměrů a tolerance tvaru
ČSN EN 10051: 1.6.2011 (42 0034)	Kontinuálně za tepla válcované pásy a plechy stříhané z širokého pásu z nelegovaných a legovaných ocelí – Mezní úchylky rozměrů a tolerance tvaru
ČSN EN 10052: 1.4.1996 (42 0004)	Terminologie tepelného zpracování železných výrobků
ČSN EN 10055: 1.4.1997 (42 5581)	Tyče ocelové průřezu T rovnoramenné se zaoblenými hranami a přechody válcované za tepla – Rozměry, mezní úchylky rozměrů a tolerance tvaru

ČSN EN 10056-2: 1.4.1995 (42 0032)	Tyče průřezu rovnoramenného a nerovnoramenného „L“ z konstrukčních ocelí. Část 2: Mezní úchylky rozměrů a tolerance tvaru
ČSN EN 10067: 1.9.1998 (42 0023)	Tyče ploché hlavičkové válcované za tepla – Rozměry, mezní úchylky rozměrů a hmotnosti a tolerance tvaru
ČSN EN 10088-1: 1.12.2005 (42 0927)	Korozivzdorné oceli – Část 1: Přehled korozivzdorných ocelí
ČSN EN 10088-2: 1.1.2006 (42 0928)	Korozivzdorné oceli – Část 2: Technické dodací podmínky pro plech a pás z ocelí odolných korozi pro všeobecné použití
ČSN EN 10088-3: 1.1.2006 (42 0928)	Korozivzdorné oceli – Část 3: Technické dodací podmínky pro polotovary, tyče, dráty, tvarovou ocel a lesklé výrobky z ocelí odolných korozi pro všeobecné použití
ČSN EN 10149-1:1.11.1998 (42 1090)	Ploché výrobky válcované za tepla z ocelí s vyšší mezí kluzu pro tváření za studena - Část 1: Všeobecné dodací podmínky
ČSN EN 10149-2:1.3.1999 (42 1091)	Ploché výrobky válcované za tepla z ocelí s vyšší mezí kluzu pro tváření za studena - Část 2: Dodací podmínky pro termomechanicky válcované oceli
ČSN EN 10149-3:1.3.1999 (42 1092)	Ploché výrobky válcované za tepla z ocelí s vyšší mezí kluzu pro tváření za studena - Část 3: Dodací podmínky pro normalizačně žíhané nebo normalizačně válcované oceli
ČSN EN 10160: 1.2.2000 (01 5024)	Zkoušení ocelových plochých výrobků o tloušťce 6 mm nebo větší ultrazvukem (odrazová metoda)
ČSN EN 10162:1.3.2005 (42 1053)	Ocelové profily tvářené za studena - Technické dodací podmínky - Mezní úchylky rozměrů a tolerance tvaru
ČSN EN 10163-1:1.8.2005 (42 0016)	Dodací podmínky pro jakost povrchu za tepla válcovaných ocelových plechů, široké oceli a tyčí tvarových – Část 1: Všeobecné požadavky
ČSN EN 10163-2: 1.8.2005 (42 0017)	Dodací podmínky pro jakost povrchu za tepla válcovaných ocelových plechů, široké oceli a tyčí tvarových – Část 2: Plechy a široká ocel
ČSN EN 10163-3: 1.8.2005 (42 0018)	Dodací podmínky pro jakost povrchu za tepla válcovaných ocelových plechů, široké oceli a tyčí tvarových – Část 3: Tyče tvarové
ČSN EN 10164: 1:10.2005 (42 1001)	Výrobky z ocelí se zlepšenými deformačními vlastnostmi kolmo k povrchu výrobku – Technické dodací podmínky
ČSN EN 10204: 1.9.2005 (42 0009)	Kovové výrobky. Druhy dokumentů kontroly
ČSN EN 10210-1: 1.11.2006 (42 1051)	Duté profily tvářené za tepla z nelegovaných a jemnozrnných konstrukčních ocelí - Část 1: Technické dodací podmínky
ČSN EN 10210-2: 1.11.2006 (42 5952)	Duté profily tvářené za tepla z nelegovaných a jemnozrnných konstrukčních ocelí – Část 2: Rozměry, úchylky a statické hodnoty
ČSN EN 10216-5: 1.3.2005 (42 0265)	Bezešvé ocelové trubky pro tlakové nádoby a zařízení - Technické dodací podmínky - Část 5: Trubky z korozivzdorných ocelí
ČSN EN 10217-7: 1.12.2005 (42 1049)	Svařované ocelové trubky pro tlakové účely - Technické dodací podmínky - Část 7: Trubky z korozivzdorných ocelí
ČSN EN 10219-1:1.12.2006 (42 1052)	Svařované duté profily z konstrukčních, nelegovaných a jemnozrnných ocelí, tvářené za studena - Část 1: Technické dodací podmínky
ČSN EN 10219-2:1.12.2006 (42 5953)	Svařované duté profily z konstrukčních nelegovaných a jemnozrnných ocelí, tvářené za studena – Část 2: Rozměry, úchylky a statické hodnoty
ČSN EN 10272:1.4.2008 (42 1031)	Tyče z korozivzdorných ocelí pro tlakové nádoby a zařízení
ČSN EN 10264-1:1.8.2012 (42 1072)	Ocelový drát a výrobky z drátu - Ocelové dráty na lana - Část 1: Všeobecné požadavky

ČSN EN 10264-2:1.8.2012 (42 1072)	Ocelový drát a výrobky z drátu - Ocelové dráty na lana - Část 2: Dráty z nelegovaných ocelí tažené za studena na výrobu lan pro všeobecné použití
ČSN EN 10264-3:1.8.2012 (42 1072)	Ocelový drát a výrobky z drátu - Ocelové dráty na lana - Část 3: Kruhové a tvarové dráty z nelegovaných ocelí pro vysoké namáhání
ČSN EN 10264-4:1.8.2012 (42 1072)	Ocelový drát a výrobky z drátu - Ocelové dráty na lana - Část 4: Dráty z korozivzdorných ocelí
ČSN EN 10296-2:1.6.2006 (42 0101)	Svařované ocelové trubky kruhového průřezu pro strojírenství a všeobecné technické použití - Technické dodací podmínky - Část 2: Korozivzdorné oceli
ČSN EN 10297-2:1.6.2006 (42 0258)	Bezešvé ocelové trubky pro strojírenství a všeobecné technické použití - Technické dodací podmínky - Část 2: Korozivzdorné oceli
ČSN EN 10306: 1.10.2002 (01 5091)	Železo a ocel – Zkoušení H profilů s rovnoběžnými přírubami a IPE profilů ultrazvukem
ČSN EN 10308: 1.10.2002 (01 5093)	Nedestruktivní zkoušení- Zkoušení ocelových tyčí ultrazvukem
ČSN EN ISO 17635:1.10.2010 (05 1170)	Nedestruktivní zkoušení svarů – Všeobecná pravidla pro kovové materiály
ČSN EN 12517-1: 1.11.2006 (05 1178)	Nedestruktivní zkoušení svarů – Část 1: Hodnocení svarových spojů u oceli, niklu, titanu a jejich slitin při radiografickém zkoušení – Stupně přípustnosti
ČSN EN ISO 12690: 1.8.2011 (03 8712)	Kovové a jiné anorganické povlaky – Dozor nad žárovým stříkáním – Úkoly a odpovědnosti
ČSN EN 1559-1:1.12.2011 (42 1260)	Slévárenství - Technické dodací podmínky - Část 1: Všeobecně
ČSN EN 1559-2:1.1.2001 (42 1261)	Slévárenství - Technické dodací podmínky - Část 1: Část 2: Doplňkové požadavky na ocelové odlitky
ČSN EN ISO 898-1: 1.8.2010 (02 1005)	Mechanické vlastnosti spojovacích součástí z uhlíkové a legované oceli – Část 1: Šrouby se specifikovanými třídami pevnosti – Hrubá a jemná rozteč
ČSN EN ISO 898-2: 1.12.2012 (02 1005)	Mechanické vlastnosti spojovacích součástí z uhlíkové a legované oceli – Část 2: Matice se specifikovanými třídami pevnosti – Hrubá a jemná rozteč
ČSN EN 22553: 1.6.1998 (01 3155)	Svarové a pájené spoje – Označování na výkresech
ČSN EN ISO 643: 1.8.2013 (42 0462)	Ocel – Mikrografické stanovení velikosti zrn
ČSN EN ISO 2560: 1.7.2010 (05 5005)	Svařovací materiály – Obalené elektrody pro ruční obloukové svařování nelegovaných a jemnozrnných ocelí - Klasifikace
ČSN EN ISO 3269: 1.10.2001 (02 1018)	Spojovací součásti – Přejímací kontrola
ČSN EN ISO 3506-1: 1.6.2010 (02 1007)	Mechanické vlastnosti korozně odolných spojovacích součástí z korozivzdorných ocelí - Část 1: Šrouby
ČSN EN ISO 3506-2: 1.6.2010 (02 1007)	Mechanické vlastnosti korozně odolných spojovacích součástí z korozivzdorných ocelí - Část 2: Matice
ČSN EN ISO 3834-1: 1.8.2006 (05 0331)	Požadavky na jakost při tavném svařování kovových materiálů - Část 1: Kritéria pro volbu odpovídajících požadavků na jakost
ČSN EN ISO 3834-2: 1.8.2006 (05 0331)	Požadavky na jakost při tavném svařování kovových materiálů - Část 2: Vyšší požadavky na jakost
ČSN EN ISO 3834-3: 1.8.2006 (05 0331)	Požadavky na jakost při tavném svařování kovových materiálů - Část 3: Standardní požadavky na jakost

ČSN EN ISO 3834-4: 1.8.2006 (05 0331)	Požadavky na jakost při tavném svařování kovových materiálů - Část 4: Základní požadavky na jakost
ČSN EN ISO 3834-5: 1.8.2006 (05 0331)	Požadavky na jakost při tavném svařování kovových materiálů - Část 5: Dokumenty, kterými je nezbytné se řídit pro dosažení shody s požadavky na jakost podle ISO 3834-2, ISO 3834-3 nebo 3834-4
ČSN EN ISO 4063: 1.8.2011 (05 0011)	Svařování a příbuzné procesy – Přehled metod a jejich číslování
ČSN EN ISO 544: 1.10.2011 (05 5001)	Svařovací materiály - Technické dodací podmínky přídavných materiálů a tavidel - Druhy výrobků, rozměry, mezní úchylky a označování
ČSN EN ISO 5817: 1.3.2014 (05 0110)	Svařování – Svarové spoje oceli, niklu, titanu a jejich slitin zhotovené tavným svařováním (mimo elektronového a laserového svařování) – Určování stupňů kvality
ČSN EN ISO 6520-1: 1.2.2008 (05 0005)	Svařování a příbuzné procesy – Klasifikace geometrických vad kovových materiálů – Část 1: Tavné svařování
ČSN EN ISO 6947: 1.12.2011 (05 0024)	Svařování a příbuzné procesy – Polohy svařování
ČSN EN ISO 7438: 1.1.2006 (42 0401)	Kovové materiály – Zkouška ohybem
ČSN EN ISO 8501-1: 1.11.2007 (03 8221)	Příprava ocelových povrchů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků - Vizuální vyhodnocení čistoty povrchu - Část 1: Stupně zarezavění a stupně přípravy ocelového podkladu bez povlaku a ocelového podkladu po úplném odstranění předchozích povlaků
ČSN EN ISO 8501-2:1.6.1998 (03 8221)	Příprava ocelových povrchů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků - Vizuální vyhodnocení čistoty povrchu - Část 2: Stupně přípravy dříve natřeného ocelového podkladu po místním odstranění předchozích povlaků
ČSN EN ISO 8501-3:1.2.2008 (03 8221)	Příprava ocelových povrchů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků - Vizuální vyhodnocení čistoty povrchu - Část 3: Stupně přípravy svarů, hran a ostatních ploch s povrchovými vadami
ČSN EN ISO 9013:1.10.2003 (05 3401)	Tepelné dělení - Klasifikace tepelných řezů - Geometrické požadavky na výrobky a úchylky jakosti řezu
ČSN EN ISO 9445-1:1.9.2010 (42 0039)	Korozivzdorné oceli kontinuálně válcované za studena - Mezní úchylky rozměrů a tolerance tvaru - Část 1: Úzký pás a pruh
ČSN EN ISO 9445-2:1.9.2010 (42 0039)	Korozivzdorné oceli kontinuálně válcované za studena - Mezní úchylky rozměrů a tolerance tvaru - Část 2: Široký pás a plech
ČSN EN ISO 9692-1: 1.10.2004 (05 0025)	Svařování a příbuzné procesy – Doporučení pro přípravu svarových spojů – Část 1: Svařování ocelí ručně obloukovým svařováním obalenou elektrodou, tavící se elektrodou v ochranném plynu, plamenovým svařováním, svařováním wolframovou elektrodou v inertním plynu a svařováním svazkem paprsků
ČSN EN ISO 9692-2: 1.8.2000 (05 0025)	Svařování a příbuzné procesy – Příprava svarových ploch – Část 2: Svařování ocelí pod tavidlem
ČSN EN 10168: 1.5.2005 (42 0007)	Ocelové výrobky – Dokumenty kontroly – Přehled a popis údajů
ČSN EN 13479: 1.12.2005 (05 5805)	Svařovací materiály - Všeobecná výrobková norma pro přídavné kovy a tavidla pro tavné svařování kovových materiálů
ČSN EN ISO 13918: 1.11.2008 (05 2420)	Svařování – svorníky a keramické kroužky pro obloukové přivařování svorníků
ČSN EN ISO 13920: 1.2.2003 (05 0205)	Svařování – Všeobecné tolerance svařovaných konstrukcí – Délkové a úhlové rozměry – Tvar a poloha
ČSN EN ISO 4014:1.9.2011 (02 1101)	Šrouby se šestihrannou hlavou - Výrobní třídy A a B
ČSN EN ISO 4016:1.9.2011 (02 1301)	Šrouby se šestihrannou hlavou - Výrobní třída C

ČSN EN ISO 4017:1.9.2011 (02 1101)	Šrouby se šestihrannou hlavou se závitem k hlavě - Výrobní třídy A a B
ČSN EN ISO 4018:1.9.2011 (02 1303)	Šrouby se šestihrannou hlavou se závitem k hlavě - Výrobní třída C
ČSN EN ISO 4032:1.9.2013 (02 1401)	Šestihranné matice (typ 1) - Výrobní třídy A a B
ČSN EN ISO 4033:1.9.2013 (02 1404)	Šestihranné vysoké matice (typ 2) - Výrobní třídy A a B
ČSN EN ISO 4034:1.9.2011 (02 1101)	Šestihranné matice (typ 1) - Výrobní třída C
ČSN EN 14399-1:1.9.2005 (02 1042)	Sestavy vysokopevnostních konstrukčních šroubových spojů pro předpínání – Část 1: Všeobecné požadavky
ČSN EN 14399-2:1.9.2005 (02 1042)	Sestavy vysokopevnostních konstrukčních šroubových spojů pro předpínání – Část 2: Zkouška vhodnosti pro předpínání
ČSN EN 14399-3:1.9.2005 (02 1042)	Sestavy vysokopevnostních konstrukčních šroubových spojů pro předpínání – Část 1: Systém HR – Sestavy šroubu se šestihrannou hlavou a šestihrannou maticí
ČSN EN 14399-4:1.9.2005 (02 1042)	Sestavy vysokopevnostních konstrukčních šroubových spojů pro předpínání – Část 1: Systém HV – Sestavy šroubu se šestihrannou hlavou a šestihrannou maticí
ČSN EN 14399-5:1.9.2005 (02 1042)	Sestavy vysokopevnostních konstrukčních šroubových spojů pro předpínání – Část 5: Ploché kruhové podložky
ČSN EN 14399-6:1.9.2005 (02 1042)	Sestavy vysokopevnostních konstrukčních šroubových spojů pro předpínání – Část 6: Ploché kruhové podložky se zkosením
ČSN EN 14399-7:1.8.2008 (02 1042)	Sestavy vysokopevnostních konstrukčních šroubových spojů pro předpínání – Část 7: Systém HR – Sestavy šroubu se zápustnou hlavou a šestihrannou maticí
ČSN EN 14399-8:1.8.2008	Sestavy vysokopevnostních konstrukčních šroubových spojů pro předpínání – Část 8: Systém HV – Sestavy lícovaného šroubu se šestihrannou hlavou a šestihrannou maticí
ČSN EN 14399-9:1.6.2010 (02 1042)	Sestavy vysokopevnostních konstrukčních šroubových spojů pro předpínání – Část 9: Systém HR nebo HV – Přímé indikátory napětí pro sestavy šroubu a matice
ČSN EN 14399-10:1.6.2010 (02 1042)	Sestavy vysokopevnostních konstrukčních šroubových spojů pro předpínání – Část 10: Systém HV – Sestavy šroubu a matice a kalibrovaným předpětím
ČSN EN ISO 7089: 1.8.2001 (02 1701)	Ploché kruhové podložky - Běžná řada - Výrobní třída A
ČSN EN ISO 7090: 1.8.2001 (02 1701)	Ploché kruhové podložky se zkosením - Běžná řada - Výrobní třída A
ČSN EN ISO 7091: 1.8.2001 (02 1721)	Ploché kruhové podložky - Běžná řada - Výrobní třída C
ČSN EN 14532-1:1.1.2006 (05 5521)	Svařovací materiály - Zkušební metody a požadavky na jakost - Část 1: Základní metody a posuzování shody přídavných materiálů pro ocel, nikl a niklové slitiny
ČSN EN 14532-2:1.3.2006 (05 5521)	Svařovací materiály - Zkušební metody a požadavky na jakost - Část 2: Doplňkové metody a posuzování shody přídavných materiálů pro ocel, nikl a niklové slitiny
ČSN EN 14532-3:1.5.2006 (05 5521)	Svařovací materiály - Zkušební metody a požadavky na jakost - Část 3: Posuzování shody drátových elektrod, drátů a tyčinek pro svařování hliníkových slitin

ČSN EN ISO 14555: 1.11.2014 (05 0324)	Svařování – Obloukové přivařování svorníků z kovových materiálů
ČSN EN ISO 14731: 1.6.2007 (05 0330)	Svářečský dozor. Úkoly a odpovědnosti
ČSN EN 15048-1: 1.12.2007 (02 1043)	Sestavy spojovacích součástí pro nepředpjaté šroubové spoje - Část 1: Všeobecné požadavky
ČSN EN ISO 15607: 1.9.2004 (05 0311)	Stanovení a kvalifikace postupů svařování kovových materiálů – Všeobecná pravidla
ČSN EN ISO 15609-1: 1.8.2005 (05 0312)	Stanovení a kvalifikace postupů svařování kovových materiálů – Stanovení postupu svařování – Část 1: Obloukové svařování
ČSN EN ISO 15610: 1.10.2004 (05 0315)	Stanovení a kvalifikace postupů svařování kovových materiálů – Kvalifikace na základě vyzkoušených svařovacích materiálů
ČSN EN ISO 15611: 1.10.2004 (05 0316)	Stanovení a kvalifikace postupů svařování kovových materiálů – Kvalifikace na základě předchozí svářečské zkušenosti
ČSN EN ISO 15612: 1.2.2005 (05 0317)	Stanovení a kvalifikace postupů svařování kovových materiálů – Kvalifikace na základě normalizovaného postupu svařování
ČSN EN ISO 15613: 1.7.2005 (05 0318)	Stanovení a kvalifikace postupů svařování kovových materiálů – Kvalifikace na základě předvýrobní zkoušky svařování
ČSN EN ISO 15614-1: 1.6.2005 (05 0313)	Stanovení a kvalifikace postupů svařování kovových materiálů – Zkouška postupu svařování – Část 1: Obloukové a plamenové svařování ocelí a obloukové svařování niklu a slitin niklu
ČSN EN ISO 15614-2: 1.2.2006 (05 0314)	Stanovení a kvalifikace postupů svařování kovových materiálů – Zkouška postupu svařování – Část 2: Obloukové svařování hliníku a jeho slitin
ČSN EN ISO 15614-13: 1.7.2013 (05 0313)	Stanovení a kvalifikace postupů svařování kovových materiálů – Zkouška postupu svařování – Část 13: Stlačovací a odtavovací stykové svařování
ČSN EN ISO 17642-1: 1.6.2005 (05 1142)	Destruktivní zkoušky svarů kovových materiálů – Zkoušky praskavosti za studena pro svařované součásti – Metody obloukového svařování – Část 1: Všeobecně
ČSN EN ISO 17642-2: 1.12.2005 (05 1142)	Destruktivní zkoušky svarů kovových materiálů – Zkoušky praskavosti za studena pro svařované součásti – Metody obloukového svařování – Část 2: Zkoušky s vlastní tuhostí
ČSN EN ISO 17642-3: 1.12.2005 (05 1142)	Destruktivní zkoušky svarů kovových materiálů – Zkoušky praskavosti za studena pro svařované součásti – Metody obloukového svařování – Část 3: Zkoušky s vynucenou tuhostí
ČSN EN ISO/IEC 17021: 1.1.2012 (01 5257)	Posuzování shody - Požadavky na orgány poskytující služby auditů a certifikace systémů managementu
ČSN EN ISO/IEC 17050-1: 1.4.2011 (01 5259)	Posuzování shody – Prohlášení dodavatele o shodě – Část 1: Všeobecné požadavky
ČSN EN ISO/IEC 17050-2: 1.4.2005 (01 5259)	Posuzování shody – Prohlášení dodavatele o shodě – Část 2: Podpůrná dokumentace
ČSN ISO 857: 1.5.1997 (05 0001)	Metody svařování, tvrdého a měkkého pájení – Slovník
ČSN EN 1090-1+A1: 1.5.2012 (73 2601)	Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí – Část 1: Požadavky na posouzení shody konstrukčních dílců
ČSN EN 1090-2+A1:1.1.2012 (73 2601)	Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí – Část 2: Technické požadavky na ocelové konstrukce
ČSN EN ISO 1127:1.6.1999	Trubky z korozivzdorných ocelí - Rozměry, mezní úchylky rozměrů a hmotnosti na jednotku délky
ČSN EN ISO 1302:1.12.2002 (01 4457)	Geometrické požadavky na výrobky (GPS) - Označování struktury povrchu v technické dokumentaci výrobků
ČSN EN ISO 1461:1.1.2010 (03 8560)	Zinkové povlaky nanášené žárově ponorem na ocelové a litinové výrobky - Specifikace a zkušební metody

ČSN EN ISO 2064:1.10.2000 (03 8155)	Kovové a jiné anorganické povlaky - Definice a dohody týkající se měření tloušťky
ČSN ISO 2178:1.3.1994 (03 8181)	Nemagnetické povlaky na magnetických podkladech. Měření tloušťky povlaku. Magnetická metoda
ČSN EN ISO 4042:1.8.2000 (02 1008)	Spojovací součásti - Elektrolyticky vyloučené povlaky
ČSN EN ISO 15626:1.4.2014	Nedestruktivní zkoušení svarů - Technika měření doby průchodu difrakčních vln (TOFD) - Stupně přípustnosti
EURONORM 186: 12/1987	Zkouška profilů I s širokými (HE) a středně širokými (IPE) pásnicemi
SEP 1390: 07/1996	Aufschweissbiegeversuch (Návarová zkouška ohybem)
TNŽ 73 6260	Ocelové podlahy na nosných konstrukcích železničních mostů
TNŽ 73 6261	Uložení mostnic na ocelových konstrukcích železničních mostů
TNŽ 73 6265	Navrhování objektů mostů podobných s ocelovou konstrukcí
TNŽ 73 6277	Ocelová ložiska železničních mostů

19.12.2 Předpisy

Zákon č. 360/1992 Sb.	o výkonu povolání autorizovaných architektů a o výkonu povolání autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě v platném znění
Vyhláška č. 177/1995 Sb.,	kterou se vydává stavební a technický řád drah, v platném znění
Vyhláška č. 324/1990 Sb.	o bezpečnosti práce a technických zařízení v platném znění
Zákon č. 22/1997 Sb.	o technických požadavcích na výrobky

Nařízení evropského parlamentu a rady EU č.305/2011 ze dne 9. března 2011, kterým se stanoví podmínky pro uvádění stavebních výrobků na trh a kterými se zrušuje směrnice Rady 89/106/EHS

Nařízení vlády č.163/2002 Sb. kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky

Zákon o veřejných zakázkách č. 137/2006 Sb. včetně novelizace č. 55/2012 Sb.

Směrnice SŽDC č. 67	Systém péče o kvalitu v oblasti traťového hospodářství
SŽDC S5	Správa mostních objektů, předpis
SŽDC (ČD) S5/4	Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí
SŽDC SR 5/7 (S)	Ochrana železničních mostních objektů proti účinkům bludných proudů
MVL 917	Směrnice pro používání komorových mostních provizorií o rozpětí 12 m až 30 m
MVL 511	Nosné konstrukce železničních mostů se zabetonovanými ocelovými nosníky

19.12.3 Související kapitoly TKP

Kapitola 1 - Všeobecně
Kapitola 6 - Konstrukční vrstvy tělesa železničního spodku
Kapitola 8 - Konstrukce koleje a výhybek
Kapitola 10 - Nástupiště, rampy, zarážedla, účelové komunikace a zpevněné plochy
Kapitola 16 - Protihluková opatření
Kapitola 17 - Beton pro konstrukce
Kapitola 18 - Betonové mosty a konstrukce
Kapitola 20 - Tunely
Kapitola 21 - Mostní ložiska a ukončení nosné konstrukce mostů
Kapitola 22 - Izolace proti vodě
Kapitola 25B - Ochrana ocelových konstrukcí proti atmosférické korozi
Kapitola 26 - Osvětlení, rozvody NN včetně dálkového ovládání, EOV, stožárové transformovny VN/NN
Kapitola 27 - Zabezpečovací zařízení
Kapitola 31 - Trakční vedení

Příloha A (závazná)

Volitelné požadavky pro výrobky z nelegovaných konstrukčních ocelí podle ČSN EN 10025-2

Tabulka A. 1 – Výrobky z nelegovaných konstrukčních ocelí podle ČSN EN 10025-2

Přehled volitelných a doplňujících požadavků dle ČSN EN 10025-1 a ČSN EN 10025-2			
Označení	Zkrácený popis	Platnost	Poznámka
Volitelné požadavky podle EN 10025-2, kapitola 13			
VP1	Oznámení způsobu výroby oceli	**B**	Pokud je předepsáno v objednávce, musí být způsob výroby oceli oznámen objednateli
VP2	Provedení chemického rozboru hotového výrobku; počet zkušebních vzorků a prvků, které mají být stanoveny, se musí dohodnout	**B**	Požaduje se pro konstrukce skupiny EXC4, včetně uhlíkového ekvivalentu na tavbu, pro ostatní výrobky určí příslušný odborný útvar.
VP3	Prověření vlastností zkouškou rázem v ohybu u jakosti JR	**A**	Min. hodnota 27 J
VP4	Požadavek na zlepšování deformační vlastnosti ve směru kolmém k povrchu výrobku podle EN 10164 u výrobků odpovídající kvality	**B**	U konkrétních prvků stanoví projektant v PD – zejména u tahu napříč tloušťky, kritéria ČSN EN 1993-1-10
VP5	Vhodnost výrobků pro žárové pozinkování ponorem	**B**	Je nutno určit s ohledem na požadovanou tloušťku vrstvy. Pokud je požadavek min. tl. Zn 80 µm, stanoví se množství Si, P podle čl.7.4.3 ČSN EN 10025-2
VP6	Prověření nepřítomnosti vnitřních vad podle EN 10160 u plochých výrobků tlouštěk ≥ 6 mm	**A**	Viz čl. 19.2
VP7	Prověření nepřítomnosti vnitřních vad podle EN 10306 u tyčí průřezu H s paralelními přírubami a u IPE profilů	**B**	Viz čl. 19.2
VP8	Prověření nepřítomnosti vnitřních vad u tyčí podle EN 10308	**B**	Viz čl. 19.2
VP9	Kontrola stavu povrchu a rozměrů musí být ověřena u výrobce odběratelem	**A**	Přejímka pověřeným zástupcem TÚDC Dokument kontroly 3.2 dle ČSN EN 10204
VP10	Požadování způsobu značení	**A**	Viz článek 11. 1. ČSN EN 10025-1
VP11	Vhodnost k ohýbání, ohraňování, obrubování a lemování za studena bez vzniku trhlin u plechů, pásů, široké oceli a ploché oceli (šířky < 150 mm) a jmenovité tloušťky ≤ 30 mm	**B**	Pokud pro daný prvek připadá v úvahu např. u korýtkových výztuh
VP12	Vhodnost pro výrobu profilů válcováním za studena s poloměry ohybu uvedenými v tabulce 13 u plechů a pásů jmenovité tloušťky ≤ 8 mm	**B**	Pokud pro daný prvek připadá v úvahu
VP13	Ověření vlastností zjišťovaných zkouškou rázem v ohybu u plochých výrobků jakostních stupňů J2 a K2 z každé vyválcované tabule nebo svitku	**A**	Pro oceli S355 a jakostnější
VP14	Ověření vlastností zjišťovaných zkouškou rázem v ohybu a zkouškou tahem u plochých výrobků jakostních stupňů J2 a K2 z každé vyválcované tabule nebo svitku	**A**	Pro oceli S355 a jakostnější určené jako hlavní nosné části konstrukcí třídy provedení EXC3 a EXC4
VP15	Stanovení dovolených povrchových necelistvostí a dovolení oprav povrchových vad broušením a/nebo svařováním jiné třídy než třídy A, podskupiny 1 podle EN 10163-2 u plechů a široké oceli	**A**	Viz čl. 19.2 Třída B, podskupina 3
VP16	Stanovení dovolených povrchových necelistvostí a dovolení oprav povrchových vad broušením a/nebo svařováním jiné třídy než třídy C, skupiny 1 podle EN 10163-3 u profilů	**A**	Viz čl. 19.2
VP17	Stanovení dovolených povrchových necelistvostí a dovolení oprav povrchových vad broušením a/nebo svařováním jiné třídy než třídy A, podle EN 10221 u tyčí a válcovaného drátu	**A**	Viz čl. 19.2
VP18	Požadování jiných mezních úchylek než třídy A podle EN 10029 u plechů válcovaných za tepla	**B**	
VP19a	Požadování dodacích podmínek +N nebo +AR	**A**	Viz čl. 19.2
VP19b	Požadování dodacích podmínek +AR spolu s ověřením mechanických vlastností na normalizačně žíhaných zkušebních vzorcích	**A**	Viz čl. 19.2
VP20	Požadování obsahu mědi od 0,25 % do 0,40 % v rozboru tavby a od 0,20 % do 0,45 % v rozboru hotového výrobku u ocelí S235, S275 a S355	**B**	
VP21	Ověření velikosti zrna výrobků J2 a K2 jmenovité tloušťky < 6 mm	**--**	
VP22	Vhodnost tyčí pro tažení za studena	**--**	
VP23	Dodání prohlášení o shodě s objednávkou u oceli S185	**--**	
VP24	Ověření mechanických vlastností u JR a ocelí E295, E335 a E360 musí být provedeno na skupině nebo tavbě	**A**	
VP25	Dohodnout přípravu zkušebních vzorků u předvalků, když objednávka předepisuje požadavky na zkoušení mechanických vlastností navíc ke stanovení chemického složení	**--**	
VP26	Stanovení maximálního obsahu uhlíku u profilů s jmenovitou tloušťkou > 100 mm	**--**	
VP27	Zvýšení max. obsahu S u dlouhých výrobků pro zlepšení opracovatelnosti na 0,015 %, pokud je ocel zpracovávána tak, aby upravila morfologii sulfidů a obsah vápníku při chemickém rozboru je min. 0,020 % Ca	**--**	
VP28	Stanovení minimální hodnoty nárazové práce u profilů jmenovité tloušťky > 100 mm	**--**	
Doplňující požadavky			
DP1	Návarová zkouška ohybem	**A**	U tlouštěk větších než 30 mm, dle SEP 1390

Vysvětlivky ke značkám ve sloupci platnost VP:
A – Volitelný požadavek platí vždy u výrobků dodaných podle těchto TKP
B – Volitelný požadavek se uplatňuje u konkrétní dodávky pro daný prvek podle způsobu použití, podmínky stanoví (PD, VVOK, ZTKP apod.) nebo příslušný odborný útvar

Příloha B (závazná)

Volitelné požadavky pro výrobky z jemnozrnných konstrukčních ocelí podle ČSN EN 10025-3 a ČSN EN 10025-4

Tabulka – B.1 Výrobky z jemnozrnných konstrukčních ocelí

Přehled volitelných a doplňujících požadavků dle ČSN EN 10025-1, ČSN EN 10025-3 a ČSN EN 10025-4			
Označení	Zkrácený popis	Platnost	Poznámka
Volitelné požadavky podle EN 10025-1, kapitola 13			
VP1	Oznámení způsobu výroby oceli	**B**	Pokud je předepsáno v objednávce, musí být způsob výroby oceli oznámen příslušnému odbornému místu objednatele
VP2	Provedení chemického rozboru hotového výrobku; počet zkušebních vzorků a prvků, které mají být stanoveny, se musí dohodnut	**B**	
VP3	Ověření vlastností zjišťovaných zkouškou rázem v ohybu při dohodnuté teplotě, musí se stanovit při jaké teplotě	**A**	
VP4	Požadavek na zlepšování deformační vlastnosti ve směru kolmém k povrchu výrobku podle EN 10164 u výrobků odpovídající kvality	**B**	U konkrétních prvků stanoví projektant v PD – zejména u tahu napříč tloušťky, kritéria ČSN EN 1993-1-10
VP5	Vhodnost výrobků pro žárové pozinkování ponorem	**B**	Je nutno určit s ohledem na požadovanou tloušťku vrstvy. Pokud je požadavek min. tl. 80 μm, je nutno stanovit množství Si, P, podle čl. 7.4.3 ČSN EN 10025-3 resp. ČSN EN 10025-4
VP6	Prověření nepřítomnosti vnitřních vad podle EN 10160 u plochých výrobků tlouštěk ≥ 6 mm	**A**	Viz čl. 19.2
VP7	Prověření nepřítomnosti vnitřních vad podle EN 10306 u tyčí průřezu H s paralelními přírubami a u IPE profilů	**B**	Viz čl. 19.2
VP8	Prověření nepřítomnosti vnitřních vad u tyčí podle EN 10308	**B**	Viz čl. 19.2
VP9	Kontrola stavu povrchu a rozměrů musí být ověřena u výrobce odběratelem	**A**	Přejímka pověřeným zástupcem TÚDC. Dokument kontroly 3.2 dle ČSN EN 10204
VP10	Požadování způsobu značení	**A**	Viz čl.11.1. ČSN EN 10025-1
Volitelné požadavky podle EN 10025-3 a EN 10025-4, kapitola 13			
VP11a	Vhodnost plechu, pásů, široké oceli a široké ploché oceli jmenovité tloušťky ≤ 16 mm k ohýbání, ohraňování, obrubování a lemování za studena bez vzniku trhlin	**B**	Pokud pro daný prvek připadá v úvahu např. u korýtkových výztuh u ocelí dle EN 10025-3
VP11b	Vhodnost plechu, pásů, široké oceli a široké ploché oceli jmenovité tloušťky ≤ 12 mm k ohýbání, ohraňování, obrubování a lemování za studena bez vzniku trhlin	**B**	Pokud pro daný prvek připadá v úvahu např. u korýtkových výztuh u ocelí dle EN 10025-4
VP12	Vhodnost plechů a pásů jmenovité tloušťky ≤ 8 mm pro výrobu profilů válcováním za studena s poloměry ohybu uvedenými v ČSN EN 10025-3 resp. ČSN EN 10025-4.	**B**	Pokud pro daný prvek připadá v úvahu
VP13	Ověření vlastností zjišťovaných zkouškou rázem v ohybu u plochých výrobků z každé vyválcované tabule plechu nebo svitku	**A**	Pro oceli S355 a jakostnější
VP14	Ověření vlastností zjišťovaných zkouškou rázem v ohybu a zkouškou tahem u plochých výrobků z každé vyválcované tabule plechu nebo svitku	**A**	Pro oceli S355 a jakostnější určené pro nosné části konstrukcí třídy provedení EXC3 a EXC4
VP15	Stanovení dovolených povrchových necelistvostí a dovolení oprav povrchových vad broušením a/nebo svařováním jiné třídy než třídy A, podskupiny1 podle EN 10163-2 u plechů a široké oceli	**A**	Třída B, podskupina 3 Viz čl. 19.2
VP16	Stanovení dovolených povrchových necelistvostí a dovolení oprav povrchových vad broušením a/nebo svařováním jiné třídy než třídy C, skupiny 1 podle EN 10163-3 u profilů	**A**	Viz čl. 19.2
VP17	Stanovení dovolených povrchových necelistvostí a dovolení oprav povrchových vad broušením a/nebo svařováním jiné třídy než třídy A, podle EN 10221 u tyčí a válcovaného drátu	**A**	Viz čl. 19.2.
VP18	Požadování jiných mezních úchylek než třídy A podle EN 10029 u plechů válcovaných za tepla	**B**	
VP29	Výrobce bude informovat zákazníka v době poptávky a objednávky, které legující prvky vhodné k požadované jakosti oceli bude vědomě přidávat do materiálu	**B**	
VP30	Prověření vlastností zkouškou rázem v ohybu na příčných V-zkušebních tělesech	**B**	
VP31	Ražení nebude prováděno nebo pro ražení bude pozice určena zákazníkem	**B**	
VP32	Pro použití pro železnice je požadován u rozboru tavby maximální obsah S 0,010 % a u rozboru výrobku 0,012 %	**A**	
Doplňující požadavky			
DP1	Návarová zkouška ohybem	**A**	U tlouštěk větších než 30 mm včetně, provádí se dle SEP 1390
Vysvětlivky ke značkám ve sloupci platnost VP jsou uvedeny v Příloze A. 1.			

Příloha C (informativní)

Obsah protokolu zápisu
z dílenské přejímky OK mostu

Příloha C. 1 – Vzor protokolu zápisu z dílenské přejímky ocelové mostní konstrukce

1.1	**Obecné informace**
1.1.1	Název stavby
1.1.2	Název objektu
1.1.3	Datum dílenské přejímky
1.1.4	Účastníci dílenské přejímky – objednatel, zhotovitel stavby, výrobce OK, montážní organizace
1.1.5	Předmět přejímky
1.1.6	Organizace přejímky
1.1.7	Zpracovatel PD, schválil, datum
	VV OK vypracoval, schválil, datum
	TP výroby + TP svařování schválil, datum
1.1.8	Popis mostní konstrukce (stručně)
1.1.9	Změny výrobní dokumentace OK
1.1.9	A. Zatřídění výrobku (třída provedení dle ČSN EN 1090-2+A1)
	B. Zatřídění jakosti svarů podle ČSN EN ISO 5817
	C. Jiné typy spojů
1.1.10	Pohled (schéma), popř. foto (není povinné, je možno nahradit přílohou)
1.1.11	Příčný řez (schéma), není povinný údaj
1.2	**Dílenská přejímka**
1.2.1	Předložené doklady k přejímce
1.2.1.1	**Základní materiál**
1.2.1.1.1	Prohlášení o vlastnostech
1.2.1.1.2	Inspekční certifikát 3.2 protokoly podle ČSN EN 10204
1.2.1.1.3	Protokoly o výsledcích dodatečných mechanických zkoušek požadovaných objednatelem
1.2.1.1.4	Pálící plány a shodnost s rozmístěním položek podle taveb a vývalků na schématu předloženém výrobcem OK
1.2.1.2	**Přídavný materiál**
1.2.1.2.1	Prohlášení o vlastnostech
1.2.1.2.2	Inspekční certifikát 3.1 protokoly podle ČSN EN 10204
1.2.1.3	**Spojovací materiál**
1.2.1.3.1	Prohlášení o vlastnostech
1.2.1.3.2	Inspekční certifikát 3.1 protokoly podle ČSN EN 10204
1.2.1.4	**Spřahovací prvky (svorníky) nebo jiný druh**
1.2.1.4.1	Prohlášení o vlastnostech
1.2.1.4.2	Inspekční certifikát 3.1 protokoly podle ČSN EN 10204
1.2.1.5	**Katalog svarů** (číslo, datum, vypracoval, schválen objednatelem)
1.2.1.6	**WPS, WPQR** (číslo, datum, vypracoval, schválen výrobcem, schválen objednatelem)
1.2.1.7	**Písemný postup zkoušení NDT svarů** (číslo, datum, vypracoval, schválen výrobcem, schválen objednatelem)
1.2.1.8	**Protokoly NDT kontrol svarů, včetně záznamů**
1.2.1.9	**Specifikace čísel opravovaných svarů, podle WPS, počet oprav**
1.2.1.10	**Svářečský dozor** (kdo vykonává, jméno, kvalifikace)
1.2.1.11	**Seznam svářečů** (jméno, kvalifikace, platnost oprávnění, počet oprav podle čísel WPS)
1.2.1.12	**Výrobní deník** (zápisy z kontrol výroby, nevyhovující NDT kontroly svarů, odchylky proti VD)
1.2.1.13	**Seznam změn oproti VD, včetně schválení objednatele** (datum, jméno kdo schválil)
1.2.1.14	**Způsobilost výrobce v souladu s ČSN EN 1090-1 a v souladu s TKP kap. 19**
1.2.1.15	**Závady v dokladech,** (vypiš, včetně termínů jejich odstranění)
1.2.1.16	**Měření odchylek na OK**
1.2.1.16.1	Geodetické zaměření prostorové sestavy (kdo prováděl měření, kdy, chyba měření)
1.2.1.16.2	Dosažené odchylky zjištěné geodeticky podle TKP kap. 19, zjištěné neshody výrobku. Délka sestavy Směrová poloha Nadvýšení polí Šířka sestavy
1.2.1.16.3	Měření odchylek podle TKP 19 pásmem, vodováhou, úhloměrem, měrkou svarů apod. (kdo prováděl měření, kdy, přesnost měření, čísla protokolů)
1.2.1.16.4	Dosažené odchylky zjištěné ručním měřením odchylek, OŘJ výrobce, zjištěné neshody výrobku.
1.2.18	**Značení dílců** (způsob značení, odchylky od specifikace)
1.2.19	**Způsob provedení montážního sestavení (montážní úhelníky)**
1.3	**Fyzická prohlídka sestavené konstrukce** (kdo provádí, rozsah kvalifikace)
1.3.1	Výsledek vizuální kontroly svarů OŘJ výrobce, kdo prováděl kontrolu, datum, (zjištěné neshody oproti VD, Katalogu svarů), podle ČSN EN ISO 17 637

1.3.2	Výsledek vizuální kontroly svarů zadavatelem (zjištěné neshody oproti VD, Katalogu svarů), podle ČSN EN ISO 17 637 **Pokyn pro odstranění závad:**
1.3.3	Výsledek měření koutových svarů OŘJ výrobce, kdo prováděl kontrolu, datum (zjištěné neshody oproti TKP 19) ve 100%
1.3.4	Výsledek měření koutových svarů objednatelem (zjištěné neshody oproti TKP19) ve 100 % **Pokyn pro odstranění závad:**
1.3.5	Zjištěná místa rovnání OK, náhřevy, trhliny
1.3.6	Svislost stěn, zakřivení, deformace stěn nebo pásnic
1.3.7	Rovinatost a směrová a výšková vstřícnost montážních styků, kořenové mezery
1.3.8	Vstřícnost napojení příčníků a výztuh
1.3.9	Identifikace položek a čísel taveb a vývalků
1.3.10	Jiné zjištěné závady
1.3.11	Spřahující prvky Výsledek kontrolních zkoušek, výsledek vizuální kontroly
1.3.12	Mostní ložiska (popis typů a umístění, výrobce)
1.3.13	Výsledek měření ložisek (ložiska sepnuta s OK)
1.3.14	Šroubované spoje, otvory, provedení, odchylky
1.3.15	Klínové desky , způsob připojení k OK **Pokyn pro odstranění závad:**
1.3.16 **:**	Klínové desky, zaměření Výsledky měření, použité měřidlo: sklon ložiska sklon klínové desky (po demontáži ložisek) **Pokyn pro odstranění závad**
1.3.17.	Mezera mezi ložiskem a klínovou deskou Odchylky uvedené v mm v příslušném místě dle schématu (uveď schéma), použité měřidlo: **Pokyn pro odstranění závad:**
1.3.18.	Mezera mezi OK mostu a klínovou deskou Odchylky uvedené v mm v příslušném místě dle schématu, použité měřidlo: **Pokyn pro odstranění závad:**
1.3.19.	Rovinatost, sklon, stříškovitost dolní pásnice v místě připojení ložisek, po demontáži klínových desek (měří se v případě šroubovaných styků) **Pokyn pro odstranění závad:**
1.3.20	Další předepsané kontroly MT, PT, svarů, základního materiálu, uveď důvody, výsledek
1.3.21	Firemní znak
1.3.22	Přejímka spojovacího materiálu, popř. měření tloušťky povlaku
1.4	**Protikorozní ochrana**
1.4.1	Specifikace PKO vypracována, kým, kdy, schválil
1.4.2	TP PKO vypracoval, schválil
1.4.3	Výsledky průkazních zkoušek
1.4.4	Souhlas s prováděním PKO
2.	**Závěrečné hodnocení**
2.1	Hmotnost přejímané ocelové konstrukce:
2.2	Dispozice pro dopravu
2.3.:	OK se přejímá za podmínek
2.4.	Vyjádření účastníků přejímky:
2.5.	Tento materiál vypracoval vedoucí dílenské přejímky na základě pověření objednatele (jméno, datum, podpis), celkem počet výtisků:
2.6	Podpisy účastníků Skončeno, přečteno, podepsáno. Objednatel: Zhotovitel stavby/mostu: Výrobce OK: Dodavatel protikorozní ochrany: Montážní organizace: Ostatní účastníci řízení:

Protokol z dílenské přejímky č. x/rok, jméno a firma

Příloha D (informativní)

Obsah protokolu zápisu
z montážní prohlídky OK mostu

Příloha D. 1 – Vzor protokolu zápisu z montážní prohlídky ocelové mostní konstrukce

1.1.	**Obecné informace**
1.1.1	Název stavby
1.1.2	Název objektu
1.1.3	Datum montážní prohlídky
1.1.4	Účastníci dílenské přejímky – objednatel, zhotovitel stavby, výrobce OK, montážní organizace
1.1.5	Předmět montážní prohlídky
1.1.6	Organizace montážní prohlídky
1.1.7	Zpracovatel RDS, schválil
	VV OK vypracoval, schválil
	Výrobce OK mostu
	Návrh montáže vypracoval, schválil
	Montážní organizace
	TP montáže vypracoval, schválil
1.1.8	Popis mostní konstrukce (stručně)
1.1.8	Způsob montáže, předpis a skutečný stav
1.1.9	A. Zatřídění výrobku (třída provedení dle ČSN EN 1090-2+A1)
	B. Zatřídění jakosti svarů podle ČSN EN ISO 5817
	C. Jiné typy spojů
	D. Expedici dílců na stavbu povolil zástupce zadavatele, datum číslo dílce
1.1.10	Příčný řez (není povinný údaj)
1.1.11	Pohled na konstrukci (není povinný údaj, je možno nahradit přílohou)
1.2.	**Kontrola dokladů**
1.2.1	Kontrola dokladů, závady z dílenské přejímky
1.2.2	Předložený seznam dokladů z montážní prohlídky
1.2.3	Veškerý seznam závad v dokladech k montážní prohlídce
1.3	**Fyzická prohlídka ocelové konstrukce**
1.3.1	Fyzická prohlídka OK při montážní prohlídce (kdo provádí, rozsah kvalifikace)
1.3.1.1	Souhlas s nátěrem montážních svarů, kdy, kým, za jakých podmínek
1.3.1.2	Svislost stěn, zakřivení, deformace stěn nebo pásnic
1.3.1.3	Rovnání, náhřevy
1.3.1.4	**Stav šroubovaných spojů**
1.3.1.5	**Další zjištěné závady**
1.4	**Montážní ztužení**
1.4.1	Popis montážního ztužení
1.4.2	Provizorní nebo stálá součást OK mostu
1.4.3	Protikorozní ochrana montážního ztužení, pokyn pro opravu
1.5	**Ložiska mostu**
1.5.1	Výrobce, popis typů
1.5.2	Klínové desky (jsou, nejsou)
1.5.3	Mezera mezi OK a klínovou deskou
1.5.4	Mezera mezi klínovou deskou a ložiskem
1.5.5	Rovinatost, stříškovitost a sklon dolní pásnice v místě ložisek
1.5.6	Výsledek měření odchylky náklopné a kluzné štěrbiny ložisek v případě hrncových ložisek, v jaké fázi montáže je měřeno
1.5.7.	Stav protikorozní ochrany ložisek
1.5.8	Způsob připojení ložisek k OK mostu
1.5.9	Výsledek prohlídky připojení ložisek
1.5.10	Výsledek kontroly spojovacího materiálu
1.5.11	Sepnutí ložisek, způsob zaslepení otvorů po aktivaci ložisek
1.6	**Nedestruktivní kontrola svarů**
1.6.1	Předpis pro kontrolu montážních svarů, jakost svarů
1.6.2	Výsledek vizuální kontroly svarů podle ČSN EN ISO 17 637
1.6.3	Měření svarů koutových a tupých, odchylky
1.6.4	Výsledek RT, zkušební organizace
1.6.5	Výsledek UT, zkušební organizace
1.6.6	Počet oprav svarů, důvody, odchylka vůči schválené WPS a WPQR
1.6.7	Archivace snímků, kde, počet roků
1.6.8	Kontrolní desky, výsledek
1.6.9	Další předepsané kontroly MT, PT svarů nebo základního materiálu, předpis, výsledek
1.6.10	Počet oprav montážních svarů
1.7	**Výsledek geometrického tvaru** **OK po skončení montáže**
1.7.1	Autorizovaný geodet, firma
1.7.2	Délka OK celková – na dolní pásnici, datum, teplota
1.7.3	Délka OK mezi uloženími, datum teplota, po skončení montáže Délka polí mezi jednotlivým uložením na pilířích, datum teplota, po skončení montáže Synchron délek jednotlivých hl. nosníků při uložení Směrová úchylka pásnic
1.7.4	Uložení OK na ložiska, výškové, směrové, ve středu dolní pásnice

1.7.5	Nadvýšení polí, max. úchylka ve středu dolní pásnice jednotlivých hlavních nosníků Nadvýšení polí, max. úchylka mezi jednotlivými hlavními nosníky, datum, teplota
1.7.6	Šířka OK mostu, datum, teplota, po skončení montáže
1.8	**Protikorozní ochrana**
1.8.1	Je součástí (není součástí montážní prohlídky), co je součástí MP
1.8.2	Zjištěné závady v PKO z dílny
1.8.3	TP PKO montážních svarů vypracoval, schválil:
1.8.4	Aplikátor PKO:
1.8.5	Souhlas s prováděním PKO za podmínky
1.9	**Závady z dílenských přejímek OK mostu**
1.9.1	Spojovací materiál
1.9.2	Pokyny pro montáž s ohledem na dílenskou výrobu
2.0	**Závěrečné hodnocení**
2.1	Dává se souhlas s pokračováním dalších prací za podmínek
2.2	Zpracovatel protokolu, vedoucí montážní prohlídky
Vyjádření účastníků montážní prohlídky: Objednatel: Zhotovitel stavby/mostu: Montážní organizace: Dodavatel protikorozní ochrany: Ostatní účastníci řízení:	

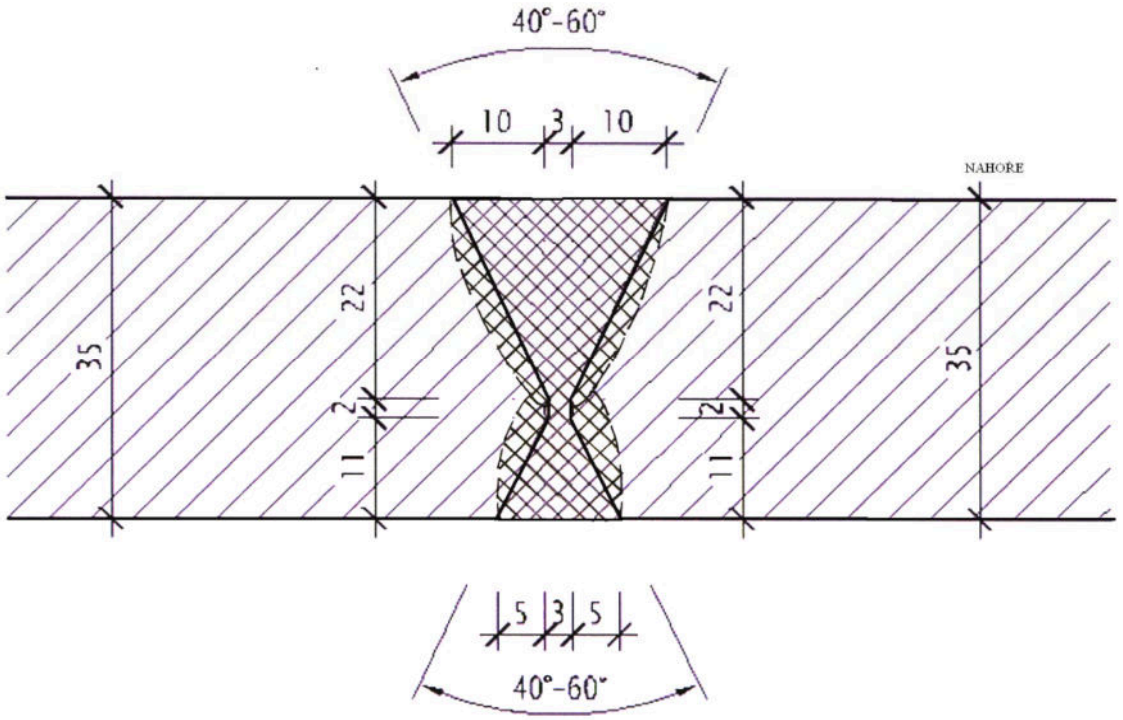
Protokol z montážní prohlídky č. x/rok, jméno a firma

Příloha E (závazná)

Vzor pro katalogový list svaru

Příloha E. 1 – Tiskopis Katalogový list svaru

Označení svaru	Značka svaru	Metoda svařování	Spojované části	Dílenský /montážní svar	Předpis NDT kontroly svaru
M01		**111**	horní pásnice	Montážní	*Uvést odkaz na výkres kontrolovaných svarů*



Stupeň kvality svaru dle ČSN EN ISO 5817	WPQR (číslo, datum, schváleno)	WPS (číslo, datum, schváleno)	Odchylky svaru Nutno uvést, pokud jsou požadavky na svar odlišné od ČSN EN ISO 5817.
B	*Doplní výrobce nebo montážní organizace*	*Doplní výrobce nebo montážní organizace*	Max. převýšení svaru 0,1×šířka svaru.

Příloha F (závazná)

Nedestruktivní kontroly svarů (NDT)

Vizuální kontrola (VT)

(1) Vizuální kontrola se provádí vždy, a to ve 100% rozsahu svarů v případě konstrukcí EXC4 a EXC3, metodika zkoušky je uvedena v ČSN EN ISO 17637. Kontrola je prováděna jak výrobcem, tak i vedoucím dílenské přejímky nebo montážní prohlídky (objednatelem), na základě písemného prohlášení výrobce nebo montážní organizace, že svary vyhovují kontrole – viz článek 19.8.1. Kontrola objednatelem může být také prováděna v průběhu výroby nebo montáže, průběžně.

(2) Intenzita osvětlení pro provedení kontroly musí být nejméně 500 lx. Povrch se prohlíží ze vzdálenosti max. 600 mm, pod úhlem, který nesmí být menší než 30^{o}. Je možno použít lupu se zvětšením 2 - 5x, podle ISO 3058.

(3) Pracovník provádějící kontrolu musí mít dobrou zrakovou schopnost podle ČSN EN ISO 9712, která se ověřuje každých 12 měsíců.

(4) Pro provedení kontroly se používají také pomůcky pro měření velikostí koutových svarů a převýšení tupých svarů jako spárové měrky, rádiusové měrky, popř. další měřící zařízení, které je dohodnuto mezi zadavatelem a dodavatelem a schváleno v technologické dokumentaci.

(5) Kritéria pro vyhodnocení vizuální kontroly: třída zkoušení není stanovena, technika musí odpovídat ČSN EN ISO 17637, stupeň přípustnosti odpovídá stupni jakosti svaru podle EN 5817. V případě stanovených konstrukcí podle **Tabulky 1 a 2** odpovídá stupni přípustnosti B podle EN 5817 a B+ podle ČSN EN 1090-2. Specifikace jakosti svarů B+ je uvedena v **Tabulce F. 1** této přílohy**.**

Tabulka F. 1 – Doplňující požadavky na jakost svarů B+, platí pro všechny NDT metody kontrol svarů

Název a číslo vady podle ISO 6520-1 a EN 5817		**Stanovení velikosti vady**
Zápaly (5011, 5012)		nepřípustné
Vnitřní póry (2011až 2014)	tupé svary	$d \leq 0{,}1\ s$, ale max. 2 mm
	koutové svary	$d \leq 0{,}1\ a$, ale max. 2 mm
Pevné vměstky (300)	tupé svary	$h \leq 0{,}1\ s$, ale max. 1 mm $l \leq s$, ale max. 10 mm
	koutové svary	$h \leq 0{,}1\ a$, ale max. 1 mm $l \leq a$, ale max. 10 mm
Lineární přesazení (507)		$h \leq 0{,}05\ t$, ale max. 2 mm
Hubený kořen (515)		nepřípustné
Doplňující požadavky pro mostovky mostních konstrukcí		
Pórovitost a řádky pórů (2011, 2012, 2014)		přípustné pouze malé jednotlivé póry
Shluk pórů (2013)		maximální součet pórů 2 %
Protáhlý pór, červovitý pór (2015, 2016)		krátké vady
Špatné sestavení pro koutové svary (617)		příčné svary, které se zkoušejí celkově, jsou přijatelné pouze s malými místními opravami mezery v kořenu $h \leq 0{,}3$ mm + 0,1a, ale max. 1 mm
Vícenásobné vady v libovolném průřezu v křížení sekcí (4.1)		nepřípustné
Pevné vměstky (300)		nepřípustné

(6) Po případné opravě svarů musí být provedeno opakování zkoušky v celém rozsahu opravy svaru + přídavek na obě strany od opravy 200 mm. Z kontroly opravy musí být vyhotoven protokol, kde musí být jasně identifikovatelná poloha opravy od začátku svaru, včetně kótování přídavků na opravy. Kontrolována musí být i návaznost opravy na původní svar.

(7) Z provedené zkoušky výrobce nebo montážní organizace musí být vyhotoven protokol, který musí obsahovat následující informace:

- jméno výrobce svařence;
- název zkušebny;
- identifikace svařence;
- základní materiál;
- druh svarového spoje, odkaz na Katalogové číslo svaru;
- tloušťka materiálu;
- postup svařování (WPS);
- kritéria přípustnosti vad;
- nepravidelnosti, které překračují kritéria přípustnosti a jejich umístění;
- rozsah kontroly;
- měřící pomůcky;
- výsledek kontroly;
- jméno pracovníka, rozsah kvalifikace, datum kontroly a podpisy pracovníků, kteří zkoušku prováděli.

(8) Rozsah kontroly se provádí ve třech základních oblastech:

- čištění a úprava svaru (odstranění strusky, poškození svaru záseky nebo značkami, přehřátí svaru, nerovnosti, plynulost přechodu do základního materiálu);
- tvar a rozměry svaru (rozměry svaru a vady podle kritérií přípustnosti, kresba svaru, pravidelnost, předepsaná úprava, šířka a délka svaru, deformace);
- kořen svaru a povrch (provaření, stav kořene svaru, natavení hran, trhliny, póry, zápaly, jakékoliv nepravidelnosti, v případě použití pomůcek stav povrchu základního materiálu po jejich odstranění).

(9) Jestliže se provádí broušení svarů nebo jiné činnosti (náhřevy apod.) nebo pokud dojde ke vzniku korozních produktů (rzi) na povrchu svaru, není vždy možné provádět korektní vizuální kontrolu svarů v rámci dílenské přejímky nebo montážní prohlídky, obzvlášť u velkých dodávek mostních dílců. Proto je velmi důležité buďto provádění průběžné kontroly zadavatelem ve výrobě nebo na montáži bezprostředně po provedení svaru nebo je nutno provedení následné podrobné kontroly po otryskání dílců před provedením protikorozní ochrany.

Magnetická zkouška (MT)

(1) **Princip metody**. Metoda magnetická prášková je založena na zmagnetování feromagnetického materiálu, kdy v místě necelistvosti nebo náhlé změny magnetických vlastností se zvýší magnetický odpor, který způsobí deformaci magnetického pole. V tomto místě se hromadí feromagnetický prášek, který vadu vykreslí jejím obrysem. Feromagnetický prášek se dodává na povrch svaru suchým naprášením nebo nástřikem (prášek je rozptýlen v roztoku).

(2) Jedná se o nedestruktivní metodu zkoušení, která slouží ke zjištění povrchových necelistvostí. Navíc umožňuje zjistit i necelistvosti, ležící těsně pod povrchem, které nejsou s povrchem přímo spojeny. Tato metoda je omezena použitím pouze pro feromagnetické materiály (běžné oceli), není vhodná pro použití pro vysokolegované oceli austenitického typu a neferomagnetické kovy a jejich slitiny (hliník, měď apod.).

(3) Zjistit necelistvosti je možné pouze v případech, když jsou přibližně kolmé na směr budícího magnetického pole. Zkouška umožňuje identifikovat necelistvosti, které nejsou spojeny s povrchem do vzdálenosti cca 2 – 3 mm od povrchu.

(4) Zkouška se předepisuje u tupých svarů, kde se požaduje plné provaření – NDT kontrola UT a RT (podle **Tabulky 1** a **2** stupeň přípustnosti B+ podle **Tabulky F. 1**), protože není možno metodou UT a RT zjistit vady, ležící u povrchu svaru.

(5) Zkouška se předepisuje také v případech, kdy došlo v okolí svaru nebo kdekoliv na základním materiálu během výroby nebo montáže k přivaření zarážek, montážních nebo dílenských pomůcek, pomocných stehů, odstranění montážních ok, spínacích úhelníků apod. Zkoušku předepisuje výrobce nebo montážní organizace během výroby nebo montáže. Pokud nebyla během výroby nebo montáže tato zkouška předepsána, předepisuje ji zástupce zadavatele.

(6) Metodika zkoušení se provádí podle ČSN EN ISO 17638, a to za použití detekčního prostředku fluorescenčního nebo barevného s kontrastním prostředkem. Vyhodnocení se provádí podle ČSN EN ISO 23278 ve stupních přípustnosti. Podle stupně jakosti svarů podle EN 5817 stupeň jakosti B odpovídá podle ČSN EN ISO 23278 stupeň přípustnosti 2X, stupeň jakosti C odpovídá podle ČSN EN ISO 23278 EN 1291 stupeň přípustnosti 2X, stupeň jakosti D odpovídá podle ČSN EN ISO 23278 stupeň přípustnosti 3X. Označení X znamená, že všechny zjištěné lineární indikace musí být hodnoceny podle stupně přípustnosti 1. Pro ocelové mostní konstrukce platí stupeň přípustnosti 1.

(7) Kontrola se provádí na svarovém kovu a přilehlé oblasti na každou stranu od svaru, podle typu svaru v plochách o rozměrech podle ČSN EN ISO 17638 s tím, že účinné zkušební plochy se musejí překrývat.

(8) Zkoušený povrch musí být hladký a čistý, se zanedbatelným zvlněním, rozstřikem a zápaly, bez rzi, vazelíny, vosku, bez ostrých rýh, bez nátěru, drsnost by měla být maximálně Ra = 3,2 μm. Pro zajištění přesnějšího výkladu indikací může být nezbytné povrch upravit brusným papírem nebo místním přebroušením.

(9) Pro spolehlivé zjištění vad ve všech směrech musí být svary magnetovány ve dvou směrech přibližně kolmo na sebe s maximální odchylkou 30^{o}.

(10) Před provedením zkoušky musí být na pracovišti provedeno ověření citlivosti systému na každý typový svar. Zkouška musí prověřit úplnou funkčnost všech parametrů včetně zkušebního zařízení, intenzity magnetického pole, jeho směru, charakteristik povrchu, detekční prostředky a osvětlení.

(11) Zkoušení musí být provedeno v souladu s písemným postupem, jak to vyžaduje norma pro zkušební metodu, v souladu s těmito TKP. Postup musí být rozpracován v technologické dokumentaci. V případě předepsání doplňkové zkoušky bude předložen ke schválení zadavateli dodatek technologické dokumentace.

(12) O každé zkoušce musí být vypracován protokol v tomto rozsahu, včetně následujících informací:

- jméno výrobce svařence, název zkušebny;
- identifikace svařence;
- základní materiál;
- druh svarového spoje, odkaz na Katalogové číslo svaru;
- tloušťka materiálu;
- postup svařování;
- teplota zkoušeného předmětu;
- identifikace zkušebního postupu a popis parametrů;
- podrobnosti a výsledky prověrky zkušebního procesu, který byl použit;
- kritéria přípustnosti;
- popis a umístění všech zaznamenaných indikací s náčrtem a fotodokumentací;
- výsledek kontroly;
- jméno pracovníka, rozsah kvalifikace, datum kontroly a podpisy pracovníků, kteří zkoušku prováděli.

Penetrační zkouška (PT)

(1) **Princip metody**. Metoda je založena na průniku nízkoviskózní kapaliny – penetrantu (povrchové napětí je v rozmezí 22-32 mN/m) do povrchové necelistvosti a jejím následným vzlínáním do nanesené vývojky se vada zviditelní.

(2) Penetrační zkouška se provádí jako náhrada za magnetickou zkoušku, jestliže tuto zkoušku není možno realizovat s ohledem na přístupnost, v rozsahu podle údajů uvedených v části Magnetická zkouška. Avšak je třeba vědět, že penetrační zkouška na rozdíl od magnetické zkoušky není schopna identifikovat indikace, které nejsou přímo spojeny s povrchem nebo které jsou uzavřené těsně pod povrchem. Podmínkou je, že vady

musí být na povrchu otevřené. Na základě výše uvedeného je tedy třeba konstatovat, že touto metodou není možné zjistit všechny vady, které by byly zjištěny magnetickou zkouškou.

(3) Zkouška vyžaduje důkladnou přípravu povrchu, a to broušením, čištění proudem vody, broušením brusným papírem apod. Je však nutno upozornit na možné zakrytí vady nebo zanesení vady zbytky po broušení. Jestliže u některých malých výrobků požadujeme zajistit spolehlivé otevření povrchu, použije se moření a následný oplach povrchu.

(4) Metodika zkoušení se provádí podle ČSN EN 571-1. Vyhodnocení se provádí podle ČSN EN ISO 23277 ve stupních přípustnosti. Podle stupně jakosti svarů podle EN 5817 stupeň jakosti B (B+) odpovídá podle ČSN EN ISO 23277 stupeň přípustnosti 2X, stupeň jakosti C odpovídá podle EN 1289 stupeň přípustnosti 2X, stupeň jakosti D odpovídá podle EN 1289 stupeň přípustnosti 3X.

(5) Označení X znamená, že všechny zjištěné lineární indikace musí být hodnoceny podle stupně přípustnosti 1. Pro ocelové mostní konstrukce platí stupeň přípustnosti 1.

(6) Teplotní omezení zkoušky je od 10 - 50 ^{o} C.

(7) Kontrola se provádí na svarovém kovu a přilehlé oblasti na každou stranu od svaru.

(8) Zkoušený povrch musí být hladký a čistý, se zanedbatelným zvlněním, rozstřikem a zápaly, bez rzi, vazelíny, vosku, bez ostrých rýh, bez nátěru, drsnost by měla být maximálně Ra = 3,2 μm. Pro zajištění přesnějšího výkladu indikací může být nezbytné povrch upravit brusným papírem nebo místním přebroušením.

(9) Zkoušení musí být provedeno v souladu s písemným postupem, jak to vyžaduje norma pro zkušební metodu, v souladu s těmito TKP. Postup musí být rozpracován v technologické dokumentaci. V případě předepsání doplňkové zkoušky bude předložen ke schválení zadavateli dodatek technologické dokumentace.

(10) První prohlídka se provede ihned po nanesení nebo po zaschnutí vývojky. Konečná prohlídka se provede po uplynutí vyvíjecího času.

(11) O každé zkoušce musí být vypracován protokol v tomto rozsahu, včetně následujících informací:

- jméno výrobce svařence;
- název zkušebny;
- identifikace svařence;
- základní materiál;
- druh svarového spoje, odkaz na Katalogové číslo svaru;
- teplota zkoušeného předmětu;
- identifikace zkušebního postupu a popis parametrů;
- kritéria přípustnosti;
- popis a umístění všech zaznamenaných indikací s náčrtem a fotodokumentací;
- výsledek kontroly;
- jméno pracovníka, rozsah kvalifikace, datum kontroly a podpisy pracovníků, kteří zkoušku prováděli.

Radiografické zkoušení (zkouška prozářením) (RT)

(1) **Princip metody**. Metoda spočívá v principu zachycení účinku prošlého záření výrobkem na speciální fotografický film, čímž se získá trvalý záznam vnitřních nehomogenit (vad) základního materiálu nebo svaru.

(2) Jedná se o nedestruktivní metodu zkoušení, která slouží ke zjištění vnitřních necelistvostí (vad).

(3) Zkouška se předepisuje u tupých svarů, kde se požaduje plné provaření (podle EN 5817 stupeň přípustnosti B a B+ podle **Tabulky 1 a 2 a Tabulky F. 1**) v rozsahu stanoveném těmito TKP. Rozšíření zkoušek se provádí na základě zjištěných závad ve svarech, podle článku 19.5.3.

(4) Zkouška se předepisuje také v případech, kdy došlo v okolí svaru nebo kdekoliv na základním materiálu během výroby nebo montáže k opravám svařování s hloubkou závaru vyšší jak 3 mm a jsou pochybnosti o jakosti základního materiálu nebo byly zjištěny na povrchu opravy trhliny. Zkoušku předepisuje výrobce nebo montážní organizace během výroby nebo montáže. Pokud nebyla během výroby nebo montáže tato zkouška předepsána a existují pochybnosti o jakosti, předepisuje tuto zkoušku zástupce zadavatele jako kontrolní zkoušku. O zkoušce musí být proveden protokol dle (23).

(5) Metodika zkoušení se provádí podle ČSN EN 1435, technika a třída zkoušení B. Vyhodnocení se provádí podle EN 12517-1 ve stupních přípustnosti. Podle stupně kvality svarů podle EN 5817 stupeň kvality B a B+ odpovídá podle EN 12517-1 stupeň přípustnosti 1, stupeň kvality C odpovídá podle EN 12517-1 stupeň přípustnosti 2. Pro stupeň kvality svaru D, se provádí technika a třída zkoušení A podle EN 1435, tomu odpovídá podle EN 12517-1 stupeň přípustnosti 3.

(6) Zkoušení musí být provedeno v souladu s písemným postupem, jak to vyžaduje norma pro zkušební metodu, v souladu s těmito TKP. Postup musí být rozpracován v technologické dokumentaci. V případě předepsání doplňkové zkoušky bude předložen ke schválení zadavateli dodatek technologické dokumentace. Specifikace provádění zkoušky musí být uvedena v technologické dokumentaci jako Písemný postup zkoušení pro provedení kontroly svarů.

(7) Stupně přípustnosti platí pro vyhodnocení vnitřních vad svarů, tedy vad, které není možno vyhodnotit při vizuální kontrole. Před radiografickým zkoušením musí být svary podrobeny vizuální kontrole a vyhodnoceny podle ČSN EN ISO 17637, včetně případné MT a PT kontroly svarů (pokud je předepsáno).

(8) Pokud bude prováděna oprava svaru po již provedené RT kontrole, může být vedoucím přejímky předepsána opakovaná RT zkouška na náklady dodavatele, včetně předložení nového protokolu o zkoušce.

(9) Kontrola se provádí na svarovém kovu a přilehlé oblasti na každou stranu od svaru podle typu svaru s tím, že filmy se musí dostatečně překrývat, a to minimálně 30 mm. Překrytí musí být prokázáno značkami o vysoké hustotě umístěnými na povrchu objektu a musí být viditelné na každém snímku.

(10) Zkoušený povrch musí být čistý, bez rozstřiku, bez nátěru. Pokud povrchové vady brání zjištění vad, je nezbytné povrch hladce přebrousit.

(11) Z důvodu identifikace svaru musí být svary kontrolovány před jejich vybroušením, pokud je vybroušení do roviny předepsáno.

(12) Snímky svarů musí být jednoznačně identifikovány. Na snímcích bude uvedeno: název stavby, název dílce, číslo svaru podle Katalogu svarů, číslo svářeče.

(13) Pro zhotovení snímků svarů se použije metody třídy B.

(14) Zčernání radiogramů musí být rovno nebo větší než 2,3.

(15) Třída filmového systému musí odpovídat EN 1435 a to C3, C4 a C5 podle tloušťky základního materiálu a použitého zdroje záření.

(16) Doporučuje se používání filmů značky např. AGFA, KODAK, FUJI.

(17) Pokud došlo při vyvolání snímku k vadám na snímku v místě svaru, musí být snímek proveden znovu.

(18) Jakost obrazu musí být ověřena pomocí měrek jakosti obrazu (IQI). Měrky musí být umístěny na stranu objektu bližší ke zdroji záření, do středu zkoušené oblasti, na základní materiál vedle svaru.

(19) Měrka musí být v těsném kontaktu s povrchem objektu. Podle tloušťky základního materiálu se stanoví druh drátkové měrky s tím, že při vyhodnocení snímku se určí číslo nejmenšího drátku (drátek viditelný v minimální délce 10 mm). Dosažená jakost obrazu musí být uvedena v protokolu o zkoušce, spolu s označením typu použité měrky.

(20) K dílenské přejímce a montážní prohlídce se předkládají ke kontrole jak protokoly, tak jednotlivé radiogramy svarů.

(21) Radiogramy musí být posuzovány a kontrolovány v temné místnosti na stínítku negatoskopu s řízeným osvětlením.

(22) Vyhodnocení radiogramů a jejich kontrolu smí provádět pouze kvalifikovaný pracovník podle ČSN EN ISO 9712, minimálně level 2.

(23) O každé zkoušce musí být vypracován protokol v tomto rozsahu, včetně následujících informací:

- jméno výrobce svařence;
- název zkušebny;
- identifikace svařence;
- základní materiál;
- tepelné zpracování;

- druh svarového spoje, odkaz na Katalogové číslo svaru;
- tloušťka materiálu;
- postup svařování;
- specifikace zkušebního postupu a požadavky na přípustnost vad;
- odkaz na radiogramy;
- způsob prozařování a třída, požadovaná citlivost měrky;
- postup zkoušky (technika snímkování);
- plán rozmístění filmů podle svarů;
- zdroj záření, typ a velikost ohniska, identifikace zařízení;
- film, folie, filtry;
- napětí a proud rentgenky nebo aktivita zdroje;
- expoziční doba a vzdálenost zdroj-film;
- způsob zpracování (ruční/automat);
- typ a umístění měrek jakosti obrazu (IQI);
- číslo svářeče;
- počet oprav svarů;
- výsledek zkoušky, včetně zčernání filmu, údaje o měrce jakosti obrazu (IQI);
- počet oprav na svaru, musí být uvedeny veškeré provedené zkoušky;
- datum snímkování (musí odpovídat zápisům ve výrobním nebo montážním deníku);
- jméno, certifikace pracovníka provádějícího zkoušku a jméno a certifikace pracovníka, provádějící vyhodnocení;
- jméno, datum, podpis pracovníka, který vystavil protokol o zkoušce.

Zkouška ultrazvukem (UT)

(1) **Princip metody**. Metoda spočívá v šíření akustického vlnění zkoušeným předmětem, včetně registrace změn, které jsou vyvolány na rozhraní mezi dvěma prostředími s rozdílnými akustickými vlastnostmi – homogenním prostředím materiálu a heterogenitou – vadou základního materiálu nebo svaru.

(2) Jedná se o nedestruktivní metodu zkoušení, která slouží ke zjištění vnitřních necelistvostí (vad).

(3) Zkouška se předepisuje u tupých svarů, kde se požaduje plné provaření (podle EN 5817 stupeň přípustnosti B a B+ podle **Tabulky 1 a 2 a Tabulky F. 1**), v rozsahu stanoveném těmito TKP. Rozšíření zkoušek se provádí na základě zjištěných závad ve svarech, podle článku 19.5.3 těchto TKP.

(4) Zkouška se předepisuje také v případech, kdy došlo v okolí svaru nebo kdekoliv na základním materiálu během výroby nebo montáže k přivaření zarážek, montážních nebo dílenských pomůcek, pomocných stehů, odstranění montážních ok, spínacích úhelníků apod. a jsou pochybnosti o jakosti základního materiálu (hloubka oprav jejich zavařením je vyšší jak 3 mm) nebo byly zjištěny na povrchu opravy trhliny. Zkoušku předepisuje výrobce nebo montážní organizace během výroby nebo montáže. Pokud nebyla během výroby nebo montáže tato zkouška předepsána, a existují pochybnosti o jakosti, předepisuje tuto zkoušku zástupcem objednatele, jako kontrolní zkoušku. O zkoušce musí být proveden protokol.

(5) Metodika zkoušení se provádí podle ČSN EN ISO 17640, technika a třída zkoušení nejméně B. Vyhodnocení se provádí podle ČSN EN ISO 11666 ve stupních přípustnosti. Podle stupně jakosti svarů podle EN 5817 stupeň jakosti B a B+ odpovídá podle ČSN EN ISO 11666 stupeň přípustnosti 2. Metodika zkoušení stupně jakosti svarů C podle EN 5817 odpovídá technice a stupni zkoušení nejméně A a tomu odpovídá podle ČSN EN ISO 11666 stupeň přípustnosti 3. Pro stupeň jakosti svaru D, se metoda UT nedoporučuje, ale je možno použít stejné požadavky jako u stupně jakosti C.

(6) Zkoušení musí být provedeno v souladu s písemným postupem, jak to vyžaduje norma pro zkušební metodu, v souladu s těmito TKP. Postup musí být rozpracován v technologické dokumentaci. V případě předepsání

doplňkové zkoušky bude předložen ke schválení zadavateli dodatek technologické dokumentace. Specifikace provádění zkoušky musí být uvedena v technologické dokumentaci jako Písemný postup zkoušení pro provedení kontroly svarů. V písemném postupu musí být uvedeny tyto údaje, které musí být předem dohodnuty mezi smluvními stranami:

- metoda nastavení referenční úrovně;
- metoda použitá pro hodnocení indikací;
- stupně přípustnosti;
- třída zkoušení;
- výrobní a montážní stav, při kterém se bude zkouška provádět;
- kvalifikace pracovníka;
- rozsah zkoušení na příčné indikace;
- požadavky na zkoušení tandemovou metodou;
- zkouška základního materiálu před svařováním (zkouška svarových hran);
- postup zkoušení;
- požadavky na postup zkoušení, včetně způsobu záznamu vad;
- postup při zjištění nepřípustných indikací.

(7) Stupně přípustnosti platí pro vyhodnocení vnitřních vad svarů, tedy vad, které není možno vyhodnotit při vizuální kontrole. Před ultrazvukovým zkoušením musí být svary podrobeny vizuální kontrole a vyhodnoceny podle ČSN EN ISO 17637, včetně případné předepsané MT nebo PT metody. Pokud budou po provedené UT kontrole zadavatelem zjištěny vizuální vady svarů, provede se oprava svaru a opakované UT zkoušení na náklady dodavatele, včetně předložení nového protokolu o zkoušce.

(8) Kontrola se provádí na svarovém kovu a přilehlé oblasti na každou stranu od svaru 10 mm. Kontrola základního materiálu se provádí přímou sondou. Pokud není možno spolehlivě provést ultrazvukovou zkoušku, musí být nahrazena jinou metodou (TOFD nebo RT).

(9) Zkoušený povrch musí být rovný a musí být zbaven rzi, okují, rozstřiku, vrubů, drážek, nátěru. Mezera mezi sondou a povrchem smí být maximálně 0,5 mm. Pro splnění tohoto požadavku se má povrch opracovat. Povrch musí odpovídat maximální drsnosti Ra= 6,3 μm, v případě otryskaného povrchu maximálně Ra= 12,5 μm.

(10) K dílenské přejímce a montážní prohlídce ocelových mostních konstrukcí EXC4 a EXC3 se předkládají ke kontrole jak protokoly, tak jednotlivé záznamy kontroly svarů. Záznamy kontroly svarů obsahují tyto údaje: veškeré zaznamenané indikace se uvedou do souhrnné tabulky nebo nákresu, včetně souřadnic indikací, s podrobnostmi s použitými sondami, polohami sond, maximální výška echa, typ a velikost indikace, délka indikace, výsledek hodnocení. Měření výšky indikace ve směru hloubky se provádí tam, kde výška indikace ve směru hloubky je 3 mm a větší. Současně se požaduje posouzení charakteru vady s ohledem na specifikovaný stupeň přípustnosti podle EN 5817 a těchto TKP.

(11) Délka indikace v podélném a příčném směru se určí způsobem stanoveným v normě pro stupně přípustnosti podle ČSN EN ISO 11666.

(12) Vyhodnocení UT záznamů a jejich kontrolu smí provádět pouze kvalifikovaný pracovník podle ČSN EN ISO 9712, minimálně level 2.

(13) O každé zkoušce musí být vypracován protokol v tomto rozsahu, včetně následujících informací:

- jméno výrobce svařence;
- název zkušebny;
- identifikace svařence;
- základní materiál;
- tepelné zpracování;
- geometrie svaru;

- druh svarového spoje, odkaz na Katalogové číslo svaru;
- tloušťka materiálu;
- postup svařování;
- specifikace zkušebního postupu a požadavky na přípustnost vad;
- stav povrchu svaru;
- číslo svářeče;
- teplota povrchu při provádění zkoušky;
- počet oprav na svaru, musí být uvedeny veškeré provedené zkoušky;
- údaje o zařízení;
- údaje o technice zkoušení (odkaz na písemný postup, rozsah zkoušení, umístění zkušebních povrchů, výchozí body a systém souřadnic, identifikace sond, s nákresem sond, rozsah časové základny, způsob a hodnoty nastavení citlivosti, referenční úrovně, výsledek zkoušky základního materiálu, odchylky od písemného postupu);
- výsledek zkoušky – záznam kontroly svarů (obsahuje veškeré registrované vady, které se uvedou do souhrnné tabulky nebo nákresu, včetně: souřadnic indikací, s podrobnostmi s použitými sondami, polohami sond, maximální výška echa, typ a velikost indikace, délka indikace, výsledek hodnocení);
- datum provedení zkoušky (musí odpovídat zápisům ve výrobním nebo montážním deníku);
- jméno, certifikace pracovníka provádějícího zkoušku a jméno a certifikace pracovníka, provádějící vyhodnocení;
- jméno, datum, podpis pracovníka, který vystavil protokol o zkoušce.

Zkouška metodou TOFD

(1) **Princip metody**. Ultrazvuková technika TOFD je založena na principu detekce difrakčních vln, které vznikají po dopadu ultrazvukové vlny na překážku – vadu. Dopadající ultrazvuková vlna rozvibruje vadu a každý bod vady vytváří novou, kulovou vlnu, která se šíří všemi směry. Difrakční vlny jsou zaznamenány přijímací sondou a jsou převedeny do černobílé stupnice. Posunem dvojice sond vysílač-přijímač podél svaru se vytvoří záznam celého objemu svaru po délce i výšce (bokorys). Ze záznamu je možno odečíst velikost a hloubku vady, která se vyhodnotí podle kritérií ČSN EN ISO 5817 (podle zařazení svaru v Tabulce 2 a 3 těchto TKP 19) a dle ČSN EN ISO 15626.

(2) Jedná se o nedestruktivní metodu zkoušení, která slouží ke zjištění zejména plošných vad typu studených spojů na úkosu svaru a ke zjištění vad typu trhlin.

(3) Zkouška se předepisuje u tupých svarů, kde se požaduje plné provaření (podle EN 5817 stupeň přípustnosti B a B+ podle **Tabulky 2 a 3)**, v rozsahu stanoveném těmito TKP. Rozšíření zkoušek se provádí na základě zjištěných závad ve svarech, podle článku 19.5.2 těchto TKP 19.

(4) Metodika zkoušení se provádí podle ČSN EN ISO 10863 a ČSN EN 583-6. Třídy zkoušení a stupně přípustnosti dle ČSN EN ISO 15626. Podle stupně jakosti svarů podle ČSN EN 5817 stupeň jakosti B odpovídá podle ČSN EN ISO 15626 stupeň přípustnosti 1. Metodika zkoušení stupně jakosti svarů C podle ČSN EN 5817 odpovídá podle ČSN EN ISO 15626 stupeň přípustnosti 2. Metodika zkoušení stupně jakosti svarů D podle ČSN EN 5817 odpovídá podle ČSN EN ISO 15626 stupeň přípustnosti 3.

(5) Zkoušení musí být provedeno v souladu s písemným postupem, jak to vyžaduje norma pro zkušební metodu, v souladu s těmito TKP 19. Postup musí být rozpracován v technologické dokumentaci. V případě předepsání doplňkové zkoušky bude předložen ke schválení objednateli dodatek technologické dokumentace. Specifikace provádění zkoušky musí být uvedena v technologické dokumentaci jako Písemný postup zkoušení pro provedení kontroly svarů. V písemném postupu musí být uvedeny tyto údaje, které musí být předem dohodnuty mezi smluvními stranami:

- metoda nastavení přístroje;
- způsob kalibrace;
- stupně přípustnosti svarů;

- výrobní a montážní stav, při kterém se bude zkouška provádět;
- kvalifikace pracovníka;
- zkouška základního materiálu před svařováním (zkouška svarových hran);
- postup zkoušení;
- požadavky na postup zkoušení, včetně způsobu záznamu vad;
- postup při zjištění nepřípustných indikací.

(6) Kontrola se provádí na svarovém kovu a přilehlé oblasti na každou stranu od svaru podle dohody. Pokud není možno spolehlivě provést určení vady, je třeba zkoušku doplnit ultrazvukovou zkouškou.

(7) Zkoušený povrch musí být rovný a musí být zbaven rzi, okují, rozstřiku, vrubů, drážek, nátěru. Mezera mezi sondou a povrchem smí být maximálně 0,5 mm. Pro splnění tohoto požadavku se má povrch opracovat. Povrch musí odpovídat maximální drsnosti Ra= 6,3 μm, v případě otryskaného povrchu maximálně Ra= 12,5 μm.

(8) K dílenské přejímce a montážní prohlídce ocelových konstrukcí EXC4 a EXC3 se předkládají ke kontrole jak protokoly, tak jednotlivé záznamy kontroly svarů. Záznamy kontroly svarů obsahují veškeré vytištěné údaje záznamu svaru. Současně se požaduje posouzení charakteru vady s ohledem na specifikovaný stupeň přípustnosti podle ČSN EN 5817 a B+ v souladu s ČSN EN ISO 15626 a dle těchto TKP 19.

(9) Délka vady na záznamu se vyznačí viditelně (barevně) v podélném, příčném směru a v hloubce a vyhodnotí se způsobem stanoveným v ČSN EN 5817 v souladu s ČSN EN ISO 15626.

(10) Vyhodnocení UT záznamů a jejich kontrolu smí provádět pouze kvalifikovaný pracovník podle ČSN EN ISO 9712, minimálně úroveň (level) 2.

(11) O každé zkoušce musí být vypracován protokol v tomto rozsahu, včetně následujících informací:

- jméno výrobce svařence;
- název zkušebny;
- identifikace svařence;
- základní materiál;
- tepelné zpracování;
- geometrie svaru;
- druh svarového spoje, odkaz na Katalogové číslo svaru;
- tloušťka materiálu;
- postup svařování;
- specifikace zkušebního postupu a požadavky na přípustnost vad;
- stav povrchu svaru;
- číslo svářeče;
- teplota povrchu při provádění zkoušky;
- počet oprav na svaru, musí být uvedeny veškeré provedené zkoušky;
- údaje o zařízení;
- údaje o technice zkoušení (odkaz na písemný postup, rozsah zkoušení, umístění zkušebních povrchů, výchozí body a systém souřadnic, identifikace sond, s nákresem sond, rozsah časové základny, způsob a hodnoty nastavení přístroje, výsledek zkoušky základního materiálu, odchylky od písemného postupu);
- výsledek zkoušky – záznam kontroly svarů (obsahuje veškeré vyznačené registrované vady, včetně: souřadnic vady, s podrobnostmi typu a velikosti vady, délky vady, výsledek hodnocení vady);
- datum provedení zkoušky (musí odpovídat zápisům ve výrobním nebo montážním deníku);
- jméno, certifikace pracovníka provádějícího zkoušku a jméno a certifikace pracovníka, provádějící vyhodnocení;
- jméno, datum, podpis pracovníka, který vystavil protokol o zkoušce.

Zkouška metodou PA

(1) **Princip metody**. Princip metody Phased Array (PA) - technologie fázového pole (phased array) využívá vícenásobných ultrazvukových prvků a elektronického zpožďování pulsů k vytváření zvukových paprsků, které se dají elektronicky směřovat, vychylovat a zaostřovat a lze tak dosahovat vysokých přesností, rychlosti kontroly a provádění vícenásobných úhlových kontrol. Technika Phased Array umožňuje vytvářet podrobné řezy vnitřních struktur. Tato metoda vznikla především jako odezva na požadavky zkoušení, kdy bylo nutné např. zlepšit rozlišitelnost při zkoušení heterogenních svarů, možnost detekovat malé trhliny v geometricky složitých součástech, zvýšit přesnost při určování velikosti vady, možnost detekovat náhodně orientované vady jednou sondou z jedné pozice.

(2) Metoda se používá pro plně provařené svarové spoje. Doporučuje se metodu použít spíše jako doplňkovou ke kontrole UT nebo TOFD, kdy je pomocí metod UT a TOFD kontrolován hlavní objem svaru a metodou PA je kontrolována konkrétní část svaru (např. provaření kořene apod.). Metodika zkoušení se provádí podle ČSN EN ISO 13588. Vyhodnocení se provádí podle ČSN EN ISO 5817 ze záznamu skutečně změřené vady.

(3) Zkoušení musí být provedeno v souladu s písemným postupem, jak to vyžaduje norma pro zkušební metodu, v souladu s těmito TKP 19. Postup musí být rozpracován v technologické dokumentaci. V případě předepsání doplňkové zkoušky bude předložen ke schválení objednateli dodatek technologické dokumentace. Specifikace provádění zkoušky musí být uvedena v technologické dokumentaci jako Písemný postup zkoušení pro provedení kontroly svarů. V písemném postupu musí být uvedeny tyto údaje, které musí být předem dohodnuty mezi smluvními stranami:

- metoda nastavení přístroje;
- způsob kalibrace;
- stupně přípustnosti svarů;
- výrobní a montážní stav, při kterém se bude zkouška provádět;
- kvalifikace pracovníka;
- zkouška základního materiálu před svařováním (zkouška svarových hran);
- postup zkoušení;
- požadavky na postup zkoušení, včetně způsobu záznamu vad;
- postup při zjištění nepřípustných indikací.

(4) Kontrola se provádí na svarovém kovu a přilehlé oblasti na každou stranu od svaru podle dohody. Pokud není možno spolehlivě provést určení vady, je třeba zkoušku doplnit ultrazvukovou zkouškou.

(5) Zkoušený povrch musí být rovný a musí být zbaven rzi, okují, rozstřiku, vrubů, drážek, nátěru. Mezera mezi sondou a povrchem smí být maximálně 0,5 mm. Pro splnění tohoto požadavku se má povrch opracovat. Povrch musí odpovídat maximální drsnosti Ra= 6,3 μm, v případě otryskaného povrchu maximálně Ra= 12,5 μm.

(6) K dílenské přejímce a montážní prohlídce ocelových konstrukcí EXC4 a EXC3 se předkládají ke kontrole jak protokoly, tak jednotlivé záznamy kontroly svarů. Záznamy kontroly svarů obsahují veškeré vytištěné údaje záznamu svaru. Současně se požaduje posouzení charakteru vady s ohledem na specifikovaný stupeň přípustnosti podle ČSN EN 5817 a B+ podle těchto TKP 19.

(7) Délka vady na záznamu se vyznačí viditelně (barevně) v podélném, příčném směru a v hloubce a vyhodnotí se způsobem stanoveným v ČSN EN 5817.

(8) Vyhodnocení UT záznamů a jejich kontrolu smí provádět pouze kvalifikovaný pracovník podle ČSN EN ISO 9712, minimálně úroveň (level) 2.

(9) O každé zkoušce musí být vypracován protokol v rozsahu dle ČSN EN ISO 13588 – kap. 15.

Příloha G (závazná)

Rozměry a odchylky svařovaných, šroubovaných a nýtovaných ocelových konstrukcí

Rozměry a odchylky ocelových konstrukcí

(1) Přípustné odchylky

- Jsou stanoveny tyto druhy přípustných odchylek dle postupu výroby a montáže:

  a) Přípustné odchylky pro hutní materiál (plechy, válcované profily) – kontrola se provádí před zahájením výroby či před zahájením svařování ve výrobě;

  b) Přípustné odchylky při svařování;

  c) Přípustné odchylky při sestavování jednotlivých výrobních částí (dílců), odchylky rozměrů těchto dílců a odchylky sestav těchto dílců až po celé konstrukce (ve výrobě i na montáži).

  Doporučené maximální hodnoty odchylek jsou uvedeny v této příloze. Pokud jsou projektantem nebo objednatelem požadovány odlišné nebo další požadavky na odchylky, je nutno je uvést v projekční dokumentaci a následně v dokumentaci zhotovitele.

(2) Přípustné odchylky pro hutní materiál

- Příslušné mezní úchylky rozměrů a tolerance tvarů jsou obsaženy v příslušných výrobkových normách viz kap. 19.2.1.2. Pro plechy je zpravidla předepisován požadavek na mezní úchylky tlouštěk plechů třídy B, tolerance rovinnosti plechů třídy N dle ČSN EN 10029.

(3) Přípustné odchylky při svařování

- Přípustné odchylky pro svařování se řídí ČSN EN ISO 5817 – dle předepsaného stupně kvality svarů – pro konstrukce třídy provedení EXC3 a EXC4 je předepisován stupeň B popř. B+. Další odchylky podle odpovídající funkční tolerance dle ČSN EN 1090-2, dle ČSN EN 1993-2 a ČSN EN 1993-9.

(4) Přípustné odchylky sestavování dílců a sestav

- Pro geometrické odchylky platí převážně požadavky dané normou ČSN EN 1090-2.

- Pro konstrukce výrobní třídy EXC1 a EXC2 platí základní výrobní a montážní tolerance dle ČSN EN 1090-2 – Příloha D, část D.1.1 až D.1.15.

- Pro konstrukce třídy provedení EXC3 a EXC4 platí základní montážní tolerance dle ČSN EN 1090-2 dle bodu D.1.13 a funkční výrobní a montážní tolerance dle ČSN EN 1090-2 – Příloha D, část D.2.1 až D.2.28, které jsou upřesněny v této příloze TKP, jež doplňuje či nahrazuje některé požadavky normy ČSN EN 1090-2:

  D.1.13 - Základní montážní tolerance – Plně kontaktní styk (relevantní pro konstrukci nad ložiskem tj. slícování pásnice, klínové nadložiskové desky a ložiska) – odchylky jsou změněny na tyto hodnoty:

  - $\Delta = 0{,}3$ mm nejméně na 75 % plochy;
  - $\Delta = 0{,}5$ mm maximálně místně;
  - navíc pro odchylku od vodorovnosti dolní plochy nadložiskové klínové desky je limitní hodnota 0,3 % - *pozn. – hodnota platí zejména pro hrncová ložiska, u jiných typů ložisek je nutno vycházet z požadavků projektu a z požadavků výrobce ložisek.*

  D.2.1 - Funkční výrobní tolerance – Svařované průřezy (relevantní pro konstrukce mostů)

  – bod č. 1 až 6 – platí odchylky dle třídy 2 vyjma bodů 3 až 5, u nichž se neuplatní odchylky pro části pásnice v kontaktu se stavebními ložisky – pro část nad ložisky platí D.1.13 s doplněním viz výše;

  – v místě styku platí pro bod č. 3 max. $\Delta = \pm 3$ mm a dále požadavky č. 8 a 9 dle G.1.

  D.2.2 - Funkční výrobní tolerance – Lisované za studena tvarované průřezy

  – bod č. 1 až 5 – platí odchylky dle třídy 2.

D.2.3 - Funkční výrobní tolerance – Pásnice svařovaných průřezů (relevantní pro konstrukce mostů)

– bod č. 1 až 2 – platí odchylky dle třídy 2;

– bod č. 3 – nahrazen požadavkem č. 4 dle G.1.

D.2.4 - Funkční výrobní tolerance – Svařované komorové průřezy (relevantní pro konstrukce mostů)

– bod č. 1 až 5 – platí odchylky dle třídy 2.

D.2.5 - Funkční výrobní tolerance – Stojiny svařovaných průřezů nebo komorových průřezů (relevantní pro konstrukce mostů)

– bod č. 1 až 3 – platí $\Delta = \pm b/250$ ale $|\Delta| \geq 2$ mm;

– bod č. 4 – platí odchylky dle třídy 2.

D.2.6 - Funkční výrobní tolerance – Výztuhy stojiny svařovaných průřezů nebo komorových průřezů (relevantní pro konstrukce mostů)

– bod č. 1 až 6 – platí odchylky dle třídy 2.

D.2.7 - Funkční výrobní tolerance – Dílce (relevantní pro konstrukce mostů – např. výztuhy na ložiskem)

– bod č. 1 – platí pouze požadavek pro plně kontaktní styk dle třídy 2, jinak je nahrazen požadavkem č. 1 dle G.1;

– bod č. 2 – platí odchylky dle třídy 2;

– bod č. 3 – nahrazen požadavkem č. 4 dle G.1;

– bod č. 4 – nahrazen požadavkem č. 3 dle G.1;

– bod č. 5 až 7 – platí odchylky dle třídy 2.

D.2.8 - Funkční výrobní tolerance – Díry pro spojovací součásti, výřezy a výpaly (relevantní pro konstrukce mostů)

– bod č. 1 až 8 – platí odchylky dle třídy 2.

D.2.9 - Funkční výrobní tolerance – Styky sloupů a základové desky

– bod č. 1 až 2 – platí odchylky dle třídy 2.

D.2.10 - Funkční výrobní tolerance – Příhradové dílce (relevantní pro konstrukce mostů)

– bod č. 1 – nahrazen požadavkem č. 3 dle G.1;

– bod č. 2 – platí odchylky dle třídy 2;

– bod č. 3 – nahrazen požadavkem č. 4 dle G.1;

– bod č. 4 až 6 – platí odchylky dle třídy 2.

D.2.11 - Funkční výrobní tolerance – Vyztužená deska (relevantní pro konstrukce mostů)

– bod č. 1 – nahrazen požadavkem č. 3 dle G.1

– bod č. 2 až 5 – platí odchylky dle třídy 2.

D.2.12 - Funkční výrobní tolerance – Věže a stožáry

– bod č. 1 až 9 – platí odchylky dle třídy 2.

D.2.13 - Funkční výrobní tolerance – Za studena tvarované prvky

– bod č. 1 až 2 – platí odchylky dle třídy 2.

D.2.14 - Funkční výrobní tolerance – Ocelové mostovky (relevantní pro konstrukce mostů)

– bod č. 1 až 6 – platí odchylky dle třídy 2.

D.2.15 - Funkční montážní tolerance - Mosty (relevantní pro konstrukce mostů)

– bod č. 1 – nahrazen požadavkem č. 2 dle G.1;

– bod č. 2 – nahrazen požadavkem č. 3 dle G.1.

D.2.16 - Funkční montážní tolerance – Ocelové mostovky (list1/3) (relevantní pro konstrukce mostů)

– bod č. 1 až 6 – platí.

D.2.17 - Funkční montážní tolerance – Ocelové mostovky (list2/3) (relevantní pro konstrukce mostů)

– bod č. 1 až 5 – platí.

D.2.18 - Funkční montážní tolerance – Ocelové mostovky (list3/3) (relevantní pro konstrukce mostů)

– bod č. 1 – platí pouze v požadavku rovinnosti, ostatní zrušeno;

– bod č. 2 – platí.

D.2.19 - Funkční výrobní a montážní tolerance – Nosníky jeřábových drah a kolejnice

– bod č. 1 až 5 – platí odchylky dle třídy 2.

D.2.20 - Funkční tolerance – Betonové základy a podpěry.

– bod č. 1 až 5 – platí.

D.2.21 - Funkční montážní tolerance – Jeřábové dráhy

– bod č. 1 až 9 – platí odchylky dle třídy 2.

D.2.22 - Funkční montážní tolerance – Umístění sloupů

– bod č. 1 až 5 – platí odchylky dle třídy 2.

D.2.23 - Funkční montážní tolerance – Sloupy jednopodlažních budov

– bod č. 1 až 4 – platí odchylky dle třídy 2.

D.2.24 - Funkční montážní tolerance – Sloupy vícepodlažních budov

– bod č. 1 až 4 – platí odchylky dle třídy 2.

D.2.25 - Funkční montážní tolerance – Pozemní stavby

– bod č. 1 až 7 – platí odchylky dle třídy 2.

D.2.26 - Funkční montážní tolerance – Nosníky v pozemních stavbách

– bod č. 1 až 5 – platí odchylky dle třídy 2.

D.2.27 - Funkční montážní tolerance – Střešní plošné průřezy navržené jako nosný plášť

– bod č. 1 až 2 – platí.

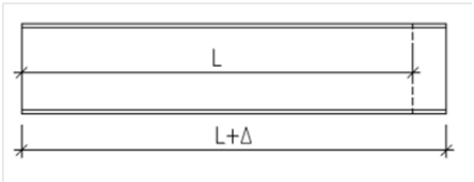
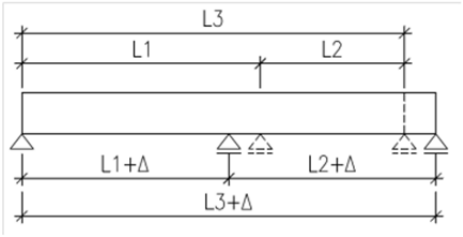
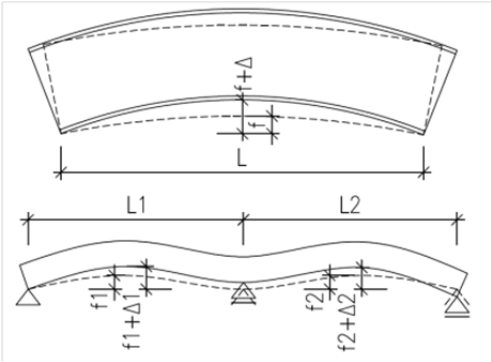
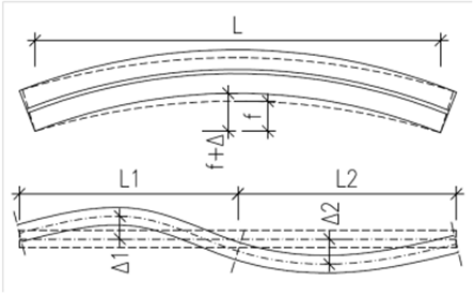
D.2.28 - Funkční montážní tolerance – Tvarované tenkostěnné průřezy

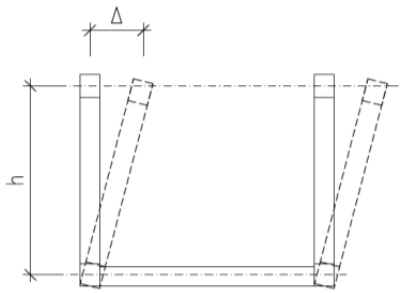
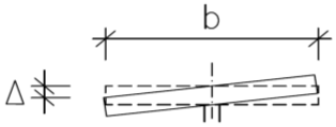
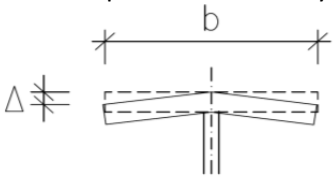
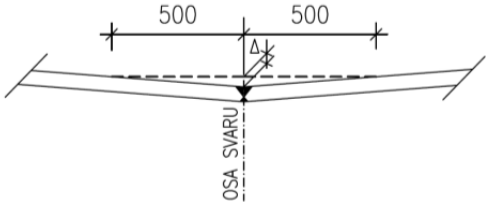
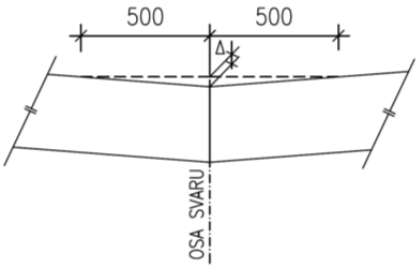
– bod č. 1 – platí.

(5) Dílenské přejímky a montážní prohlídky

- Pro provedení přejímky ocelových konstrukcí třídy provedení EXC1 a EXC2 výrobce ocelové konstrukce resp. montážní organizace předloží měření a vyhodnocení úchylek dle ČSN EN 1090-2 - Příloha D, část D.1.1 až D.1.15.
- Pro provedení dílenské přejímky a montážní prohlídky ocelových konstrukcí třídy provedení EXC3 a EXC4 výrobce ocelové konstrukce resp. montážní organizace předloží zaměření a vyhodnocení úchylek podle této přílohy TKP.

Příloha G.1 – Kritéria pro některé požadavky na úchylky pro konstrukce třídy provedení EXC3 a EXC4 (zejména pro železniční mosty)

Číslo	Kritérium	Parametr	Dovolená úchylka
1	Délka dílce 	Délka dílců se svařovanými či šroubovanými styky, bez čelních desek	± (L/2500+2) mm
2	Rozpětí konstrukce, délka konstrukce 	Vzájemná vzdálenost kterýchkoli ložisek v podélném směru	± 40 mm
3	Výšková úchylka od teoretického tvaru 	U přímých dílců úchylka od přímosti, u zakřivených úchylka od teoretického vzepětí, u montážní prohlídky úchylka od teoretického tvaru, daného projektantem	± (L/4000+2) mm, max. - 5 mm, + 15 mm, kladná úchylka znamená, že je konstrukce v konečné poloze výše než projekt
4	Směrová úchylka od teoretického tvaru 	U přímých dílců úchylka od přímosti, u zakřivených úchylka od teoretického vzepětí, u montážní prohlídky úchylka od teoretického tvaru, daného projektantem	± (L/4000+2) mm, max. ± 15 mm
5	Úchylka polohy uložení (ložisek) - proti teoretické poloze	V podélném směru mostu	± 20 mm
		V příčném směru mostu	± 10 mm
		Výškově	± 5 mm
6	Úchylka polohy místa pro osazení podkladnice u přímého uložení koleje - proti teoretické poloze	V příčném směru mostu	± 5 mm
		Výškově	+ 0 mm, - 7 mm

Číslo	Kritérium	Parametr	Dovolená úchylka
7	Mosty s dolní mostovkou - odklon horního pásu příhradové konstrukce, horní pásnice plnostěnné konstrukce, oblouku u obloukové konstrukce 	Odklon od teoretické polohy	± h/500 mm max. ± 15 mm
8	Jednostranný sklon pásnice v místě styku 	Odklon od teoretické polohy	± b/400 mm
9	Stříškovitost pásnice v místě styku 	Odklon od teoretické polohy	± b/400 mm
10	Výšková deformace svařovaného spoje 	Úchylka od přímosti *Pozn. – pokud je ve styku výškový lom pramenící z geometrie konstrukce je nutno to zohlednit při měření úchylky*	± 3 mm
11	Směrová deformace svařovaného spoje 	Úchylka od přímosti *Pozn. – pokud je ve styku směrový lom pramenící z geometrie konstrukce je nutno to zohlednit při měření úchylky*	± 3 mm

Příloha H (informativní)

Geodetické zaměření dílenských a montážních sestav

Geodetické zaměření dílenských a montážních sestav ocelových mostních konstrukcí

Geodetickými pracemi při výrobě a montáži ocelových konstrukcí (dále OK) zejména mostů se rozumějí zeměměřické činnosti, jejichž výsledkem je:

a) geometrický prostorový tvar konstrukce (resp. jejich částí) v relativních souvislostech;

b) umístění konstrukce do prostoru dle projektové dokumentace.

Rozlišují se geodetické práce bezprostředně související s výrobou a montáží dodavatele prací a ověřovací (kontrolní) zaměření konstrukce.

Geodetické měření při výrobě a montáži zahrnují zejména vytyčení dílenských roštů, provozní nastavování a rektifikace dílců během výroby, vytyčovací práce a montážní rektifikace dílců při předmontáži a montáži aj.

Geodetickým ověřovacím (kontrolním) zaměřením konstrukce, dodavatel OK dokládá dodržení předepsaných geometrických parametrů konstrukce (nebo její části) ve výrobě (dílenská přejímka) nebo na montáži (montážní prohlídka nebo dílčí kontrola montáže).

Geodetické ověřovací (kontrolní) zaměření uskutečňuje i zadavatel jako součást kontroly výroby a montáže.

Kvalifikační předpoklady

Geodetické práce při výrobě a montáži ocelových konstrukcí mohou vykonávat pouze odborně způsobilé organizace (živnostenský list pro Výkon zeměměřických činností) prostřednictvím kvalifikovaných a odborně způsobilých osob. Práce při výrobě i montáži jsou řízeny a výsledky těchto prací jsou ověřovány úředně oprávněným zeměměřickým inženýrem (ÚOZI) v rozsahu podle § 13, odst. 1, písm. c) zákona č. 200/1994 Sb., který je jmenovitě určen jako vedoucí geodet výroby resp. montáže.

V závislosti na složitosti konstrukce může zadavatel stanovit další odborné požadavky na osobu vedoucího geodeta (délka praxe, zkušenosti z obdobných prací aj.).

Charakter geodetického měření

Geodetické měření při výrobě a montáži OK se soustřeďuje na globální prostorové vztahy na OK z hlediska poloh definovaných kontrolních bodů (dány souřadnicemi v projektové dokumentaci) a základních délkových rozměrů a neřeší vyhodnocování tvaru OK v relativních a dílčích souvislostech (např. stříškovitost pásnic, rozměry montážních svarů, místní deformace mostovky aj.).

Kontrolní body na konstrukci (KB)

Kontrolní body jsou voleny na významných místech konstrukce tak, aby jejich poloha definovala základní rozměry a umístění konstrukce a výrobních dílců. Body musí být voleny tak, aby byly technicky měřitelné a označitelné na konstrukci.

Kontrolní body je třeba definovat na všech konstrukcích složitějšího tvaru, tj. u konstrukcí s více než jednou dílenskou sestavou a konstrukcí, u kterých bude fyzická dílenská prostorová sestava nahrazena simulovanou digitální sestavou (matematickým modelem).

Polohu kontrolních bodů stanoví projektant včetně jejich souřadnic a výšek pro jednotlivé fáze výroby a montáže. Kontrolní body jsou součástí dílenské dokumentace a vyznačují se na dílcích podle dílenských výkresů.

Kontrolní body stanovené pro montáž musí obsahovat základní kontrolní body identické s těmi, které byly použity pro kontrolní měření ve výrobě a případně další body, které projektant určí.

Kontrolní body pro montáž v základním rozsahu (minimálně nad mostními ložisky, uprostřed rozpětí apod.) slouží posléze ke kontrole ocelové konstrukce v rámci její životnosti, tj. zpravidla po dobu 100 let. Musí být tedy současně řešen způsob trvalého označení těchto bodů na konstrukci.

Kontrolní body po zaměření a vyhodnocení zprostředkovaně poskytnou informace o:

- rozměru a tvaru dílců;
- poloze dílců v dílenské sestavě;
- tvaru a rozměrech dílenské sestavy;
- tvaru a rozměru předmontážní sestavy a stavu konstrukce v nastavení před svařováním;
- výsledné poloze a rozměru OK pro dílčí montážní kontrolu nebo montážní prohlídku.

U OK mostů jsou KB voleny minimálně na krajích výrobních dílců, v osách uložení, ve středech polí, a to v celém příčném průřezu OK (tj. např. všechny nosníky, horní i dolní pásnice nosníků v osách, krajní nosníky i na vnějších krajích pásnic).

Poloha kontrolního bodu se značí obvykle důlčíkem, který je buď přímo polohou bodu (např. bod ve středu pásnice nosníku, bod na mostovce) nebo je odsazen (např. hrana pásnice nosníku).

Pokud je projektem předepsáno následné prostorové sledování dotváření, deformací a sedání konstrukce (stavby) je vhodné pro tento účel využít kontrolních bodů. V tomto případě je třeba zvážit vhodnou signalizaci těchto bodů již s ohledem na jejich dlouhodobé sledování (speciální terče).

Souřadnice KB jsou dvojího druhu:

projektované - srovnávací (se zavedenými opravami z reálného stavu konstrukce nebo montáž. stavu), zajišťuje projektant;

kontrolně zaměřené – geodeticky zaměřené s předepsanou přesností, opravené o vliv systematických měřických chyb – zajišťuje geodet.

Je nepřípustné, aby projektované souřadnice dodával geodet (s výjimkou ojedinělých přesunů bodů). Projektované souřadnice kontrolních bodů dodává vždy projektant projektové dokumentace, tyto souřadnice jsou uvedeny v projektové a výrobní dokumentaci ocelové konstrukce.

Porovnáním kontrolně zaměřených s projektovanými souřadnicemi (se zohledněním vlivu roztažnosti OK vlivem teploty) se vypočte prostorový vektor, vyjadřující odchylku polohy KB bodu v dané etapě montáže (výroby) od teoretické projektované hodnoty ve všech třech souřadnicích (X, Y, Z, kde Z je nadm. výška).

Výsledným zapracováním velikostí vektorů odchylek do prostorového tvaru ocelové konstrukce je vyhodnocení skutečného tvaru a rozměrů ocelové konstrukce, tj. délka dílců, délka sestav, délka celkové ocelové konstrukce, šířka ocelové konstrukce, směrový průběh tvaru ocelové konstrukce, úchylka směrová a výšková při osazení na mostní ložiska, tvar a průběh nadvýšení dílců i sestav i celkové ocelové konstrukce atd.

Signalizaci kontrolních bodů lze je řešit několika způsoby. Primární označení bodu důlčíkem bývá většinou použitelné ve fázi výroby a montáže, kdy je bod na konstrukci dostupný. Nejjednodušší signalizací je nalepovací odrazný terč (krátká životnost, citlivost na směr měření). Při použití bezodrazných dálkoměrů nebo metody úhlového protínání může být použit terč bez odrazné vrstvy. Pro dlouhodobé sledování je vhodné použít vhodných speciálních mechanických terčů, vyvinutých pro konkrétní případy.

Souřadnicové systémy

Závazná poloha konstrukce je dána projektem číselně v souřadnicích státního geodetického referenčního souřadnicového systému S-JTSK ve skutečných rozměrech a v nadmořských výškách výškového systému Balt - po vyrovnání (Bpv).

V průběhu projekce, výroby a montáže lze používat i jiné (pracovní) souřadnicové systémy, jejichž vlastnosti a vzájemné vztahy musí být přesně definovány. V průběhu měření bude každý nový systém označen názvem a doplněn všemi základními identifikačními údaji.

Každý seznam souřadnic musí být označen příslušným souřadným systémem.

Pro montáž OK mostu je vhodné zvolit pracovní souřadnicový systém montáže, orientovaný tak, aby jedna souřadnice definovala podélný směr a druhá souřadnice příčný směr OK. Vyhodnocené odchylky souřadnic tak přímo vyjadřují odchylky OK v podélném a příčném směru.

Pro ocelovou konstrukci při montáži je třeba důsledně používat souřadnic i rozměrů bez korekcí z kartografického zobrazení. Toto zkreslení z kartografického zobrazení je charakteristické pro závazný státní systém S-JTSK a může podle lokality dosahovat hodnot až 2 cm na 100 m délky. V tomto smyslu musí být realizována i vytyčovací síť stavby jako lokální síť bez délkového zkreslení.

Teplotní vlivy

Do výsledků měření je nezbytné zavádět opravy z vlivu teploty na rozměr ocelové konstrukce.

V projektu i ve výrobní dokumentaci bude vždy uvedena teplota, pro kterou platí uváděné rozměry OK (zpravidla pro +10 °C).

Veškerá měření na OK budou vztažena k času a teplotě OK (nikoliv teplotě vzduchu).

Pokud nebude součástí projektu model teplotního chování konstrukce (včetně uvedení hodnot souřadnic), bude použit přepočet souřadnic pro jednotlivé teploty zjednodušeným způsobem.

Ve standardním vzorci pro tepelnou roztažnost lze zanedbat nelineární členy a použít vzorec ve tvaru:

$X_t = X\,(t - t_0)\,\alpha$

kde $\alpha_{ocel} = 11{,}5 \times 10^{-6}$

Korekce z teploty bude použita vždy, pokud její vliv změní cílové souřadnice o více, než je polovina hodnoty požadované přesnosti určení polohy kontrolního bodu.

Měřické postupy musí být uzpůsobeny tak, aby maximálně eliminovaly vlivy zejména nerovnoměrného oslunění konstrukce.

Měření je nutné uskutečnit za vhodných atmosférických podmínek a při staveništní montáži nebo dílenských sestavách mimo haly může probíhat v ranních a večerních (nočních) hodinách, ve dne při zatažené obloze a zejména při vyrovnaných teplotách jednotlivých částí OK. Požadavky na teplotně vyrovnaný stav OK souvisí s požadovanou přesností práce, charakterem práce a rozměrem a umístěním měřeného objektu.

Teplotní aspekty měření délek OK pásmem

Při měření pásmem je nezbytné zavádět veškeré korekce pro měření délek pásmem.
Poznámka:
V praxi používaný předpoklad zanedbatelnosti vlivu teploty při měření délek ocelových konstrukcí ocelovým pásmem (vychází ze shodné změny rozměrů stejných materiálů) je platný jen při stejné teplotě pásma a OK (při změnách teploty se teplota pásma zpravidla mění výrazně rychleji).
S tímto souvisí i další častá chyba z nezavedení teplotní korekce při měření pásmem. Vzniká nerespektováním rozdílu mezi teplotou, pro kterou je konstrukce navržena (zpravidla +10 °C) a teplotou, pro kterou bylo pásmo kalibrováno (zpravidla +20 °C). Takto vzniká významná systematická chyba délky (v tomto případě 1,2 mm na 10 m délky!), která je nejčastější příčinou rozdílu v určení délky OK elektronickým dálkoměrem a pásmem.

Přesnost měření

Rozsah měření je stanoven v minimálním rozsahu v těchto TKP, v kapitole 19.6, rozšíření rozsahu stanovuje zadavatel.

Geodetické práce při výrobě a montáži ocelových konstrukcí patří k nejnáročnějším geodetickým pracím z hlediska přesnosti a technologie.

Požadované přesnosti určení poloh kontrolních bodů se stanovují u dílenských sestav v hodnotách:

střední polohová chyba (směrodatná odchylka) kontrolních bodů $m_p = \pm 2{,}0$ až 3,0 mm,

střední výšková chyba (směrodatná odchylka) kontrolních bodů $m_z = \pm 1{,}0$ až 2,0 mm

střední výšková chyba (směrodatná odchylka) bodů na klínových deskách $m_z = \pm 0{,}1$ až 0,2 mm

Požadované přesnosti určení poloh kontrolních bodů se stanovují u montážních sestav v hodnotách:

střední polohová chyba (směrodatná odchylka) kontrolních bodů $m_p = \pm 3{,}0$ až 4,5 mm,

střední výšková chyba (směrodatná odchylka) kontrolních bodů $m_z = \pm 1{,}5$ až 3,5 mm

Požadované přesnosti měření musí odpovídat i přesnost geodetické vytyčovací sítě a kvalita její stabilizace. Stabilizace bodů vytyčovací sítě se zajišťuje zřízením měřických pilířů s nucenou centrací. Jejich zřízení, včetně tvaru a rozmístění je předmětem projektové dokumentace.

Umístění měřických pilířů musí být navrženo v projektu stavby jako součást návrhu vytyčovací sítě nebo v rámci vytyčovacího výkresu. V projektu musí být vyřešena i technické řešení pilířů, včetně hloubky jejich založení podle geologických poměrů. Měřický pilíř je zpravidla řešen jako železobetonový pilíř na pilotě cca 1,4 m nad zemí

s hlavou pro upnutí měřického přístroje (deskou z nerezové oceli s upínacím šroubem a ochranným krytem). Nadzemní část pilíře je chráněna tepelnou izolací, která brání pohybům pilíře v důsledku jeho oslunění.

Měřické metody, postupy a přístroje

Pro složité prostorové konstrukce, pro konstrukce s dílenskými sestavami s dílci ve sklopené poloze a pro montáž mostů s délkou ocelové konstrukce nad 100 m včetně, bude zpracován samostatný technický a technologický projekt geodetických prací pro výrobu a montáž. V ostatních případech bude popis geodetických činností podrobně popsán v technologickém předpisu výroby a technologickém postupu montáže. O potřebě samostatného projektu geodetických prací u konstrukcí pod 100 m rozhodne zadavatel.

Projekt geodetických prací musí obsahovat popis veškerých podstatných okolností geodetických činností. Obsahuje zejména popis geodetických technologií (měřické metody, přístroje, přesnosti) a jejich začlenění do technologie výroby a montáže.

Projekt obsahuje minimálně popis resp. řešení následujících oblastí:

Popis úlohy, stavebního objektu a identifikační údaje, výchozí podklady, shrnutí požadavků na přesnost, norem a projektu, řešení vytyčovací sítě při staveništní montáži a systému obdobné sítě pro vytyčení a kontroly dílenských sestav, etapy měřických prací v technologii výroby a montáže, způsob výpočtu, systém kontrol, technické vybavení, systém kontrolních nebo charakteristických bodů definujících tvar a polohu konstrukce, přesnosti, způsob vyhodnocení.

Veškeré geodetické práce ve výrobě i na montáži řídí jmenovaný vedoucí geodet (viz Kvalifikační předpoklady).

Požadavky na přístroje: Dálkoměrné a úhloměrné přístroje je třeba volit tak, aby v kombinaci s metodou měření (i způsobem výpočtu) splnily požadavky na přesnost, která je stanovena projektem pro výrobu i jednotlivé dílčí úkony montáže.

Veškerá měření je třeba vykonávat výhradně kalibrovanými přístroji a pomůckami.

Pro zvýšení přesnosti a spolehlivosti se požaduje používat geodetické měřické metody vycházející z kombinovaného délkového a úhlového měření z více stanovisek s použitím exaktního vyrovnání metodou nejmenších čtverců (MNČ) a testováním odlehlých veličin. Při měření je třeba důsledně zavádět přístrojové a fyzikální korekce. Pro výšková měření lze používat přesné trigonometrické měření výšek, zpřesněné technické nivelace nebo přesné nivelace.

Systém kontrol při měření vychází z požadovaných přesností a v souvislosti s technologií je třeba využívat důsledně metod s nadbytečným počtem měřených veličin s možností jejich vzájemného vyrovnání metodou nejmenších čtverců se statistickým testováním na odlehlé veličiny.

Vytyčovací i kontrolní práce je třeba odpovídajícím způsobem protokolovat včetně kontrolních hodnot, odchylek a dosažených přesností (aposteriorní chybový rozbor).

Na montáži před každým měřením z vytyčovací sítě je třeba ověřit identitu použitých bodů (soulad aktuální polohy bodu se souřadnicemi ve vztahu k přesnosti bodu sítě m_{xy}). Při pochybnosti (překročení 1,5 násobku m_{xy}) je třeba provést rozsáhlejší kontrolní měření na okolních bodech vytyčovací sítě (rozsah stanoví vedoucí geodet). Při naměření veličin odpovídajících posunu bodů vytyčovací sítě (tj. při 2 a více násobku m_{xy}) bude následovat rozsáhlá rekonstrukce vytyčovací sítě podle pokynů vedoucího geodeta montáže.

Vyhodnocení výsledků, měřické protokoly

Měřické protokoly podepisuje geodet, který práce uskutečnil a ověřuje vedoucí geodet výroby (montáže) otiskem kulatého razítka, evidenčním číslem protokolu a podpisem (v souladu se zněním zákona č. 200/1994 Sb.).

V protokolech je třeba porovnávat souřadnice kontrolně měřené (opravené o teplotní vlivy, vyrovnané) se souřadnicemi projektovanými pro jednotlivé fáze montáže. Pro porovnání je třeba provádět odpovídající transformace mezi jednotlivými souřadnými systémy. Dále je třeba vyhodnotit z měření získané rozměry (např. délky, šířky, odklony od svislice a od vodorovné roviny) podle požadavků projektu.

Protokoly budou předávány podle charakteru prací vzápětí po ukončení prací (vytyčení) nebo bezodkladně po vyhodnocení.

Vyhodnocení musí mít formu číselnou i grafickou. Pro přehlednou prezentaci odchylek na kontrolních bodech se doporučuje grafické zobrazení odchylek pomocí vektorů, doplněné tabulkami s detailním vyčíslením hodnot.

Výstupem měření je potom uvedení skutečných rozměrů ocelové konstrukce v rozsahu článku 19.6 těchto TKP, tedy nikoliv pouze uvedení vektorových odchylek.

Geodet bude archivovat veškerá měřická data, výpočty a výsledné protokoly a elaboráty i v digitální formě po dobu nejméně 5 let, pokud nebude zadavatelem stanoveno jinak.

Digitální formu dílenského zaměření je třeba předat vedoucímu geodetovi montáže.

Geodetické zaměření pro dílenskou přejímku

Z geometrického hlediska lze prostorovou dílenskou OK mostu sestavu realizovat několika způsoby:

1. Sestava dílců odpovídá svojí polohou poloze mostu v otvoru

Standardní způsob pro dílenskou prostorovou sestavu.

Nejspolehlivější způsob dílenské montáže, který minimalizuje nejistoty v prostorových vztazích pro staveništní montáž.

V případě dvou a více dílenských prostorových sestav jedné konstrukce je pro udržení výhod tohoto postupu nutno opakovat vždy poslední dílce předcházející sestavy i v sestavě následující.

Na konstrukci jsou zachovány směry svislé i vodorovné, které jsou kontrolovatelné jednoduchými pomůckami (olovnice, vodováha, vodorovná záměra nivelačního přístroje, záměrná přímka teodolitu).

Je zřejmá návaznost montážních styků a rozměr kořenových mezer (ty jsou součástí detailního měření výrobce OK).

Je zřejmá návaznost a provedení šroubovaných třecích spojů a šroubovaných spojů (to je součástí detailního měření výrobce OK).

Zaměřením kontrolních bodů a vyhodnocením kořenových mezer montážních styků lze stanovit rozměr konstrukce i předpokládaný rozměr při staveništní montáži. Dále je možno určit případné rozměrové korekce pro navazující dílenskou sestavu nebo přímo pro montáž.

Geodetické činnosti:

Vytyčení dílenského roštu nebo osazení dílce přímo do dílenské sestavy (předává se s protokolem o vytyčení).

Geodetické zaměření dílenské sestavy pro dílenskou přejímku (předává se elaborátem zaměření).

Zaměření nadložiskových klínových desek (předává se elaborátem zaměření), v rozsahu dle článku 19.6 těchto TKP.

2. Sestava dílců je ve sklopené (transformované poloze)

Doplňuje v některých případech prostorovou sestavu podle bodu 1, např. u konstrukcí s dolní mostovkou nebo tvarově složitých konstrukcí.

Tento způsob je vyvolán technologickými potřebami na sestavu konstrukce.

Při této variantě jsou narušeny v různé míře základní geometrické směry a jejich přímá kontrola v dílenské sestavě je buď omezena, nebo přímo vyloučena. Geodetické zaměření zde má již nezastupitelnou úlohu.

Geodetické činnosti:

Transformace souřadného systému projektu do požadovaného systému dílenské sestavy (protokol transformace, tabulky původních a nových souřadnic);

Vytyčení dílenského roštu (předává se protokolem o vytyčení);

Geodetické zaměření dílenské sestavy pro dílenskou přejímku (předává se elaborátem zaměření).

3. Simulovaná dílenská sestava (matematickým prostorovým modelem)

Její použití se s ohledem na nepřesnost měření a pro náročnost na kvalifikaci dodavatele zaměření pro konstrukce v třídě provedení EXC3 a EXC4 nedoporučuje. Je možná za určitých podmínek se souhlasem příslušného odborného útvaru.

Geodetické zaměření pro montážní prohlídku

Geodetické činnosti při staveništní montáži:

1. vytyčovací síť ocelové konstrukce: zpřesnění a doplnění stávající vytyčovací sítě stavby, zaměření, vyrovnání, průběžná kontrola aj.;
2. kontrolní měření spodní stavby – polohové i výškové (podložiskové bloky, otvory kotvení aj.);
3. vytyčovací práce,

vytyčení předmontážních roštů nebo zásuvných drah,

vytyčení montážních podpor;

4. osazování montážních dílců na předmontáži nebo přímo v otvoru,

osazení dílců a zaměření před svařováním,

zaměření dílců po svaření;

5. kontrolní měření OK v otvoru, prostorová rektifikace dílců během montáže;

6. rektifikace OK v otvoru při osazení na ložiska;

7. zaměření geometrického tvaru OK podle skutečného provedení pro montážní prohlídku v rozsahu podle článku 19.6 těchto TKP.

Veškerá uvedené činnosti je třeba dokumentovat podle charakteru a rozsahu prací protokoly nebo uceleným elaborátem zaměření a současně zápisem do montážního deníku.

TECHNICKÉ KVALITATIVNÍ PODMÍNKY STAVEB STÁTNÍCH DRAH

KAPITOLA 19

Třetí aktualizované vydání včetně změny č. 9 (z roku 2015)

Vydala Správa železniční dopravní cesty, státní organizace.

Zpracovatel: PIS - Ing. Antonín Pechal, CSc.

Odborný gestor: Ing. Milan Kučera,
Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Odbor traťového hospodářství

Vydal: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Odbor traťového hospodářství
Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1, Nové Město
www.szdc.cz

Distribuce: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Technická ústředna dopravní cesty
ÚATT - oddělení typové dokumentace
772 58 Olomouc, Nerudova 1
tel.: +420 972 742 396, +420 972 741 769,
mobil: +420 725 039 782,
e-mail: typdok@tudc.cz
www.tudc.cz

ČESKÉ DRÁHY, státní organizace
DIVIZE DOPRAVNÍ CESTY, o.z.

TECHNICKÉ KVALITATIVNÍ PODMÍNKY STAVEB ČESKÝCH DRAH

Kapitola 20

TUNELY

Třetí - aktualizované vydání

změna č. 2

Schváleno VŘ DDC č.j. TÚDC-60357/2001- 013 ze dne 30.10.2001
Účinnost od 1.1.2002

Praha 2001

Všechna práva vyhrazena.

Tato publikace ani žádná její část nesmí být reprodukována, uložena ve vyhledávacím systému nebo přenášena, a to v žádné formě a žádnými prostředky elektronickými, fotokopírovacími či jinými, bez předchozího písemného svolení vydavatele.

Výhradní distributor: České dráhy, státní organizace,
Divize dopravní cesty, odštěpný závod
Technická ústředna dopravní cesty
Sekce technické dokumentace - Oddělení typové dokumentace
772 58 Olomouc, Nerudova l

Obsah

20.1	**ÚVOD**	**4**
20.1.1	**Všeobecně**	**4**
20.1.2	**Rozsah platnosti TKP-20**	**4**
20.1.3	**Rozdělení tunelů**	**5**
20.1.4	**Požadavky na dokumentaci skutečného provedení stavby**	**5**
20.2	**POPIS A KVALITA STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ**	**6**
20.2.1	**Všeobecně**	**6**
20.2.2	**Monolitický beton definitivního ostění**	**6**
20.2.2.1	Zásady pro složení betonu	6
20.2.2.2	Doba odbednění, pevnost při odbednění	7
20.2.2.3	Zabránění vzniku trhlin	7
20.2.2.4	Třída pevnosti betonu	7
20.2.2.5	Odolnost betonu proti průsakům vody	8
20.2.2.6	Mrazuvzdornost	8
20.2.2.7	Beton odolný proti síranům	9
20.2.2.8	Beton vodotěsného definitivního ostění bez izolace	9
20.2.2.9	Souběh trhacích prací a betonáže definitivního ostění	9
20.2.3	**Stříkaný beton**	**9**
20.2.3.1	Všeobecně	9
20.2.3.2	Požadavky na nárůst pevnosti v čase	11
20.2.3.3	Složky betonové směsi - cement	12
20.2.3.4	Složky betonové směsi - kamenivo	13
20.2.3.5	Složky betonové směsi - záměsová voda	13
20.2.3.6	Složky betonové směsi - pojiva pro nástřik	13
20.2.3.7	Složky betonové směsi - příměsi	14
20.2.3.8	Složky betonové směsi - přísady	14
20.2.3.9	Složky betonové směsi - urychlovače	15
20.2.3.10	Nealkalické urychlovače tuhnutí	15
20.2.3.11	Alkalické urychlovače tuhnutí	15
20.2.3.12	Stříkaný beton s rozptýlenou výztuží	16
20.2.4	**Ocel**	**17**
20.2.5	**Injektážní směsi**	**17**
20.2.6	**Materiál pro zděné konstrukce**	**17**
20.2.7	**Dílce**	**17**
20.2.8	**Izolace**	**17**
20.2.9	**Odvodnění**	**18**
20.3	**TECHNOLOGICKÉ POSTUPY PRACÍ**	**19**
20.3.1	**Všeobecně**	**19**
20.3.2	**Ražení tunelů**	**19**
20.3.2.1	Ražba pomocí NRTM - technologická třída výrubu	19
20.3.2.2	Ostatní tunelovací metody	20
20.3.3	**Primární ostění tunelu**	**20**
20.3.3.1	Všeobecně	20
20.3.3.2	Nanášení stříkaného betonu suchým způsobem	21
20.3.3.3	Nanášení stříkaného betonu mokrým způsobem	22
20.3.3.4	Vyztuž primárního ostění	22
20.3.3.5	Kotvy a kotvení	22
20.3.3.6	Ramenáty	23
20.3.4	**Sekundární (definitivní) ostění tunelu**	**24**
20.3.4.1	Všeobecně	24
20.3.4.2	Dimenzování definitivního ostění	25
20.3.4.3	Minimální konstrukční požadavky na beton dna	25
20.3.4.4	Minimální konstrukční požadavky na beton klenby	26
20.3.4.5	Vodotěsná definitivní ostění	27

20.3.4.6	Stanovení času zahájení betonáže definitivního ostění	28
20.3.4.7	Pevnost při odbednění	28
20.3.4.8	Betonáž - příprava podkladu	28
20.3.4.9	Betonáž - příprava styčných ploch - pracovní spáry	29
20.3.4.10	Betonáž - příprava styčných ploch - dilatační spáry	29
20.3.4.11	Betonáž - hutnění	30
20.3.4.12	Separační vrstvy mezi ostěním a podkladem	31
20.3.4.13	Bednění - všeobecně	31
20.3.4.14	Bednění - separační prostředky	31
20.3.4.15	Výztuž - definitivní ostění s izolací	32
20.3.4.16	Výztuž - definitivní ostění bez izolace	32
20.3.4.17	Odbednění a ošetřování betonu	32
20.3.4.18	Požadavky na povrch definitivního ostění - opravy	32
20.3.4.19	Definitivní ostění ze stříkaného betonu	33
20.3.5	**Dílcová ostění**	**33**
20.3.6	**Zděná ostění**	**34**
20.3.7	**Portály, galerie a předportálová křídla**	**34**
20.3.8	**Ochrana proti pronikání podzemní vody do tunelu**	**34**
20.3.8.1	Všeobecně	34
20.3.8.2	Požadavky na provádění izolací	35
20.3.8.3	Požadavky na podkladní vrstvu izolace	37
20.3.9	**Odvodnění tunelu - drenážní systém**	**38**
20.3.9.1	Po dobu výstavby	38
20.3.9.2	Za provozu	38
20.4	**DODÁVKA, SKLADOVÁNÍ A PRŮKAZNÍ ZKOUŠKY**	**39**
20.4.1	**Všeobecně**	**39**
20.4.2	**Beton**	**39**
20.4.3	**Izolace**	**39**
20.4.4	**Ocel**	**39**
20.4.5	**Kotvy**	**39**
20.5	**ODEBÍRÁNÍ VZORKŮ, KONTROLNÍ ZKOUŠKY**	**39**
20.5.1	**Všeobecně**	**39**
20.5.2	**Beton**	**40**
20.5.2.1	Monolitický beton	40
20.5.2.2	Stříkaný beton	40
20.5.3	**Injektážní a spárovací směsi**	**40**
20.5.4	**Kotvy**	**41**
20.5.5	**Izolace**	**41**
20.5.6	**Výsledky kontrolních zkoušek**	**42**
20.6	**PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY, ZÁRUKY**	**42**
20.6.1	**Všeobecně**	**42**
20.6.2	**Odchylky od projektované tloušťky definitivního ostění v ražené části tunelu**	**42**
20.7	**KLIMATICKÁ OMEZENÍ**	**42**
20.8	**ODSOUHLASENÍ A PŘEVZETÍ PRACÍ**	**43**
20.9	**KONTROLNÍ MĚŘENÍ, MĚŘENÍ POSUNŮ A PŘETVOŘENÍ**	**43**
20.9.1	**Geotechnický monitoring**	**43**
20.9.2	**Kontrolní měření a vytyčovací práce**	**46**
20.10	**EKOLOGIE**	**46**
20.11	**BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ, POŽÁRNÍ OCHRANA**	**46**
20.11.1	**Všeobecně**	**46**
20.11.2	**Izolace**	**47**

20.12 SOUVISEJÍCÍ NORMY A PŘEDPISY 47
20.12.1 Technické normy uvedené v textu TKP-20 47
20.12.2 Předpisy 48
20.12.3 Související kapitoly TKP 48

20.13 PŘÍLOHY 48

20.1 ÚVOD

20.1.1 Všeobecně

Pro tuto kapitolu platí všechny pojmy, ustanovení, požadavky a údaje uvedené v kapitole 1 TKP - Všeobecně.

Pro projektování a stavbu ražených a hloubených tunelů na drahách celostátních, drahách regionálních a vlečkách normálního rozchodu 1435 mm s traťovou rychlostí do 160 km/h platí norma ČSN 73 7508. Norma připouští použití jiných postupů, které v ní nejsou stanoveny, pokud jsou věcně a odborně zdůvodněny. Postupy musí mít potřebnou odbornou úroveň a nesmí být v rozporu se zásadami normy.

Tunelové stavby se svým charakterem odlišují od ostatních stavebních konstrukcí. Vzájemné spolupůsobení tunelu s obklopujícím horninovým masivem, proměnné vlastnosti horninového masivu nejen u různých staveb, ale i u jedné stavby v trase tunelu, nutnost přizpůsobovat stavební postupy a technologie daným podmínkám v procesu výstavby, zvýšené riziko a další skutečnosti určují, že každý tunel je neopakovatelným unikátním dílem.

Při volbě tunelovací metody je jedním z významných kritérií plocha příčného řezu podzemního díla. Zatímco v případě štol či jednokolejných tunelů je možno volit jak metody konvenční, tak metody kontinuálního ražení (viz bod 20.1.3 Rozdělení tunelů), v případě dvoukolejných tunelů je vzhledem k velikosti nutného příčného profilu tunelu použití kontinuálního způsobu ražby prakticky vyloučeno. I v případě menších profilů je při výběru metody nutno provést důkladné technicko-ekonomické porovnání variant.

Lze předpokládat, že v podmínkách České republiky bude většina tunelů ražena konvenčními metodami, zejména pak metodou, která je všeobecně známa pod názvem Nová rakouská tunelovací metoda (dále jen NRTM). Proto byl při přepracování kapitoly 20 TKP kladen zvýšený důraz na činnosti spojené s NRTM a příslušné části TKP-20 byly podstatně rozšířeny. Rozšířeny byly i kapitoly, které se týkají požadovaných vlastností materiálů a činností spojených se zajištěním stability výrubu. TKP byly doplněny o některé technologie, které dosud nebyly uvedeny a rozšířena byla i část týkající se kontinuální ražby (předpokládané nasazení v případě průzkumných, záchranných, technologických nebo odvodňovacích štol).

20.1.2 Rozsah platnosti TKP-20

Kapitola 20 Technických kvalitativních podmínek staveb Českých drah (dále jen TKP-20) platí pro:

- provádění nových železničních tunelů (ražených i hloubených),
- rekonstrukce stávajících tunelů,
- opravy a práce charakteru údržby (v přiměřeném rozsahu),
- výstavbu galerií a portálových konstrukcí,
- výstavbu pomocných podzemních objektů, které slouží při budování nebo v provozu vlastních tunelových objektů (např. technologické a odvodňovací štoly).

Požadavky objednatele stavby na provedení, kontrolu a převzetí prací, výkonů a dodávek, které souvisejí s výstavbou tunelu a nejsou uvedeny v této kapitole, jsou uvedeny v příslušné kapitole TKP, které platí pro stavby dráhy a pro stavby na dráze (viz TKP-1 Všeobecně). To se týká především hloubených tunelů a částečně tunelů budovaných kombinací ražení a hloubení, kdy jsou požadavky popsány v jiných kapitolách TKP (viz 20.12.3 Související kapitoly TKP).

V případech, kdy stavba zahrnuje práce, které nejsou uvedeny v TKP, kdy je potřebné změnit nebo doplnit ustanovení TKP nebo jsou na stavbě použity speciální technologie a materiály, musí objednatel zajistit vypracování „Zvláštních technických kvalitativních podmínek“ (ZTKP).

Pokud jsou prováděny práce, které je možno definovat jako „činnost prováděnou hornickým způsobem“ (viz §3 zákona ČNR č. 61/1988Sb. ve znění pozdějších předpisů), spadají pod působnost státní báňské správy. Vykonávání činností prováděných hornickým způsobem a projektování a navrhování objektů a zařízení, které jsou součástí činnosti prováděné hornickým způsobem, lze pouze na základě oprávnění (viz vyhláška ČBÚ č. 15/1995 Sb. ve znění pozdějších předpisů).

V oddíle 12 této kapitoly TKP jsou uvedeny citované a související normy a předpisy, které se týkají problematiky tunelových staveb. Platné jsou také normy a předpisy, které jsou v uvedených předpisech a normách citované. Metodika uvedená v citovaných ČSN, TNŽ, případně předpisech je pro provádění tunelů závazná.

20.1.3 Rozdělení tunelů

Podle typu výstavby se tunely dělí na tunely:

- ražené,
- hloubené,
- kombinace obou technologií.

Tunely ražené se dělí podle tunelovací metody na:

- Tunely ražené cyklickou ražbou. Jedná se o konveční způsob ražby, při kterém se jednotlivé pracovní operace (rozpojování, odtěžování rubaniny a zajištění výrubu) uskutečňují v pevném časovém sledu za sebou.
- Tunely ražené kontinuální ražbou. Jedná se o ražbu tunelovacími stroji (TBM), při které jsou jednotlivé pracovní operace (rozpojování, odtěžování rubaniny a zajištění výrubu) prováděny prakticky současně.
- Tunely ražené štítováním. Ražba se uskutečňuje zatlačováním pláště štítu (resp. pološtítu). Rozpojování je prováděno různými metodami (rypadlem, frézou, za použití trhacích prací apod.), přičemž plášť štítu zajišťuje stabilitu líce výrubu až do osazení ostění.

Tunely hloubené se dělí na:

- Tunely budované v otevřené stavební jámě. Konstrukce zajištění stavební jámy není součástí nosné konstrukce tunelu.
- Tunely budované ve stavební jámě, kde zajištění stěn jámy je využito jako součást nosné konstrukce tunelu (podzemní stěny apod.).

Tunely budované kombinací ražení a hloubení jsou:

- Tunely ražené pod ochranou stropní desky (resp. klenby), která je vybetonována předem na upravený terén. Opěří a počva tunelu je ražena konvenční metodou (např. metoda „želva“).
- tunely ražené se zajištěním přístropí i opěří v předstihu provedenými konstrukcemi (stropní deska nebo klenba v kombinaci s podzemními stěnami, pilotami, tryskovou injektáží apod.).

Velký význam má rovněž rozdělení tunelů podle účinků na povrch, resp. objekty v nadloží. Podle tohoto kritéria tunely rozdělujeme na:

- Tunely ražené bez nutnosti omezovat negativní projevy tunelovací metody na povrchu, resp. v nadloží. Jedná se o tunely ražené v místech, kde se v nadloží tunelu nenachází žádná zařízení, objekty nebo plochy s nutností omezení deformací.
- Tunely s nutným omezením negativních projevů ražby na objekty v nadloží. Jedná se o tunely pod souvislou zástavbou, resp. křižující objekty nebo inženýrské sítě citlivé na poklesy. Zvolená tunelovací metoda musí umožňovat řízení průběhu deformace v požadovaných mezích.

20.1.4 Požadavky na dokumentaci skutečného provedení stavby

V průběhu výstavby zpracuje zhotovitel dokumentaci skutečného provedení stavby tunelu.

Podkladem pro vypracování dokumentace skutečného provedení jsou zejména:

- projekt stavby (resp. dokumentace zhotovitele) se zakreslením všech provedených změn,
- protokoly o provedení a převzetí prací (např. záběrové listy),

– protokoly o provedených zkouškách (např. tahové zkoušky kotev, zkoušky tloušťky a pevnosti betonu primárního ostění, svarů izolačních pásů apod.),

– výsledky geotechnických měření,

– dokumentace čelby a nadvýlomů,

– lokalizace výronů vody na líci primárního ostění,

– výsledky zaměření vnitřního líce primárního ostění,

– protokoly o osazení izolace, zaměření polohy těsnicích pásů a jiných opatření ,

– protokoly o převzetí výztuže a betonáži definitivního ostění,

– zaměření skutečného tvaru líce definitivního ostění apod.

Obecný rozsah dokumentace skutečného provedení je dán předpisem ČD S-6 Správa tunelů ze dne 21.3.2001.

Na každém dokladu je mimo specifických údajů uvedeno jméno a podpis zástupce zhotovitele, který práci předává a zástupce zadavatele, který práci přebírá (např. provedený úsek mezilehlé izolace), resp. povoluje její provedení (např. provedení výztuže spodní klenby po převzetí upraveného povrchu dna, zahájení betonáže po převzetí provedené výztuže a kontrole povrchu izolací z hlediska jejich poškození při provádění výztuže apod.).

20.2 POPIS A KVALITA STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ

20.2.1 Všeobecně

Konstrukční materiály použité při výstavbě tunelu a požadavky na jejich jakost a vlastnosti jsou předepsány v dokumentaci. Pokud dokumentace předepisuje přísnější požadavky, než uvádí TKP, platí požadavky uvedené v dokumentaci. Požadavky uvedené v TKP nesmí být dokumentací snižovány (v odůvodněných případech je možno požádat o výjimku odbor stavební ředitelství divize dopravní cesty).

Zhotovitel je povinen při výrobě konstrukcí nebo konstrukčních prvků z více materiálových složek zajistit požadovanou jakost těchto konstrukcí nebo prvků. Zdroje stavebních hmot, jejich dávkování, mísení apod. musí být určeny technologickým předpisem zhotovitele, který schvaluje kompetentní zástupce zadavatele (např. stavební dozor). Schválení si může vyhradit odbor stavební ředitelství divize dopravní cesty.

Jakákoliv změna materiálů nebo jejich požadovaných vlastností předepsaných dokumentací, resp. TKP, musí být předem schválena kompetentním zástupcem zadavatele (Odbor stavební ředitelství Divize dopravní cesty).

20.2.2 Monolitický beton definitivního ostění

Pro beton a železobeton tunelových ostění platí obecně požadavky uvedené v kapitole 17 TKP.

Musí být provedena taková opatření, aby viditelné povrchy ostění po odbednění nevyžadovaly další pohledové úpravy a tomuto požadavku musí vyhovovat navrhovaný materiál a systém bednění, postup při odbedňování, správně zvolená technologie ukládání, hutnění a ošetřování betonu.

Pokud se ve zvláštních případech vyžaduje povrchová úprava (estetické požadavky nebo požadavky na provedení sekundární ochrany betonových konstrukcí), specifikuje požadavky na povrchovou úpravu dokumentace nebo ZTKP.

20.2.2.1 Zásady pro složení betonu

Správné složení betonu pro definitivní ostění vyžaduje optimalizaci jednotlivých složek směsi jak z hlediska kvality, tak i kvantity, aby bylo možné dosáhnout co nejlepších předpokladů pro splnění následujících požadavků:

– zpracovatelnost,

– zkrácení doby potřebné pro odbednění na technologicky přípustné minimum,

– zamezení vzniku trhlin,

– dodržení požadovaných užitných a provozních vlastností.

Na snížení napětí vzniklých účinky teploty se doporučuje používat cementy s mlecími přísadami a/nebo určitou část pojiva pokrýt hydraulicky účinnými přísadami, např. popílkem. Velmi jemné přísady mohou kromě toho zlepšit zpracovatelnost čerstvého betonu a nepropustnost betonové struktury. Při návrhu směsi je třeba zohlednit požadavky na mrazuvzdornost konstrukce.

Cementy s malým množstvím C_3A a především bez C_3A vykazují kromě zvýšené odolnosti vůči síranům velmi malý růst teploty, výrazně snižují nebezpečí vzniku trhlin v důsledku napětí vzniklého účinky teploty a hodí se proto především pro „vodotěsná definitivní ostění“. Zvolené množství cementu a přísad musí zaručovat při odpovídající teplotě čerstvého betonu požadovanou pevnost při odbednění a dodržení požadovaných parametrů ostění.

Vývoj teploty betonu je závislý na teplotě čerstvého betonu, na vývinu hydratačního tepla, na tloušťce konstrukce a na vnějších vlivech (např. teplota vzduchu, rychlost proudění vzduchu). Aby se co nejvíce zamezilo vzniku trhlin, je třeba udržet maximální teplotu betonu klenby co nejnižší.

Optimální teplota čerstvého betonu (tj. teplota betonové směsi v době ukládání do bednění) se pohybuje v rozmezí 13 °C až 18 °C. Teploty pod 10 °C velmi výrazně zpomalují nárůst pevnosti, teploty vyšší než 25 °C mají za následek větší náchylnost k tvorbě trhlin. Ukládání čerstvého betonu s teplotou nad 30 °C je nepřípustné.

20.2.2.2 Doba odbednění, pevnost při odbednění

Aby se zamezilo vytvoření trhlin, je třeba okamžik odbednění co nejvíce oddálit. Při dodržení obvyklého 24 hodinového cyklu na jeden záběr betonáže (blok ostění délky max. 12 m) je obvyklá doba odbednění klenby v raženém úseku tunelu 12 až 14 hodin. Zkrátí-li se tato doba pod 10 hodin, musí být přijata opatření proti příliš silnému ochlazení a vysychání betonu. Jedná se zejména o zamezení příliš silného proudění vzduchu. (např. uzavřením portálu „závěsem“). Od opatření se může upustit, pokud je relativní vlhkost vzduchu větší než 90 % a rychlost jeho proudění nízká.

Pevnost při odbednění by neměla být stanovena příliš vysoká, neboť i teplota betonu je právě v momentě nejvyšší náchylnosti ke vzniku trhlin při odbednění velmi vysoká. Beton klenby má pevnost při odbednění (měřeno na stavebním objektu) obvykle hodnotu mezi 1,5 MPa a 3,0 MPa.

V případě tunelů budovaných v otevřené stavební jámě je nutno dobu odbednění stanovit individuálně v závislosti na geometrických a pevnostních a deformačních parametrech konstrukce, vlastnostech okolního prostředí, technologickém postupu prací, požadavcích na vlastnosti ostění (odolnost proti průsakům vody, vznik trhlin apod.).

20.2.2.3 Zabránění vzniku trhlin

Maximální teplota betonu ostění tunelu nesmí překročit:

40 °C - u ostění z betonu odolného proti průsakům bez plášťové izolace nebo separační fólie s obvyklou délkou bloků 10 m,

45 °C - u kratších úseků nebo u definitivního ostění s izolací nebo vhodnou separační fólií omezující přenos smykových napětí mezi definitivním ostěním a jeho podkladem (primárním ostěním, lícem výrubu)

Opatření se musí přizpůsobit aktuálním podmínkám stavby tak, aby se v co možná největší míře zabránilo vytvoření trhlin (viz např. tabulka 10).

20.2.2.4 Třída pevnosti betonu

Třídy pevnosti se stanovují na základě požadavků statického výpočtu. Definitivní ostění jsou prováděna z betonu třídy pevnosti min. C20/25 podle ČSN EN 206-1. Pro využití dotvarování s použitím hydraulicky účinných přísad musí být třída pevnosti vztažena k co nejvyššímu stáří betonu (56, 90 dní). V případě zkoušky provedené po 56 nebo 90 dnech se stáří v momentě zkoušky uvádí do závorky za třídu pevnosti, např. C25/30 (56).

20.2.2.5 Odolnost betonu proti průsakům vody

Z důvodu požadované životnosti tunelu musí být beton definitivního ostění v každém případě odolný proti průsakům vody. Pro dosažení požadované odolnosti se doporučuje přidání vhodných přísad. V případě chemického působení se tak zpomalí pronikání škodlivých látek. Průkaz odolnosti proti průsakům vody se provádí na hotovém betonu s minimálním tlakem. Beton ostění musí v každém případě prokázat maximální střední hloubku průsaku 25 mm při zkušebním tlaku 0,7 MPa.

U betonů ostění odolných proti účinkům agresivních vod nebo ostění z betonu odolného proti průsaku vody smí činit střední hloubka průsaku vody do zkušebního tělesa při zkoušce max. 25 mm. Pokud ZTKP neurčí jinak, je ve smyslu ČSN EN 206-1, článek 5.5.3 použita následující metodika provádění zkoušky odolnosti proti průsaku vody (metodika odpovídá ÖNORM B3303 Betonprüfung).

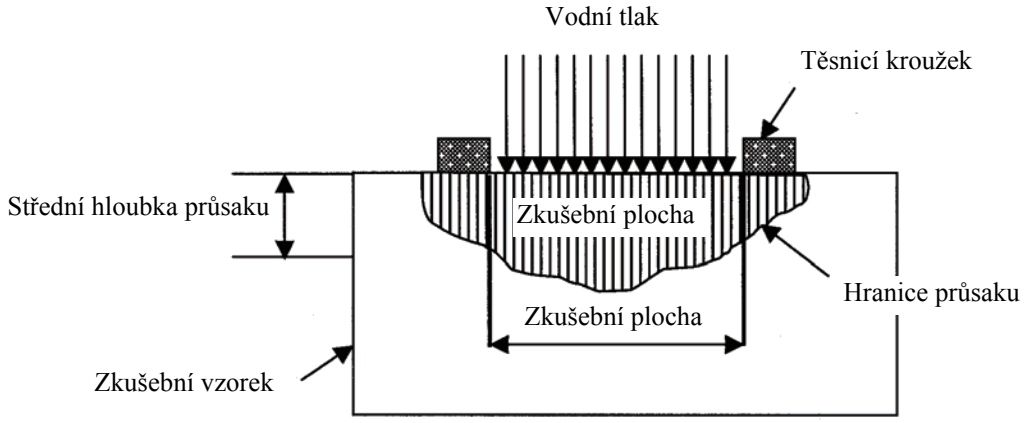
Zkouška je prováděna na zkušebních tělesech rozměrů 200x200x120 mm nebo 300x300x200 mm. Maximální zkušební tlak vody odpovídá 1,5 násobku nejvyšší hodnoty hydrostatického tlaku, který bude působit na tunelové ostění, minimálně však 0,7 MPa. Tlak vody působí na líc zkušebního tělesa na kruhové ploše průměru 100 mm (tvar plochy zajištěn např. těsnícím kroužkem). Pokud není projektem nebo ZTKP určeno jinak, je zkouška prováděna na vzorcích betonu stáří 28 dnů. Zkušební tělesa musí být uložena stále ve vodě, vzorky získané ze stavby musí být ve vodě uloženy min. 7 dnů před provedením zkoušky. Doba trvání zkoušky je 14 dní a probíhá ve dvou fázích:

fáze 1 – vzorek je zatěžován po dobu 3 dnů tlakem vody odpovídajícím 25 % maximálního tlaku

fáze 2 – následuje zvýšení tlaku na maximum a jeho působení po dobu dalších 11 dnů

Bezprostředně po ukončení zkoušky je zkušební těleso rozřezáno dvěma na sebe kolmými řezy tak, aby bylo možno určit rozhraní suchého a mokrého betonu. Hranice je na tělese graficky vyznačena a je určena střední hodnota hloubky průsaku s přesností na 1 mm.

Střední hloubka průsaku je určena na základě výsledků min. 3 zkoušek jako střední hodnota středních průsakových hloubek zjištěných na jednotlivých zkušebních tělesech.



Obr. 1

20.2.2.6 Mrazuvzdornost

V oblasti portálů a do vzdálenosti 1000 m od portálů se navíc musí prokázat stálost při mrazu v počtu 100 zmrazovacích cyklů, přičemž platí, že vodotěsnost ostění, použití provzdušňujících přísad a kameniva odpovídajících parametrů zpravidla mrazuvzdornost zaručuje.

20.2.2.7 Beton odolný proti síranům

Vzhledem k tomu, že v případě betonu definitivního ostění není možné provést dodatečnou ochranu nebo opravná opatření proti působení síranových vod v horninovém masivu, je třeba provést příslušná opatření již při podezření, že k malému působení dochází. To se týká i betonu definitivního ostění s fóliovou izolací.

U železničních tunelů v městských aglomeracích je provádění ostění z betonu odolného proti účinkům síranových vod doporučeno i v případě, že v době výstavby tunelu neobsahují vody škodlivé množství síranů vzhledem k možné kontaminaci vod (např. netěsností stok) během životnosti tunelu.

Protože koncentrace síranů ve vodě může v horninovém masivu v čase silně kolísat, musí se jejich účinek posoudit minimálně ze 3 časově oddělených odběrů vzorků.

20.2.2.8 Beton vodotěsného definitivního ostění bez izolace

V případě vodotěsných definitivních ostění bez izolace přebírá beton definitivního ostění plně funkci izolace. Tento beton je tedy třeba zhotovit nejenom tak, aby vykazoval odolnost proti průsakům, která představuje pouze jednu podmínku pro nepropustnost struktury betonu, ale také aby nevykazoval trhliny, které by vodu vedly. Pro beton je určující obzvláště dobrá zpracovatelnost, rozsáhlé omezení teploty čerstvého betonu a maximální teploty betonu, rychlosti ochlazení a minimalizace smršťování. Zvláštní důraz je nutno klást na použití cementu s malým hydratačním teplem a na dodržení co možná nejmenšího celkového množství vody ve spojení s použitím přísad. Kromě toho je třeba dodržet příslušná konstrukční opatření. Technologický postup musí být navržen tak, aby se v prvních 3 dnech po odbednění zabránilo rychlému ochlazení a v prvních 7 dnech po odbednění rychlému vyschnutí konstrukce.

20.2.2.9 Souběh trhacích prací a betonáže definitivního ostění

V případě souběhu ražby prováděné za použití trhacích prací a betonáže definitivního ostění je nutno ukládání čerstvého betonu provádět v dostatečné vzdálenosti od čelby.

K vyšetření vlivu odstřelů je nutno vzorky betonu vystavit účinku odpálení v plánované vzdálenosti. U těchto zkušebních vzorků se kontroluje pevnost po 7 dnech. Podle výsledků zkoušek se stanoví potřebná opatření.

20.2.3 Stříkaný beton

20.2.3.1 Všeobecně

Stříkaný beton se sestavuje ze stanovených složek betonu (pojiva pro nástřik, tj. cementu nebo jiných speciálních pojiv, příměsí, kameniva, vody a přísad) tak, aby za očekávaných poměrů na stavbě bylo možné jeho nastříkání odborným způsobem a byly s jistotou dodrženy požadované vlastnosti.

Kvalita stříkaného betonu použitého při výstavbě tunelových ostění je předepsána dokumentací a technologickým předpisem zhotovitele schváleným kompetentním zástupcem objednatele (stavební dozor).

Složení směsi dokumentací požadovaných parametrů stanoví zhotovitel v technologickém předpisu, který musí obsahovat :

- množství kameniva na m^3 hotového betonu a na jednu záměs,
- množství cementu na m^3směsi a na jednu záměs,
- množství přísad v poměru k hmotnosti cementu,
- vodní součinitel betonové směsi a případně tlak vody do stříkací pistole,
- údaje o dávkování a jeho sledu, mísení, délce mísení, postup stříkaní betonové směsi při daném výrobním zařízení,
- ostatní údaje potřebné k dosažení požadovaných vlastností betonu.

Podle způsobu nástřiku se rozlišuje:

– suchý způsob nástřiku, kdy se voda přidává do suché či zavlhlé betonové směsi až v trysce zpravidla s přísadou urychlující tuhnutí a tvrdnutí,

– mokrý způsob nástřiku, kdy do mokré betonové směsi je v trysce přidáván vzduch a urychlující přísada nebo pouze urychlující přísada (při pneumatické dopravě směsi, tj. při dopravě tzv. řídkým proudem).

TABULKA 1

ROZLIŠOVÁNÍ SMĚSÍ PRO SUCHÝ A MOKRÝ STŘÍKANÝ BETON				
	suchý stříkaný beton			mokrý stříkaný beton
obsah vody v kamenivu	W < 0,2 %	zpravidla w = 2 - 4 % pásmo rozptylu w = 1,5 - 5 %		w < 8 %
označení	suchá směs	dopravovaná vlhká směs	vlhká směs okamžitě používaná	mokrá směs (čerpaný beton)
pojivo	cement + přísady nebo suché pojivo pro nástřik	cement + přísady	vlhké pojivo pro nástřik	cement + přísady
přidání urychlovače	případně v míchačce	při stříkání	případně při stříkání	při stříkání
zhotovení směsi	výrobní nebo staveništní míchárna	výrobní nebo staveništní míchárna	průběžné míchání při stříkání	výrobní nebo staveništní míchárna (betonárka)
skladování	uzavřené (silo, pytle)	chráněné		chráněné
použitelnost	bez omezení	omezená použitelnost	bez omezení	omezená použitelnost
připravenost	předchozí dohoda podle potřeby	výroba dle dohody, zpracování v době skladovatelnosti (maximálně 1,5 hod)	výroba pro bezprostřední potřebu	výroba dle dohody zpracování v době skladovatelnosti (maximálně 1,5 hod)

TABULKA 2

SMĚRNÉ HODNOTY PRO SKLADBU SMĚSÍ		
	suchý stříkaný beton	mokrý stříkaný beton
cement - pojivo k nástřiku	320 - 400 kg/m^3	360 - 420 kg/m^3
přísady (např. popílek)	30 - 50 kg/m^3	50 - 80 kg/m^3
dávkování pojiva (cement + příměsi, pojivo pro nástřik)	350 - 400 kg/m^3 [1)]	400 – 460 kg/m^3
vodní součinitel (voda/pojivo)		< 0,50
konzistence (míra tekutosti, roztečení)	podle pravidel	48 – 52 cm
obsah jemných prachových součástí		minimálně 550 kg/m^3
[1)] Při dávkování pojiva pod 340 kg/m^3 se výrazně snižuje přilnavost stříkaného betonu k nástřikové ploše		

Pro zjištění vlivu přísad (urychlovače apod.) na pevnostní a technologické parametry betonu je nutno připravit a odzkoušet recepturu betonu a porovnat výsledky s výsledky provedenými na nulovém betonu (porovnávací beton bez přísad).

Z hlediska funkce se stříkaný beton dělí na (viz tabulka 3):

TABULKA 3

ROZDĚLENÍ STŘÍKANÝCH BETONŮ PODLE FUNKCE	
výplňový a ochranný	Úloha tohoto stříkaného betonu spočívá vesměs ve zřizování určité úpravy líce (např. podkladu pro fóliovou izolaci), výplně dutin (puklin, nadvýlomů) a uzavření povrchu horniny (např. utěsnění povrchu horniny proti vzdušné vlhkosti).
konstrukční	Úlohou konstrukčního stříkaného betonu je funkce zajištění nebo podepření. Používá se např. pro primární ostění podzemních staveb ražených podle NRTM (Nové rakouské tunelovací metody), zajištění stability čelby podzemních staveb nebo pro zajištění svahů stavebních jam a zpevnění stěn přírodních svahů. Součástí návrhu je i definice nárůstu pevnosti v čase se zohledněním vlivu jednotlivých složek směsi (urychlovače tuhnutí apod.) na konečnou pevnost betonu. Požadavky na nárůst pevnosti v čase musí odpovídat předpokládanému průběhu zatěžování primárního ostění.
pro zvláštní účely	Stříkaný beton pro zvláštní účely je používán např. pro primární ostění ražených staveb pod zástavbou a při nízkém nadloží, jednoplášťových ostění tunelů, podpůrných prvků svahů a líců výkopů.

20.2.3.2 Požadavky na nárůst pevnosti v čase

Jako mladý beton se uvažuje stříkaný beton do stáří 24 hodin. Z hlediska nárůstu pevnosti a požadavků na pevnost se dělí mladý beton do třech oblastí J_1, J_2, J_3.

Oblast J_1 je vymezena mezí "A" a "B".

Oblast J_2 je vymezena mezí "B" a "C".

Oblast J_3 leží nad mezí "C".

Meze A, B a C viz obr. 2.

Nárůst pevnosti v prvních minutách po nástřiku má, vedle významu pro nástřik nad hlavou v odpovídajících tloušťkách vrstev, také velký vliv na vývin prašnosti a na spad, protože při příliš rychlém nárůstu pevnosti stříkaný beton bezprostředně po nanesení na stěnu ztvrdne a hrubší částice následujícího stříkaného betonu se již nemohou uložit a zhutnit. Proto nesmí měrná hodnota pevnosti po 2 minutách (např. zkouška penetrační jehlou) přestoupit hodnotu 0,2 MPa, aby se snížil vývin prachu a spadu za normálních poměrů pro nanášení stříkaného betonu. Při silném přítoku vody nebo při nevhodném povrchu podkladu je vyšší pevnost v prvních minutách potřebná, je však nutno přitom počítat krátkodobě se zvýšenou prašností a větším množstvím spadu.

Nárůst pevnosti „mladého betonu“ se zjišťuje nepřímými zkušebními postupy (zpravidla vyhodnocením pevnosti na základě penetračních zkoušek). Doby měření a postup zkoušení je třeba přizpůsobit nárůstu pevnosti stříkaného betonu, aby se zjistil co možná nejplynulejší průběh. Za směrodatné hodnoty jsou považovány doby měření po 6,10 a 30 minutách a dále pak po 1, 2, 3, 6 a 24 hodinách). Zpravidla se prokazuje průběh od 6 minut do 6 hodin a po 24 hodinách. Průkaz pevnosti po 9 a 12 hodinách je potřebný jen ve zvláštních případech (např.u tunelů s nízkým nadložím pod zástavbou).

Stříkaný beton z oblasti J_1 se hodí pro nástřik v tenkých vrstvách na suchý podklad bez zvláštních statických požadavků a je výhodný pro malou prašnost a malý spad.

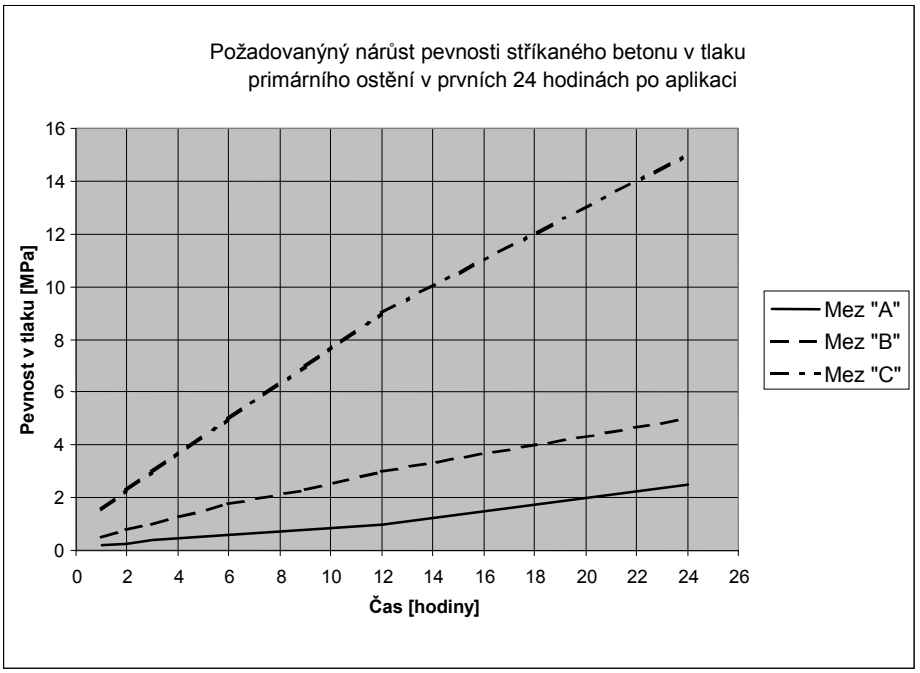
Stříkaný beton z oblasti J_2 je požadován v případě, kdy má být beton nanesen co nejrychleji v silných vrstvách (i nad hlavou), při přítoku vody a v případech, kdy dochází k jeho okamžitému namáhání vlivem dalších činností při zajišťování stability výrubu (např. provádění vrtů pro kotvy, zahánění pažin, otřesy při trhacích pracích).

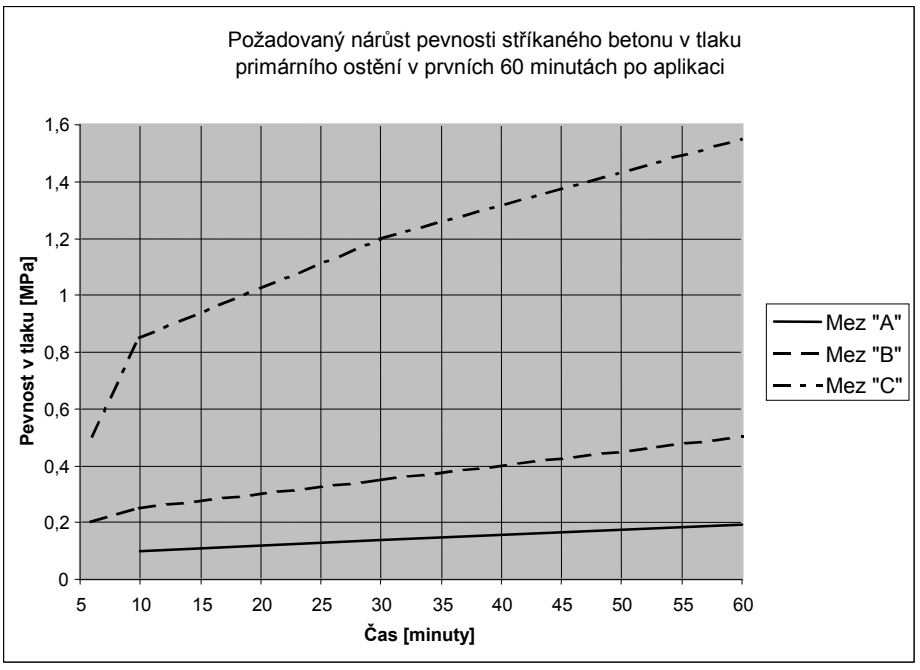
Požadavek na použití betonu z oblasti J_2 je uplatněn také při rychlém nárůstu zatížení horninovým tlakem, zemním tlakem nebo jinak vyvolaným přitížením.

Stříkaný beton J_3 se používá pouze ve zvláštních případech (např. v silně porušené hornině, silném přítoku vody) z důvodu zvýšeného vývinu prachu a zvýšeného množství spadu.

Vysoké počáteční pevnosti betonu vyvolané použitím alkalických urychlovačů vedou zpravidla k vysokému poklesu konečné pevnosti oproti nulovému betonu (bez urychlovače). To je třeba zohlednit při stanovování třídy

pevnosti. Z důvodu velkého vlivu alkalických urychlovačů na konečnou pevnost betonu není použití těchto urychlovačů v případě betonů z oblasti J_2 vhodné a je možno je předepisovat jen ve zvláštních případech. Použití nealkalických urychlovačů neovlivňuje negativně konečnou pevnost betonu.





Obr. 2

20.2.3.3 Složky betonové směsi - cement

Počátek tuhnutí cementu má být v rozmezí od 1,5 hodiny do 4 hodin.

Je třeba dbát vlivu teploty a chemického složení cementu na dobu reakce suché směsi (dobu zpracovatelnosti) a případně dobu zpracovatelnosti betonu vhodnou metodou přezkoušet.

Pro síranovzdorný stříkaný beton je třeba při výskytu vod s obsahem SO_4^{-2} nad 600 mg/l používat portlandský cement se zvýšenou síranovzdorností bez C_3A.

20.2.3.4 Složky betonové směsi - kamenivo

Pro stříkaný beton se používá kamenivo oblé (přirozené či přírodně těžené neupravované kamenivo) nebo ostrohranné (drcené) se zrnem tříděným do frakcí. Rozdělení frakcí zrn má být provedeno tak, aby byl zajištěn správný rozsah pásma celkové křivky zrnitosti podle tabulky 4. Zpravidla se předpokládá třídění do 4 mm a nad 4 mm.

TABULKA 4

Průměr oka síta [mm]		0,063	0,25	0,50	1,00	2,00	4,00	8,00	11,0
propad	min. [%]	2	8	18	30	45	65	85	95
	max. [%]	6	15	25	40	55	75	95	100

Největší zrna se volí v závislosti na účelu použití mezi 4 mm a 16 mm. V případě stříkaného betonu pro konstrukční využití se používá největší zrno ≤ 11mm.

Při mokrém stříkaném betonu je třeba sladit složení zrnitosti kameniva zejména s požadavky čerpatelnosti betonu.

Při použití drceného kameniva může být zvýšen nejvyšší přípustný podíl odplavitelných částic (podíl frakce

< 0,063 mm) oproti tabulce 4 max. o 5 %.

Při volbě kameniva je třeba dbát na to, že účinná pevnost kameniva (petrografické složení, soudržnost zrn, tvar a skladba zrn) ovlivňuje předepsanou pevnost stříkaného betonu.

Vlastnosti kameniva musí odpovídat účelu použití stříkaného betonu i složení betonové směsi (např. chemické reakce s jednotlivými složkami použité receptury).

20.2.3.5 Složky betonové směsi - záměsová voda

Požadavky na záměsovou vodu se řídí normou ČSN EN 206-1 a normami souvisejícími.

20.2.3.6 Složky betonové směsi - pojiva pro nástřik

Pojiva pro nástřik umožňují zřízení suchého stříkaného betonu se stanovenými požadavky na mladý stříkaný beton bez přidání urychlovače tuhnutí.

Pojiva k nástřiku při kontaktu s vodou reagují velmi silně. Obvyklé míchání s vlhkým kamenivem proto není možné.

Na základě jejich rychlosti reakce se rozlišují dva druhy pojiv k nástřiku:

– Suché pojivo k nástřiku: Pojivo má dobu reakce **pod jednu minutu** a je proto použitelné pouze pro zřizování stříkaného betonu se suchým kamenivem (obsah vody w ≤ 0,2 %, případně podle údaje výrobce). Skladování suché směsi je možné po delší dobu v silu (zásobníku).

– Vlhké pojivo k nástřiku se stanovenou dobou reakce: Toto pojivo má stanovenou dobu reakce **od jedné do tří minut**. V důsledku stanovené doby reakce je použitelné také pro zřizování stříkaného betonu s přirozeně vlhkým kamenivem (obsah vody w zpravidla v mezích 2 až 4 %). Při použití vlhkého kameniva vyžaduje omezená doba zpracovatelnosti stanovit postup zpracování. Vlhké pojivo se smíchá s vlhkým kamenivem bezprostředně u čelby ve vhodném strojním zařízení a okamžitě se nanáší.

Pro pojiva k nástřiku je třeba stanovit následující charakteristiky, popř. požadavky podle výsledků průkazních zkoušek:

– specifický povrch - průměrná hodnota, standardní (normová) odchylka pro specifický povrch podle Blainea smí dosahovat maximálně 5 % od příslušně (cementárnou) stanovené průměrné hodnoty,

– počátek tuhnutí nikdy nesmí klesnout pod 15 sekund,

– prostorová stálost,

– SO_3:< 4,5 %, v případě vody s obsahem SO_4^{-2} nad 600 mg/l < 3,5 %,

– Cl: maximálně 0,1 %,

– MgO: maximálně 5,0 %,

– AL_2O_3: informační a charakteristická hodnota.

TABULKA 5

POŽADAVKY NA NÁRŮST PEVNOSTI V ČASE			
čas	nejnižší hodnota	minimum	poznámka
po 1 hodině	$\geq$ 0.5 Mpa	-	informační hodnota
po 6 hodinách	70 % z hodnot průkazních zkoušek	1,5 MPa	významná charakteristická hodnota
po 24 hodinách	70 % z hodnot průkazních zkoušek	12 MPa	charakteristická hodnota
po 28 dnech	80 % z hodnot průkazních zkoušek	32,5 MPa	charakteristická hodnota

20.2.3.7 Složky betonové směsi - příměsi

S ohledem na zlepšení vlastností stříkaného betonu, jako je zpracovatelnost, lepivost, vývin prachu, odpad, pevnost a hutnost stříkaného betonu, jakož i na snížení vývinu tepla, je účelné přidávání hydratačně působících příměsí. Dosud se osvědčil jako příměs létavý popílek, ale také je možné i použití jiných příměsí (např. křemitý prachový silikát, hutnický písek). Nejpříznivější poměr pojivo - příměsi se musí stanovit zkouškami vlastností. Celkový podíl příměsí a přísad smí dosahovat max. 35 % množství pojiva. Specifický povrch podle Blainea by měl být 450 m^2/kg a standardní odchylka od stanovené průměrné hodnoty smí dosáhnout max. 25 m^2/kg.

Při použití příměsí je třeba posoudit vhodnost jejich použití s dalšími složkami betonové směsi.

20.2.3.8 Složky betonové směsi - přísady

Pod pojmem přísady jsou ve smyslu této kapitoly TKP rozuměny zejména:

– plastifikátory,

– urychlovače tuhnutí a tvrdnutí,

– ztekucovače,

– provzdušňující plastifikátory,

– provzdušňovače,

– zpožďovače tuhnutí,

– přísady pro snížení vývinu prachu.

Účinnost přísad do betonu a jejich vzájemná snášenlivost je třeba prokázat zkouškami vlastností a kvality stříkaného betonu.

Pro přísady musí mít k dispozici certifikát, protokol o zkouškách a doklad o zkouškách, které nejsou starší 3 let.

Pro všechny ostatní přísady, (zpožďovače tuhnutí, stabilizátory atd.) je třeba, aby dodavatel vždy s odstupem dvou let prokázal nepřítomnost chloridů.

Dlouhodobé zpožďovače začátku tuhnutí zastavují hydratační reakci cementu po předem určenou dobu, zpravidla o několik hodin až maximálně do 3 dnů. Umožňují uložit v meziskladu jak suchou, tak i mokrou směs. V případě uložení mokré směsi nedochází ke snížení kvality nebo změně konzistence. Působení stanoveného dlouhodobého zpožďovače musí být zrušeno přidáním odpovídajícího urychlovače tuhnutí. Další průběh

tvrdnutí a vlastnosti zatvrdlého betonu nesmí být dlouhodobým zpožďovačem negativně ovlivněny (např. poklesem pevnosti).

Přísady pro snížení vývinu prachu a spadu zlepšují pracovní podmínky, zejména při nasazení vysušeného kameniva. Přidávané množství je třeba stanovit ověřovacími zkouškami. Ostatní vlastnosti stříkaného betonu nesmí tím být negativně ovlivněny. Přidávání je třeba přizpůsobit používanému způsobu stříkání.

20.2.3.9 Složky betonové směsi - urychlovače

Urychlovače tuhnutí se používá v kombinaci s vhodným druhem cementu a případnými dalšími přísadami. V současnosti se používají bezalkalické (preferované) nebo alkalické urychlovače tuhnutí. Ve zvláštních případech (např. při silném výronu vody na ploše nástřiku) může být použito nealkalického urychlovače tuhnutí v kombinaci se speciálním pojivem k nástřiku.

Pro urychlovač tuhnutí musí být k dispozici výsledky průkazní zkoušky, provedené akreditovanou zkušebnou, které nejsou starší tří roků.

Používané přísady musí být s používaným cementem odzkoušeny včas před zahájením prací z hlediska účinků urychlování tuhnutí, počátku tvrdnutí a nárůstu pevnosti v čase, vlivu na konečnou pevnost a z hlediska síranovzdornosti (pokud je požadována). K tomu se použijí laboratorní zkušební metody. Laboratorní zkoušky poskytují dobré směrné hodnoty o chování navržené směsi v podmínkách výstavby, ale nemohou zohlednit veškeré vlivy působící během realizace. Proto nemohou nahrazovat kontrolní zkoušky na vzorcích prováděné na vzorcích odebraných na stavbě přímo z ostění.

Průkazní zkoušky musí stanovit pro danou recepturu maximální přípustné dávkování urychlovače.

20.2.3.10 Nealkalické urychlovače tuhnutí

Z hlediska dodržení požadovaných hygienických podmínek na pracovišti je třeba omezit hodnotu pH roztoku nebo suspenze urychlovače v rozmezí od 3,0 do 8,0 pH. Požadavky viz tabulka 6.

TABULKA 6

POŽADAVKY NA NEALKALICKÉ URYCHLOVAČE	
dávkování (práškové, tekuté)	Zpravidla 4 až 8 % (u tekutých urychlovačů obsah pevných látek $\leq$ 5 %) z pojiva
ekvivalent Na_2O	< 1,0 %
obsah sulfátů (síranů) jako $S0_3$	≤ 4,5 % v součtu s použitým cementem
obsah sulfátů jako $S0_3$ pro síranovzdorný stříkaný beton (voda s obsahem síranů SO_4^{-2} nad 600 mg/l)	≤ 3,5 % v součtu s použitým cementem nebo pojivem k nástřiku
AL_2O_3 pro síranovzdorný stříkaný beton (voda s obsahem síranů SO_4^{-2} nad 600 mg/l)	≤ 2,0 % nebo průkaz síranovzdornosti na ověřovacím stříkaném betonu a stříkaném betonu stavebního díla
snížení (pokles) pevnosti	≤ 10 %

20.2.3.11 Alkalické urychlovače tuhnutí

Urychlovače na bázi alkalického hlinitanu se mohou přidávat v práškové nebo tekuté formě vhodným dávkovacím zařízením.

Dávkování urychlovačů má být nízké. Jako směrné hodnoty pro stříkaný beton J_1, J_2 platí hodnoty uvedené v tabulce č. 7.

TABULKA 7

Typ urychlovače	doporučené dávkování	maximální hodnota
práškový urychlovač tuhnutí	6 - 8 % hmotnosti pojiva	10 %
tekutý urychlovač tuhnutí	5 - 7 % hmotnosti pojiva	8 %

Pokles pevnosti stříkaného betonu s potřebným dávkováním urychlovače oproti porovnávacímu (nulovému) betonu bez přísady nesmí přestoupit ve stáří 7 nebo 28 dnů, (nezávisle na dosažené konečné pevnosti) hodnoty uvedené v tabulce 8

TABULKA 8

typ urychlovače	přípustné hodnoty	maximální hodnota
práškový urychlovač tuhnutí	30 - 40 %	45 %
tekutý urychlovač tuhnutí	20 - 25 %	30 %.

Při výskytu vody s obsahem SO_4 vyšším než 600 mg/l nesmí obsah ve vodě rozpustných Al_2O_3 při potřebném dávkování cementu nebo pojiva přestoupit hodnotu 0,6 % (vztaženo na pojivo), případně při překročení této mezní hodnoty je třeba provést přezkoušení na porovnávacím stříkaném betonu nebo stříkaném betonu konstrukce. Při průkazních zkouškách je třeba provádět ověření s maximálním na stavbě přípustným dávkováním.

20.2.3.12 Stříkaný beton s rozptýlenou výztuží

Stříkaný beton s rozptýlenou ocelovou výztuží je stříkaný beton, do kterého se přidávají vhodná ocelová vlákna v min. množství 30kg /m^3 nastříkaného betonu, aby se dosáhlo zvláštní vlastnosti mladého i vyzrálého betonu. Velikost kameniva nemá přestoupit 8 mm. Kromě ocelových vláken je možno použít vlákna skleněná, polymerová a karbonová. Přitom je třeba dbát na to, že zpracování a technologický postup je specifický pro každý materiál použitých vláken.

Přidáním ocelových vláken lze ovlivnit tyto vlastnosti stříkaného betonu:

- zvýšit únosnost konstrukce zejména při namáhání na ohyb,
- omezit velikost rozevření trhlin,
- nahradit běžně používanou výztuž (sítě, pruty) v tenkých nebo nepravidelných vrstvách stříkaného betonu,
- zlepšit homogenitu vyloučením stínů v nástřiku, následkem vynechání výztuže apod.

Tvar a délka vláken se řídí podle oblasti použití (tloušťka stříkaného betonu, žádaná úprava líce, technologie nástřiku betonu, průměr dopravních přívodů apod.).

Obvyklá délka vláken je 30 mm. V nastříkaném betonu je poněkud menší podíl vláken než ve výchozí směsi. Proto je třeba obsah vláken nastříkaného betonu v pravidelných intervalech přezkoušet.

Ocelová vlákna se přidávají do suché nebo mokré směsi v rozptýleném stavu. Přidávání do suché směsi lze provádět v míchárně, v pojízdné míchačce nebo ve stříkacím stroji. Cílené a řiditelné přidávání do stříkacího stroje nebo přímo do přiváděného proudu směsi lze zajistit vhodným dávkovacím zařízením. Při stanovení doby míchání a zpracování je třeba dbát údajů výrobce.

Pro stříkaný drátkobeton je nutno použít minimálně beton třídy C20/25 s vodním součinitelem $w/c < 0,5$.

Při vzniku pracovních spár nelze docílit „přesahovou délku“ vláken. Proto musí být již v projektu stanovena poloha pracovních spár, nebo se musí navrhnout doplňující opatření pro napojení výztuže, resp. vytvoření dostatečně únosného spoje v místě spáry.

Konkrétní podmínky použití a požadované vlastnosti stříkaného drátkobetonu pro tunelové stavby, rekonstrukce nebo opravy určuje dokumentace, resp. ZTKP.

20.2.4 Ocel

Ramenáty z válcovaných profilů a typová korýtková výztuž se používá pouze s prohlášením o shodě.

Pro betonářskou výztuž a příhradové ramenáty z betonářské oceli platí kapitola 17 TKP.

20.2.5 Injektážní směsi

Pro kvalitu injektážních směsí platí ustanovení uvedená v kapitole 24 TKP.

20.2.6 Materiál pro zděné konstrukce

Stavební kámen pro zděné konstrukce se používá pevnostní třídy nejméně 40 podle ČSN 72 1860, který vyhoví 25 zmrazovacím cyklům podle ČSN 72 1156.

Kámen vhodný pro opravy a rekonstrukční práce se použije s vyšší objemovou hmotností, nízkou pórovitostí, tj. kámen hutný, pevný a málo nasákavý.

Pevnost kamene v tlaku musí být nejméně desetinásobkem namáhání, s nímž se počítá ve statickém výpočtu.

Jednotnost zbarvení kamene nemusí být pro zdivo podzemních staveb dodržena, vyjma zdiva portálů.

Malty pro zdění a spárování kamenného zdiva musí mít pevnost v tlaku nejméně 10 MPa (ČSN 74 2430).

20.2.7 Dílce

Pro kvalitu prefabrikovaných dílců platí kapitola 17 TKP.

20.2.8 Izolace

Pro izolaci tunelů a jiných podzemních staveb mohou být použity pouze výrobky k tomuto účelu určené. Požadavky na materiál izolace určuje projekt, výběr izolačního materiálu schvaluje odbor stavební ředitelství divize dopravní cesty. Projektem navržená izolace musí splňovat požadavky uvedené v tabulce 9.

Izolační fólie musí mít signální vrstvu, která umožňuje vizuální kontrolu případného mechanického poškození izolace při následně prováděných pracích v tunelu (osazování výztuže, montáž bednicího vozu apod.)

Barva signální vrstvy bývá zpravidla světlá a v každém případě musí zřetelně kontrastovat s barvou materiálu izolační fólie. Signální vrstva je nanesena v malé tloušťce na materiál vlastní izolace a nesmí být započítána do minimální požadované tloušťky izolace. Materiál signální vrstvy nesmí negativně ovlivňovat svařitelnost a snižovat pevnost svaru izolační fólie.

Materiál izolační fólie musí dlouhodobě odolávat působení podzemní vody a ostatním vnějším činitelům (agresivita prostředí, prorůstání kořenů apod). Při deformačním namáhání vlivem smrštování, teplotních změn a nerovnoměrného sedání jednotlivých částí konstrukce nesmí fólie ztratit požadované ochranné parametry.

TABULKA 9

POŽADOVANÉ PARAMETRY MATERIÁLU IZOLAČNÍ FOLIE		
Všeobecné vlastnosti		materiál bez bublin, trhlin a sraženin
Celková tlouštka		2,0; 2,5 a 3,0 mm
Pevnost na mezi trhlin v podélném a příčném směru		≥ 10 MPa
Protažení na mezi trhlin v podélném a příčném směru		≥ 200 %
Chování svarového spoje při trhací zkoušce		přetržení materiálu mimo oblast svaru
Chování při namáhání vodním tlakem		těsný při zkušebním tlaku 0,5 MPa působícím po dobu 72 hodin
Chování při zkoušce na proražení		těsný při výšce pádu zkušebního tělesa 750 mm
Chování při ohýbání za studena		bez trhlin
Chování po uskladnění za teploty 80^0 C	stav	bez puchýřků a bublin
	změna rozměrů v podélném a příčném směru	≤ 3 %
	změna pevnosti na mezi trhlin v podélném a příčném směru	± 20 %
	změna protažení na mezi trhlin v podélném a příčném směru	± 20 %
	ohýbání za studena	bez trhlin
Chování po uskladnění ve vodě	změna pevnosti na mezi trhlin v podélném a příčném směru	± 20 %
	změna protažení na mezi trhlin v podélném a příčném směru	± 20 %
	ohýbání za studena	bez trhlin

Změkčovadla nebo jiné přísady použité pro modifikaci fólií z plastů musí působit trvale s ohledem na specifické předpoklady daného objektu a nesmí negativně ovlivňovat požadované vlastnosti materiálu.

Požadavky na požární odolnost:

- teplota kouře < 200 ^{0}C,
- vývin kouře po dobu 10 min < 400 %,
- požární odolnost B2 dle DIN 4102.

Pro izolační pásy musí být zvolen takový materiál, při jehož tepelném namáhání (hoření) nedochází k uvolňování toxických látek.

Upevňovací prvky (např. nastřelovací terče) musí být s materiálem použité izolační fólie dobře svařitelné a vzájemně se musí dlouhodobě snášet. Je vhodné používat izolační pásy a upevňovací prvky od jednoho výrobce. Pokud jsou použity upevňovací prvky a izolační pásy různých výrobců, musí výrobce izolačního pásu odsouhlasit vhodnost použití upevňovacích prvků.

20.2.9 Odvodnění

Pro odvodnění tunelů smí být používány pouze výrobky k tomuto účelu určené, které odpovídají příslušným normám, předpisům i konkrétním podmínkám stavby.

Odvodňovací potrubí musí bez poškození snášet vnitřní přetlak 12 MPa (čištění tlakovou vodou).

Částečně děrované drenážní trubky musí mít pro zajištění správné polohy při ukládání buď patu (v případě klenbového tvaru s rovným dnem) nebo odpovídající označení vrcholu (u kruhových profilů).

Odvodňovací plastové potrubí musí být uvnitř, v místech mimo spoj, zcela hladké.

20.3 TECHNOLOGICKÉ POSTUPY PRACÍ

20.3.1 Všeobecně

Pro veškeré činnosti spojené s výstavbou tunelu je nutno vypracovat technologický postup. Práce mohou být zahájeny až po projednání a odsouhlasení technologického postupu kompetentním zástupcem zadavatele (např. stavební dozor). Schválení si může vyhradit odbor stavební ředitelství divize dopravní cesty.

20.3.2 Ražení tunelů

20.3.2.1 Ražba pomocí NRTM - technologická třída výrubu

Pojem „technologická třída výrubu“ rozšiřuje pojem „třída výrubu“ uvedený v ČSN 73 7508. Při ražbě tunelu pomocí NRTM je ražený úsek v celé délce posouzen z geotechnického hlediska a je provedeno rozdělení do kvazihomogenních celků. Ražba a způsob zajištění výrubu je v každém z celků jednoznačně popsána technologickou třídou výrubu. Definice technologických tříd výrubu musí být součástí projektu stavby a technologického postupu prací zhotovitele (viz např. §23 vyhlášky ČBÚ č. 55/1996 Sb. ve znění pozdějších předpisů).

Technologická třída výrubu musí jednoznačně určit:

- způsob členění výrubu (vertikální, horizontální, počet dílčích výrubů apod.),
- maximální délku záběru v každém z dílčích výrubů,
- tloušťku primárního ostění, parametry betonu a výztuže (nárůst pevnosti betonu v čase, konečná pevnost betonu, velikost ok sítí, počet vrstev sítí, způsob osazování apod.),
- geometrické schéma systémového kotvení, typ, délku a požadovanou únosnost kotev, požadavky na předpínání kotev apod.,
- maximální přípustnou vzdálenost provádění systémového kotvení od čelby. Vzdálenost se udává se zpravidla počtem záběrů od čelby (příklad: Kotvení musí být provedeno nejpozději v druhém záběru od čelby). Pro případ přerušení ražby je nutno kromě vzdálenosti kotvení od čelby uvést i čas, kdy musí nejpozději dojít k provedení kotvení, aby nedošlo k dlouhodobému stavu bez dostatečného zajištění stability výrubu,
- způsob zajištění stability čelby (stříkaný beton, kotvení, čelbový klín apod.) včetně požadovaných parametrů prvků zajištění,
- maximální přípustnou vzdálenost čeleb dílčích výrubů, resp. požadavek na uzavření profilu primárního ostění,
- opatření prováděná v předstihu pro zvýšení stability výrubu (jehlování, předhánění pažin, mikropilotový deštník, trysková injektáž, zmrazování, vakuovaní apod.),
- maximální a minimální rychlost ražby (s ohledem na předepsaný nárůst pevnosti v čase primárního ostění),
- předpokládanou velikost deformace výrubu, resp. primárního ostění,
- případná další opatření či omezení bezprostředně související s ražbou a zajištěním výrubu.

Technologická třída výrubu hraje významnou roli nejen pro vlastní provádění tunelu, ale má zásadní význam pro stanovení jeho ceny. Proto je třeba návrhu technologických tříd výrubu věnovat maximální pozornost a při návrhu zajištění výrubu využít všech dostupných podkladů a zkušeností. Na základě výsledků inženýrskogeologického (dále IG) průzkumu je provedena prognóza zastoupení technologických tříd výrubu

v rámci raženého úseku tunelu. Na základě prognózy technologických tříd výrubu je možno sestavit časový harmonogram prací, projekt geotechnických měření a stanovit objem prací a materiálu jako podklad pro stanovení ceny běžného metru tunelu zajištěného podle technologické třídy výrubu.

Skutečná cena tunelu je pak závislá na přesnosti prognózy procentuelního zastoupení technologických tříd výrubu (porovnání předpokládaných a skutečně zastižených IG podmínek).

Při vlastní ražbě je možno na základě skutečně zastižených IG poměrů provádět změny nejen v procentuelním zastoupení tříd výrubu, ale i ve způsobu zajištění výrubu v rámci technologické třídy výrubu (úprava systému kotvení, jehlování apod). Každá taková změna má dopad (pozitivní nebo negativní) do času výstavby a ceny tunelu. Proto musí být veškeré úpravy protokolárně zaznamenány do záběrových listů (viz příloha 1) a odsouhlaseny kompetentním zástupcem zadavatele (stavební dozor).

Zásady uvedené v tomto odstavci platí v přiměřeném rozsahu i pro ostatní tunely ražené cyklickou ražbou (např. metoda obvodového vrubu apod.)

20.3.2.2 Ostatní tunelovací metody

V případě tunelů ražených kontinuální ražbou (TBM) nebo štítováním (viz kapitola 20.1.3 Rozdělení tunelů) je technologický postup závislý na volbě konstrukce štítu, způsobu pažení čelby (bentonitové, zeminové štíty apod.) a mnoha dalších faktorech. Požadavky na technologický postup určuje dokumentace, resp. ZTKP.

20.3.3 Primární ostění tunelu

20.3.3.1 Všeobecně

Pod pojmem "primární ostění tunelu" je pro potřeby těchto TKP uvažován takový komplex opatření, která vedou k dočasnému zajištění stability výrubu při současném dodržení průběhu deformací výrubu pod předpokládanými mezními hodnotami. Mezi prvky primárního ostění patří:

- stříkaný beton,
- výztužné sítě,
- ocelové ramenáty ,
- kotvy (svorníky),
- předháněné jehly, pažiny nebo mikropiloty,
- v předstihu prováděné zlepšování masivu (injektáž, trysková injektáž, vakuování, zmrazování apod.).

V rámci primárního ostění musí být jednotlivé prvky navrženy tak, aby způsob zajištění výrubu odpovídal předpokládaným (resp. skutečně zastiženým) inženýrskogeologickým poměrům, požadavkům na konstrukci primárního ostění jako celku a umožňoval ekonomické provádění podzemního díla za dodržení všech bezpečnostních opatření.

Plochy se silným přítokem vody určené pro nástřik nosné konstrukce primárního ostění musí být předem vhodně upraveny (např. předběžným těsnicím nástřikem, vybudováním organizovaného svodu apod.). Bez těchto opatření nesmí být nástřik ostění proveden.

Při statickém návrhu ostění je vhodné preferovat zvýšení tloušťky stříkaného betonu před zvyšováním množství výztuže. Případy navrhování ostění ze stříkaného betonu s tloušťkou nad 40 cm je třeba minimalizovat.

Napojování ostění ze stříkaného betonu je třeba omezit na místa nezbytně nutná a styky umístit pokud možno mimo oblasti namáhané ohybovým momentem.

Minimální tloušťka stříkaného betonu primárního ostění plnícího nosnou funkci je 10 cm.

Při vyztužení ostění dvěmi vrstvami výztuže smí být druhá vrstva výztuže osazena až po zastříkání prvé vrstvy výztuže.

20.3.3.2 Nanášení stříkaného betonu suchým způsobem

Nanášení se má provádět po vrstvách rovnoměrnými pohyby, aniž by se přerušovala spojitost nanášení stříkaného betonu. Struktura betonu má být hutná, povrch uzavřený a má vykazovat pokud možno rovnoměrnou a plošně rovinnou skladbu.

Při velkých tloušťkách stříkaného betonu je nutno tyto nanášet ve dvou nebo více vrstvách, aby se zabránilo odpadávání čerstvého betonu. To platí zejména při nástřiku nad hlavou. Při větších časových přerušeních nástřiku jednotlivých vrstev a dílčích ploch pro dosažení požadované celkové tloušťky se musí stará vrstva stříkaného betonu očistit směsí stlačeného vzduchu a vody a případně navlhčit. Nástřik se provádí od spodu nahoru, aby se vyloučilo zastříkávání napadaného spadu u paty ostění.

S ohledem k přepravnímu výkonu a přepravní rychlosti je třeba udržovat odstup stříkací trysky od podkladu v závislosti na množství vzduchu ve vzdálenosti mezi 1 až max. 2 m. Úhel nástřiku, tj. úhel směru trysky k ploše nástřiku, má být pokud možno kolmý. Zmenšení nebo překročení doporučeného odstupu trysky, případně šikmé odklonění trysky od podkladu nástřiku snižuje kvalitu stříkaného betonu a zvyšuje spad.

Správné dávkování pojiva nebo urychlovače, které je stanoveno průkazními zkouškami, může být mírně přizpůsobeno místním poměrům (stav podkladu nástřiku, vliv meziročního kolísání teploty, vlhkosti podkladu, četnosti a vydatnosti výronů vody apod.)

Při obzvlášť nepříznivých podmínkách a za předpokladu časově omezeného nasazení (např. při silném výronu vody) může být nutné dodatečné přimíchání práškového urychlovače tuhnutí, které však musí být v souladu s ostatními použitými složkami receptury betonové směsi.

Vliv na množství vznikajícího spadu má:

- skladba směsi (velikost zrna, stavba zrn, dávkování pojiva a přísad),
- výstupní rychlost na trysce (množství dopravního vzduchu),
- tloušťka vrstvy stříkaného betonu,
- upevnění výztužných sítí k ramenátům či líci výrubu (rozkmitání sítě zvyšuje spad),
- vlastnosti podkladu,
- vedení stříkací trysky (vzdálenost a úhel vzhledem k podkladu),
- technologická kázeň při provádění nástřiku.

Neupravený spad a zbytky směsi při přerušení prací se nesmí pro stříkaný beton znovu použít.

Výztuž a zabudovávané ocelové prvky musí být dostatečně upevněny, aby při zástřiku nedocházelo k jejich rozvibrování. Při zastříkávání výztuže i systémových ocelových prvků jako např. ocelových oblouků, ocelových nosníků, pažicích plechů, trubek apod., nelze zcela vyloučit vznik stínů ve stříkaném betonu. Odborným vedením trysky lze však tyto stíny podstatně omezit.

Pokud se má provést výztuž ve dvou vrstvách, smí se druhá vrstva výztuže osadit teprve tehdy, když je první vrstva výztuže zastříkána.

Při provádění stříkaného betonu po dílčích plochách, resp. při napojování na stávající konstrukce ze stříkaného betonu nebo na stávající ocelové prvky, je třeba dbát na odborné navázání na stávající plochy stříkaného betonu. Je třeba vyloučit plošné změny tloušťky u prováděného stříkaného betonu. Výztuž (sítě) musí být před stykováním přesahem očištěna od zbytků stříkaného betonu prováděného v předchozím kroku (záběru). Sítě mají být stykovány tak, aby se v místě styku jednotlivé pruty sítě překrývaly a nedocházelo ke zmenšení velikosti oka.

Nízké teploty podkladních ploch nástřiku, především při zmrzlé hornině, zemině nebo ledu, vyžadují zvětšení tloušťky stříkaného betonu o 2 až 3 cm (nutno posoudit pro konkrétní způsob použití).

Zpracování stříkaného betonu při teplotě vzduchu a podkladu nižší než +5 °C vyžaduje doplňující opatření. Minimální teplota směsi se doporučuje +15 °C. Jako účinná opatření pro zajištění optimální teploty směsi se hodí ohřívání přídavné vody až do maxima 50 °C nebo zahřívání kameniva, resp. směsi.

Při zvýšené teplotě stříkaného betonu jsou potřebná zvláštní opatření při ošetřování.

Následné ošetření stříkaného betonu je potřebné jen tehdy, pokud jsou požadovány zvláštní vlastnosti (např. stříkaný beton pro trvalé konstrukční účely, pro opravy a zesilování konstrukcí, stříkaný beton v tenkých vrstvách) nebo se vyskytují zvláštní okolnosti (silné vysušování). V takových případech se povrchy stříkaného betonu udržují vlhké přednostně nepřímo pomocí zavěšeného dostatečně máčeného krytu (např. tkaninou) nebo se dostatečně postřikují ošetřovacím prostředkem.

20.3.3.3 Nanášení stříkaného betonu mokrým způsobem

Nanášení betonu mokrým způsobem se provádí zpravidla pomocí dálkově řízeného stříkacího ramene (manipulátoru), protože v důsledku velké váhy hutného proudu dopravovaného čerstvého betonu a těžkého stříkacího vybavení (pistole) není ruční obsluha řízení trysky možná. Mechanická stříkací ramena umožňují při použití větších průměrů přívodů a strojů s vyšším výkonem případné vyšší výkony nanášení. Podmínkou je příprava dostatečně veliké souvislé plochy pro nástřik.

Odstup a směr trysky, jakož i rychlost přísunu směsi, mohou být optimalizovány operátorem pro jakýkoliv případ použití. Operátor trysky se pohybuje stranou od nastříkávané plochy a tím mimo přímý prostor odráženého spadu a prachu. Zaujímá místo podle typu stroje v řídícím stanovišti na nosiči ramene nebo se volně pohybuje po dně výrubu s řídícím modulem. Tím je pro operátora zaručena vyšší pracovní hygiena a bezpečnost. Velký odstup s horším dohledem operátora na plochu nástřiku a vysoký výkon při nástřiku ztěžují provádění rovnoměrného povrchu a tloušťky stříkaného betonu. V nebezpečných podmínkách se tak ulehčuje provádění nástřiku pomocí málo rizikového vedení trysky v místě nástřiku.

20.3.3.4 Vyztuž primárního ostění

Jako výztuž primárního ostění se používají sítě s minimální velikostí oka ≥ 100x100 mm (doporučeno 150 x 150 mm) o průměru prutů do 10 mm.

Sítě v místech přesahu musí být na sebe položeny tak, aby se jednotlivé pruty pokud možno kryly. Zamezí se tak vytváření stínů zmenšením ok překrytím (v krajním případě až na polovinu jejich původních rozměrů).

Staticky nutné příložky z prutové výztuže se ukládají pokud možno jen ke každému druhému podélnému nebo příčnému prutu sítě. Průměr prutů příložek se zpravidla omezuje na max. 14 mm.

Pokud není stanoveno jinak, je minimální krytí výztuže 20 mm. V případě výskytu agresivních vod se minimální krytí zvyšuje na 35 mm.

20.3.3.5 Kotvy a kotvení

Pod pojmem "kotva" se pro účely této kapitoly TKP rozumí i svorník.

Hlavní funkcí kotev v primárním ostění je přechodné nebo trvalé zvýšení stability výrubu. Kotvy mohou být prováděny jako předem předpínané nebo bez předpětí.

Podle způsobu provádění a upevnění kotvy v horninovém masivu rozeznáváme:

- Kotvy prováděné do zálivky (např. cementová zálivka, speciální druhy malt apod.). Jedná se o kotvy osazované do předem odvrtaných a vodou nebo stlačeným vzduchem vyčištěných vrtů. Do vrtu je následně od jeho konce začerpána injektážní směs a do ní zatlačena kotva. Přenos sil mezi kotvou a horninou probíhá po celé délce zabudované části kotvy. Pro materiál kotev je zpravidla používána betonářská žebírková ocel příslušného průměru. Kotvy jsou na konci opatřeny závitem, kotevní deskou a matkou. Po zatvrdnutí zálivky je nutno dotáhnout matky tak, aby kotevní deska dosedala na líc primárního ostění (např. kontrola poklepem). Kotva je plně funkční po dosažení požadovaných parametrů zálivky.
- Obdobou kotev prováděných do zálivky jsou kotvy injektované od ústí vrtu. K tyči kotvy je po celé délce upevněna hadička, která při injektování odvádí vzduch z vrtu a signalizuje zaplnění vrtu injektážní směsí (směs vytéká z hadičky).
- Kotvy lepené. Používá se zpravidla dvousložkových lepidel aktivovaných vsazením kotvy do vrtu. Používají se zejména tam, kde např. přítoky vody nedovolují použití zálivky a je nutno kotvu co nejrychleji aktivovat. Kotva je plně funkční po dosažení požadovaných parametrů lepidla.

– Kotvy hydraulicky upínatelné. Principem je aktivace kotvy třením na plášti po hydraulickém rozepnutí profilu kotvy. Kotvy jsou vzhledem ke způsobu aktivace vhodné do pevnějších hornin. Kotva je plně funkční ihned po aktivaci ve vrtu. S časem může její únosnost klesat. V případě použití tohoto druhu kotev je zvláště nutné prokázat požadovanou únosnost kotvy po dobu předpokládaného využití v ostění. Vlivem dotvarování líce vrtu může dojít ke snížení plášťového tření a tím i únosnosti kotvy. Průkazní zkoušky je nutno provádět s časovým odstupem od osazení kotvy, který je závislý na geologických vlastnostech horninového masivu a který musí být určen v projektové dokumentaci, resp. v technologickém postupu prací.

– Kotvy samozavrtávací. Osazování kotev je prováděno se "ztracenou korunkou" a kotvy jsou používány zpravidla tam, kde je problematické udržet stabilitu líce vrtu. Injektáž je prováděna od vrtné korunky otvorem v tyči kotvy. Přenos sil je po celé délce zabudované části kotvy. Kotva je plně funkční po dosažení požadovaných parametrů injektážní směsi.

– Kotvy na principu mechanicky upínatelných svorníků. Zpravidla se jedná o kotevní tyč upevněnou v hornině v místě kořene a hlavy kotvy.

Použití jiných typů kotev je nutno projednat s kompetentním zástupcem zadavatele.

Kotvení se provádí buď jako systémové (plošné) kotvení ke zpevnění horniny a zlepšení jeho samonosnosti, nebo jako jednotlivé kotvení k bodovému (lokálnímu) zajištění částí horniny v místech s nebezpečím ztráty stability (např. v místech s nepříznivým sklonem vrstev, bloků apod).

Druh, délka, profil, počet a rozmístění kotev po obvodu ostění (případně velikost předpětí) je v projektové dokumentaci dáno pro příslušnou technologickou třídu výrubu. Na základě skutečně zastižených inženýrskogeologických poměrů a výsledků geotechnických měření mohou být tyto parametry dále upraveny tak, aby navržený sytém zajištění výrubu splňoval požadavky na ekonomické a bezpečné provádění ražby. Odsouhlasení odchylek od projektem předepsaného systému kotvení (počet, délka, typ, rozmístění kotev a pod.) je provedeno za účasti odpovědných zástupců zúčastněných stran a protokolárně zaznamenáno v záběrovém listu (viz příloha 1).

Vrty pro kotvy se uspořádají a provedou tak, aby okolní hornina byla co nejméně narušena a aby nebyla nepříznivě ovlivněna soudržnost mezi kotvou a stěnou vrtu. V horninovém prostředí citlivém na obsah vody (bobtnání a degradace horniny, snižování smykových parametrů v pulinách apod.) může být např. nevýhodné proplachování vrtu vodou.

Před osazením kotvy musí být vrt vyčištěn (stlačeným vzduchem, vodou apod.).

Hlavy kotev mohou být zastříkány do betonu primárního ostění nebo mohou být umístěny na jeho líci. Umístění kotev v primárním ostění určuje projekt a je součástí technologické třídy výrubu. Hlavy kotev nesmí být přestříkány dříve, než je provedeno přebrání kotev ze strany zadavatele, resp. než jsou provedeny případné zkoušky kotev.

Předpjaté kotvy se při stavbě tunelů používají jen ve zvláštních případech při velkém rozpětí výrubu (např. u tunelových rozpletů v místě odbočení). Před betonáží definitivního ostění se má předpětí předpjatých kotev, které jsou svou konstrukcí určeny jen k přechodnému použití, uvolnit, pokud tím nebude narušena stabilita díla.

Největší směrová odchylka v nejhlubším místě vrtu oproti žádané poloze nesmí být větší než 3 % délky vrtu.

20.3.3.6 Ramenáty

Jako součást zajištění výrubu se používají příhradové nebo plnostěnné ramenáty. Volba typu ramenátu závisí na individuálních podmínkách konkrétní stavby, přičemž je při výběru typu nutno zohlednit následující kritéria:

– Zajištění výrubu je provedeno za použití stříkaného betonu nebo bez něho (pro technologii stříkaného betonu se lépe hodí ramenáty z příhradových nosníků, plnostěnné nosníky jsou zase vhodnější pro hnané pažení nebo jako ocelová výstroj bez nástřiku).

– Ražba v nestabilních materiálech s nutností okamžitého podepření líce výrubu (plnostěnné nosníky představují stabilnější zajištění než nosníky příhradové, které jsou plně využitelné až po zastříkání betonem).

– Konstrukční výška nosníků z hlediska teoretické nebo skutečné tloušťky stříkaného betonu (staticky srovnatelné plnostěnné nosníky mají obvykle nižší konstrukční výšku než nosníky příhradové).

– Těsnost z hlediska pronikání podzemní vody nebo ztráty vzduchu při ražení pod ochranou stlačeného vzduchu (příhradové nosníky dosahují lepší soudržnosti se stříkaným betonem a primární ostění má obvykle menší propustnost než při použití plnostěnných nosníků).

– Vytváření dutin (stínů) při nástřiku (v případě použití plnostěnných profilů je pravděpodobnost vzniku dutin a stínů větší, než při použití příhradových ramenátů.).

– Poddajnost v lokálně omezeném rozsahu s ohledem na přetvárnost primárního ostění (při osazování ramenátů vykazují příhradové nosníky větší schopnost přizpůsobit se případným nepřesnostem než nosníky plnostěnné).

– Hmotnost ramenátů z hlediska velikosti průřezu výrubu a možnosti jejich osazování během ražby (plnostěnné nosníky jsou těžší, než příhradové).

– Citlivost ramenátů na poškození (příhradové nosníky v nezastříkaném stavu se mohou snáze poškodit než nosníky plnostěnné).

Pro usnadnění montáže jsou ramenáty rozděleny na jednotlivé díly spojené ve styčnících zpravidla šroubovými spoji. Spoje musí být dimenzovány tak, aby jejich únosnost nesnižovala celkovou únosnost rámu.

Při použití korýtkové výztuže musí být ramenát osazen tak, aby bylo umožněno jeho dokonalé vyplnění stříkaným betonem (uzavřenou stranou směrem do hory).

Pokud je ramenát součástí primárního ostění ze stříkaného betonu, musí být při osazování dbáno na to, aby byl mezi ramenátem a lícem výrubu dostatečný prostor (doporučeno min. 50 mm) pro vyplnění betonem. Tak je dosaženo lepšího roznášení zatížení v ostění. Přímý kontakt ramenátu s obnaženým lícem výrubu je nežádoucí.

V konečném provedení musí být ramenáty plně zastříkány betonem. Tím je docíleno pevného kontaktu s horninovým masivem a je zamezeno jejich vybočení. Pokud je nutné minimalizovat sedání, je možno ramenáty "předepnout" proti líci výrubu pomocí lisů.

Při členění výrubu na jednotlivé dílčí výruby jsou paty ramenátů osazovány pokud možno na rostlou horninu. Pokud není možné tento požadavek dodržet, je nutné paty osadit na pevný podklad a zamezit posunu paty, který by vedl k nežádoucímu nárůstu deformací. Je zakázáno pro podložení pat ramenátů používat volně sypanou rubaninu nebo jiný způsob nestabilního podepření.

Při ražbě dílčích profilů ve vyšších technologických třídách výrubu mají být v patě kaloty pod ramenáty osazeny podélné roznášecí prahy ze čtyřprutových příhradových nosníků nebo válcovaných profilů. U podélných roznášecích prahů se musí provést tytéž zkoušky materiálových vlastností jako u ramenátů.

20.3.4 Sekundární (definitivní) ostění tunelu

20.3.4.1 Všeobecně

Definitivní ostění se provádí:

– bez výztuže,

– s výztuží.

V obou případech může být provedena izolace.

Z hlediska zatížení ostění hydrostatickým tlakem je možné tunely rozdělit na tunely, které tvoří nepropustnou rouru (tlakové) a tunely s drenáží (beztlakové). Rozhodnutí, která varianta bude zvolena, závisí na těchto bodech:

– možnost volného odtoku podzemní vody, případně nutnost čerpání (náklady na stavbu a provoz čerpadla),

– předpokládaný přítok podzemní vody,

– očekávaný hydrostatický tlak,

– vliv stavby na okolí (snížení hladiny spodní vody apod.).

Definitivní ostění bez výztuže se zpravidla provádějí v tunelech bez možnosti zatížení hydrostatickým tlakem. Definitivní ostění s výztuží se zpravidla provádějí v tunelech pod hladinou podzemní vody a v tunelech v městském prostředí, přičemž u těchto tunelů (městské prostředí) se dává přednost vodotěsnému definitivnímu ostění. V případě tunelů s ostěním bez výztuže se definitivní ostění většinou vyztužuje pouze v portálových úsecích, resp. v hloubených úsecích tunelu se zpětným zásypem (portálové úseky budované v otevřené stavební jámě).

20.3.4.2 Dimenzování definitivního ostění

Dimenzování definitivního ostění ražené části tunelu je prováděno na základě výsledků geotechnických měření po stanovení skutečně působícího zatížení horninovým tlakem.

V kombinacích zatěžovacích stavů je třeba zohlednit i stav nerovnoměrného oteplení, jehož intenzita je závislá na vzdálenosti sledovaného úseku od portálu a ročním období. Hodnoty nerovnoměrného oteplení jsou uvedeny v tabulce 10.

TABULKA 10

ZATÍŽENÍ DEFINITIVNÍHO OSTĚNÍ ŽELEZNIČNÍCH TUNELŮ NEROVNOMĚRNÝM OTEPLENÍM			
Poloha v tunelu	Poloha v ostění	Léto	Zima
		[°C]	[°C]
Volně osluněný tunelový portál	vnější líc	+ 35	-25
	střednice	+30	-20
	vnitřní líc	+25	-15
Zakrytý tunel do 200 m od portálu	vnější líc	+15	-5
	střednice	+20	-10
	vnitřní líc	+25	-15
Zakrytý tunel od 200 m do 1000 m od portálu	vnější líc	+10	+5
	střednice	+15	0
	vnitřní líc	+20	-5
Zakrytý tunel nad 1000 m od portálu	vnější líc	+10	+5
	střednice	+12,5	+2,5
	vnitřní líc	+15	0

20.3.4.3 Minimální konstrukční požadavky na beton dna

Pro všechny typy dna platí, že rozmístění spár musí odpovídat rozmístění spár v betonu definitivního ostění klenby (průběžné spáry mezi bloky betonáže v konstrukci horní i spodní klenby tunelu). V konstrukci dna je možno provést další doplňková rozdělení.

Konstrukce spodní klenby nebo desky musí mít min. tloušťku 300 mm.

Pro min. výztuž a krytí výztuže betonem platí zásady uvedené v ČSN 73 12 01. V případě, že je ve dně tunelu navržena fóliová izolace chráněná vrstvou geotextilie, je minimální krytí výztuže na straně do horninového masivu 50 mm.

Pokud je požadováno vodotěsné definitivní ostění, platí pro beton dna stejné požadavky jako pro beton klenby.

20.3.4.4 Minimální konstrukční požadavky na beton klenby

Minimální konstrukční požadavky podle tabulky 11 platí pro klenbu výše uvedených typů definitivního ostění. Platí pro ražené tunely s plochou výrubu 30 m^2 až 120 m^2.

TABULKA 11

Kritérium	Klenba				
	bez výztuže		s výztuží		„vodotěsné definitivní ostění“
Izolace	bez	s	bez	s	
Min. tloušťka v mm; konvenční a strojní ražba	200 [1)]	250 [1)]	300 [1)]	300 [1)]	300 až 400 [2)]
Max. délka bloku [3)] v m	12 [4,5)]	12 [5)]	12 [5)]	12 [5)]	10 [6)]
Min. doba odbednění [7)]	8 h	8 h	8 h	8 h	8 h [8)]
Běžná doba odbednění	10 h	10 h	10 h	10 h	12 h
Omezení tvorby trhlin prostřednictvím: separační vrstvy (viz kap. 20.3.4.12 Separační vrstvy mezi ostěním a podkladem)	doporučeno v portálových úsecích	obsaženo v izolaci	doporučeno	obsaženo v izolaci	nezbytné
úpravy výztuže	-	-	min. výztuž podle příslušné ČSN resp. na základě statického výpočtu		min. výztuž 1‰ beton. příč. profil v podélném a příčném směru na vnitřní a vnější straně důkaz omezení trhlin pro vnitřní a vnější stranu min. v příčném směru Vzdálenost (šířka) trhlin $W_k < 0,2$ mm
Spáry	pracovní spára pouze na rozhraní bloků betonáže nebo na rozhraní horní klenby a konstrukce dna tunelu (patky, deska, klenba)				u pracovních a dilatačních spar mezi bloky betonáže jsou nezbytné spárové těsnicí pásy
Povrchová rovnost podloží	-	podle (7)	dostatečná pro umístění dělicí vrstvy	podle (7)	zvláštní opatření
Minimální krycí vrstva betonu v mm	-	-	40 mm na vnitřní a vnější straně	40 mm na vnitřní straně, 30 mm na vnější straně	40 mm na vnitřní a vnější straně

VYSVĚTLIVKY K TABULCE 11

1) Výčnělky horniny a hlavy kotev mohou zasahovat do profilu definitivního ostění. max 5 cm.

2) V případě centricky položeného spárového těsnicího pásu

3) Omezení délky bloku především z důvodu zamezení tvorby trhlin a zlepšení kvality betonu.

4) Výjimky např. u přívodních štol.

5) V úsecích blízko portálu a na místech se silným střídáním teploty (provozně-technicky podmíněným), např. šachty, se doporučuje přepůlení délky bloku prořízнutím nepravých spár

6) Na přechodu ke stavebnímu objektu s podstatně rozdílným deformačním chováním je nutno počítat s krátkými styčnými (připojovacími) bloky.

7) Pouze při využití příznivých předpokladů pro zamezení tvorby trhlin podle kapitoly 20.2.2.3 Zabránění vzniku trhlin a zvláštních opatření podle kapitoly 20.2.2.8 Beton vodotěsného definitivního ostění bez izolace.

8) Platí pouze při použití cementu bez C_3A (kvůli hydratačnímu teplu, ne kvůli odolnosti proti síranům).

Důkaz omezení trhlin není zpravidla třeba vést. U podzemních staveb určených pro účely skladování může být vyžadován důkaz omezení tvorby trhlin na vnitřní straně (do tunelu).

20.3.4.5 Vodotěsná definitivní ostění

Vodotěsná tunelová ostění jsou ve smyslu těchto TKP taková ostění, která splňují požadavky třídy vodotěsnosti 0 podle tabulky 11.

Pod pojmem vodotěsného definitivního ostění rozumíme vodonepropustný stavební prvek. Proto se u betonu požaduje nejenom odolnost vůči průsakům, ale i další technická, konstrukční (Tabulka 10) a stavebně-technická opatření (např. dělicí vrstvy) zamezující tvorbě trhlin a dutin, kterými může protékat voda. Opatření k zajištění vodotěsnosti ostění jsou uvedena v tabulce 12 v závislosti na velikosti hydrostatického tlaku.

Definitivní ostění se označují jako vodotěsná tehdy, pokud se na vnitřní straně vyskytnou pouze ojedinělá vlhká místa (např. vlhké skvrny, lokální zabarvení a lehké skvrny, které do 20 min. zaschnou). Intenzivnější dutiny, kterými se může pohybovat voda a které se nezatáhnou výluhem do stanovené doby, je třeba odstranit injektáží.

Výztuž ostění je nutno v realizační dokumentaci navrhovat ze sítí umístěných při obou površích. Staticky potřebná výztuž, přesahující rámec minimální nutné plochy výztuže pokryté výztuží ze sítí, se provádí formou jednotlivých prutů. Průměry prutů nad 20 mm by se neměly pokud možno používat. Aby byla zaručena bezchybná betonáž, musí mít oka výztuže velikost alespoň 100 mm (doporučeno 150 mm).

Pokud překročí skutečné krytí výztuže na vnější straně ostění 100 mm (např. z důvodu nadvýrubů nevyplněných stříkaným betonem do projektovaného tvaru vnitřního líce primárního ostění), je třeba použít některé z následujících opatření:

– v oblasti zvýšené tloušťky krycí vrstvy výztuže se dodatečně osadí konstrukční výztuž z betonářských sítí,

– projektovaná výztuž se lokálně přizpůsobí v poloze a v průřezu skutečnému tvaru vnějšího líce definitivního ostění (do horniny),

– nerovnosti líce primárního ostění se vyplní stříkaným betonem.

Plášť bednění, výztuhy a ztužení podporami se musí přizpůsobit daným požadavkům z hlediska přípustných napětí a deformací.

Prokluz v kloubech bednicích prvků, a bednicích vozů je třeba minimalizovat. V případě bednění kotevních otvorů pro tyče procházejících ostěním (např. u tunelů budovaných v otevřené stavební jámě) a zajišťujících stabilitu bednění musí být použity takové materiály trubek a systémy uzávěr (zátek), které vyloučí obtékání trubek vodou a zaručí trvalou vodotěsnost ostění.

Počet pracovních spár musí být co nejmenší. U příčných profilů výrubu do cca 50 m^2 se doporučuje použití kruhového bednicího vozu. Pracovní spáry musí být konstrukčně izolovány např. pomocí těsnicího spárového

pásu. Mezi bloky betonáže se do dilatační spáry umístí k tomu určené těsnicí spárové pásy minimální šířky 300 mm. Spára může být provedena jako pracovní (která bude později injektována) nebo se stlačitelnou vložkou.

Na přechodu stavebních prvků s rozdílným deformačním chováním se stlačitelné spárové vložky použijí v každém případě.

20.3.4.6 Stanovení času zahájení betonáže definitivního ostění

Definitivní ostění je možné betonovat bez doplňkových opatření až do rychlosti přetváření horninového masivu v hodnotě max. 4 mm za měsíc (podle výsledků sedání vrcholu klenby a/nebo konvergenčních měření). Výjimku tvoří tunely v bobtnavých horninách a tunely s velmi vysokým nadložím.

Okamžik uložení je závislý na rychlosti deformace okraje výrubu po osazení stabilizačních prostředků a na projektem předpokládané únosnosti definitivního ostění.

Toto neplatí pro tunely ražené v nesoudržných horninách s malým nadložím pod zástavbou, kde musí být definitivní ostění provedeno co nejdříve po ražbě z důvodu zamezení nežádoucích deformací tunelového nadloží.

Doplňková opatření:

- zvýšení odporu výstroje,
- položení geotextilie, osazení prvků schopných deformace,
- konstrukční opatření (např. vyšší pevnost betonu).

20.3.4.7 Pevnost při odbednění

Pevnost betonu, nezbytná ze statického hlediska pro odbednění, je závislá na velikosti výrubu, geometrii definitivního ostění a na jeho tloušťce a na zatížení působící na ostění v době odbednění.

Pro běžné tunelové profily s poloměrem v kalotě R ? 6 m je potřebná minimální výpočtová pevnost betonu v tlaku při odbednění v hodnotě 2 MPa. Pro příčné profily s tloušťkou ostění > 0,25 m je tato pevnost dostačující i pro nadvýlom v rozsahu projektované tloušťky ostění.

Zvláštní statické důkazy jsou nezbytné v těchto případech:

- zvláštní příčné profily (např. niky, záchranné výklenky),
- větší poloměry oblouků konstrukce ostění,
- nepravidelné tloušťky ostění, např. v důsledku nedostatečně vyplněných nadvýlomů,
- jednostranná koncentrace zatížení, resp. vykomínování horniny v oblasti stropu, nadvýlomy většího úseku.

Zjištění pevnosti betonu v tlaku se provádí např. Schmidtovým kladívkem po odbednění čela bloku na čelní ploše, následně v místě bočních otvorů bednicího vozu (otvory pro betonáž a ponorné vibrátory) a v případě pozitivního výsledku v místě otvorů v prostoru kaloty.

20.3.4.8 Betonáž - příprava podkladu

Opatření v případě přítoků podzemní vody

Před betonáží je třeba v každém případě odvést tekoucí nebo plošně odkapávající vodu, čímž se zamezí vymývání jemných částí a pojiv z betonu a vytvoření tlaku vody během ukládání betonu. Podle místa jsou prováděna tato opatření:

Dno

- osazení drenážních pásů, drenážních vrstev a vedení, např. drobný štěrk nebo mezerovitý drenážní beton (požadavky na mezerovitý drenážní beton viz TKP-17) apod. V případě použití mezerovitého drenážního betonu v kombinaci s drenážním potrubím je třeba učinit taková opatření, aby nedošlo k zanesení drenážního potrubí a otvorů (např. ochrana vrstvou geotextilie),
- přitékající voda musí být odvedena podélnou drenáží, stavební drenáží nebo odčerpáním.

Kalota a opěří

- dostatečně nadimenzované hadice a korýtka tvořící organizovaný svod prosakující podzemní vody,
- plošné odvodnění (fólie, geotextilie apod.),
- kompletní izolace.

Provádí-li se izolace objektu, může tato být současně požadovanou ochranou mladého betonu proti přítoku podzemní vody.

Opatření pro úpravu podkladu

Před uložením betonu je třeba odpovídajícím způsobem připravit povrch jak kaloty, tak i opěří a dna tunelu.

Kalota a opěří

Podklad (povrch stříkaného betonu nebo horniny) se musí vyčistit, je třeba z něj odstranit volné částečky.

Pomocí příslušných opatření je třeba zamezit vtékání cementových výluhů do drenáží a filtračních těles.

Dno

V případě betonáže konstrukce dna přímo na horninu musí být odstraněny volné úlomky materiálu z povrchu horniny. K očištění spáry se použije stlačený vzduch, resp. – dovoluje-li to povrch horniny, směs voda / vzduch (pouze pokud nehrozí rozbřídání či jiná degradace základové spáry).

U založení na nesoudržném materiálu se dno zhotoví podle projektovaného tvaru profilu. Plocha se v případě potřeby vysuší, rozmočené oblasti se vymění a materiál v podloží se odpovídajícím způsobem zhutní.

V případě vyztužené konstrukce dna tunelu se zhotoví podkladní vrstva vyrovnávacího betonu.

20.3.4.9 Betonáž - příprava styčných ploch - pracovní spáry

Pracovní spáry jsou spáry podmíněné prováděním s nebo bez schopnosti přenášet síly. Obecně je třeba všechny pracovní spáry před betonáží vyčistit (vzduchem, vodou, směsí vzduch / voda).

U vodotěsných ostění je nutné zajistit takový technologický postup, který zajistí plynulou betonáž bloku bez možnosti vytvoření pracovních spár. Pracovní spáry mezi jednotlivými bloky betonáže a pracovní spáry na styku dno/klenba je případně nutno těsnit těsnicími pásy (viz tabulka 12).

V případě komplikací při provádění pracovních spár (např. u tunelových rozpletů a křížení) a v případě vysokých požadavků na přenášení sil je možné využít injektáže kontaktních ploch.

20.3.4.10 Betonáž - příprava styčných ploch - dilatační spáry

Dilatační spáry jsou konstrukční spáry s nebo bez měkké vložky.

Jsou-li dilatační spáry zhotoveny jako spáry nepravé, tvoří hloubka řezu min. 1/3 teoretické tloušťky stavebního prvku. Spáry se musí vyříznout včas, aby nedošlo k předčasné tvorbě trhlin v důsledku drcení betonu. Beton musí být dostatečně ztvrdlý, aby byly plochy řezu čisté.

Bedněné dilatační spáry se zásadně čistí jako lícní plocha. Používají-li se spárové vložky (desky z pěnové hmoty, desky z měkkých vláken, z minerální vlny), pokládají se (případně lepí) celoplošně.

U definitivního ostění s výztuží musí profil vložené lišty zaručovat požadované krytí výztuže (např. trojhranná lišta).

Těsnicí spárové pásy a pásy s narůstáním objemu

Pro těsnicí spárové pásy se používají materiály: PVC, PE, SBR (elastomer) a kombinace kovu a elastomeru.

Pro výběr materiálu jsou rozhodující požadavky týkající se zpracování, napojení na izolační pásy, tažnost, chemická odolnost a chování při stárnutí.

Šířka těsnicího spárového pásu závisí na tlaku vody a očekávaném protažení. Minimální šířka pásu je 300 mm, minimální tloušťka v oblasti dilatace je 5 mm. Poloha těsnicích spárových pásů musí být zakreslena do výkresu tvaru příslušného bloku betonáže.

Za zvláštních požadavků (vysoký tlak vody) je vhodné zhotovit 2 těsnicí úrovně v jedné spáře, např. kombinace „vnitřní těsnicí spárový pás“ a pás s nárůstem objemu.

Těsnicí pásy musí být zafixovány v jejich plánované poloze tak, aby při ukládání betonu nemohlo dojít k jejich posunutí. Na upevnění se používají pomocné prostředky dodané výrobcem, resp. se respektují speciální předpisy pro osazení. Těsnicí pásy je třeba před betonáží následujícího bloku vyčistit. V místech, kde není možné zaručit dokonalé obetonování těsnicího pásu musí být použito dodatečného zainjektování pásu tak, aby nemohlo dojít k jeho obtékání vodou.

Bednění a spoje, především v oblasti těsnicích pásů, musí být tak těsné, aby se tak zamezilo vytékání cementových kalů a tím i vzniku trhlin.

Vnější těsnicí spárové pásy

Vnější těsnicí spárové pásy musí doléhat na bednění, podkladní vyrovnávací beton, izolaci, na plochy stříkaného betonu a na ostatní úložné plochy celou plochou, co možná nejvíce rovně. Především v oblasti dna je třeba dbát na čistotu kotevních prvků těsnicích pásů.

V případě nepravidelných profilů výrubu je nebezpečí, že především dutiny v oblasti stropu nebudou zcela zaplněny, čímž ztratí vnější těsnicí pás v důsledku chybějícího zalití svoji účinnost. Za těchto podmínek je lepší použít vnitřní těsnicí spárový pás. Je-li ovšem použití vnějšího těsnicího pásu nutné (úsekové svaření s přepážkami z izolačních fólií), je třeba počítat s možností dodatečného zaplnění dutin (např. těsnicí pás s injektážní hadicí).

Vnitřní spárové těsnicí pásy

V případě prostého betonu (např. dno) se těsnicí spárový pás zajistí pomocnou konstrukcí. Doporučujeme osadit doplňkové injektážní hadice, které mají tu výhodu, že je i později možné injektáží odstranit netěsnosti. Vzhledem k tomu, že upevnění pásu do prostého betonu vyžaduje určitá opatření navíc, je vhodné použít těsnicí pásy s nárůstem objemu.

Těsnicí pásy s nárůstem objemu (rozpínavé)

Těsnicí pásy s nárůstem objemu působí vodotěsně díky zvětšení objemu, ke kterému dochází chemickým vázáním vody.

Těsnicí pásy s nárůstem objemu musí sestávat z takových materiálů, které vykazují dostatečně reverzibilní bobtnání (faktor bobtnání účinného těsnicího materiálu min. 200 %), odpovídající dobu bobtnání a dostatečnou stabilitu při vyšším tlaku vody nebo při větších pohybech spáry.

Jako vhodná se osvědčila kombinace neoprénového tělesa (jádro) a vnějšího pláště z bobtnavého těsnicího materiálu. Tvarem neoprénového tělesa je možné určit směr bobtnání, takže tlak působí na boky a ne směrem ze spáry. Roztažnost celkového profilu udává výrobce v mm.

Bobtnání musí být reverzibilní a nezávislé na chemickém složení kontaktní vody. Při jiných namáháních spáry předkládá výrobce zvláštní důkaz těsnicího účinku a chemické odolnosti. Součást, která reaguje s vodou, se nesmí vypláchnout, ani nesmí předávat do vody škodlivé látky. Je třeba zohlednit, že proces bobtnání vyžaduje určitou dobu a těsnicí účinek není tedy okamžitý.

Betonové úložné plochy pro těsnicí pásy s nárůstem objemu musí být rovné a bez trhlin. Těsnicí pás s nárůstem objemu se pokládá přesně podle návodu výrobce. Výhodné je pokládání do drážky, což zaručuje lepší fixaci polohy.

20.3.4.11 Betonáž - hutnění

Hutnění betonu musí být prováděno vysokovýkonným vnitřním nebo příložným vibrátorem. Příložné vibrátory musí být umístěny co nejrovnoměrněji v závislosti na konstrukci bednicího vozu, přičemž se předpokládá 1 vibrátor na 3 až 4 m^2 pláště bednění.

Vibrátory musí být dimenzovány tak, aby byl beton dokonale zhutněn v plánované tloušťce. Hloubka působení vibrátoru dosahuje 40 cm až max. 50 cm. Při vibrování se uvádí do provozu příložný vibrátor v oblasti aktuální výšky hladiny betonu v bednění.

20.3.4.12 Separační vrstvy mezi ostěním a podkladem

Pod pojmem „separační vrstvy mezi podkladem a betonem“ rozumíme dělicí vrstvy, plošné drenáže a izolace.

Technika pokládky a upevnění

Jednotlivé pásy dělicích vrstev musí být položeny s takovým přesahem, aby mohla voda z horninového masivu za nimi volné odtékat a nedostala se k čerstvému betonu. Při silnějším přítoku se použije odvedení vody pomocí hadic, což zamezí tvorbě vodních vaků za dělicí vrstvou. Okraje jednotlivých pásů musí být slepeny nebo musí přesahovat, aby se zabránilo vniknutí betonu mezi dělicí vrstvu a horninu, resp. ostění ze stříkaného betonu.

Upevnění musí být takové, aby se dělicí vrstva nemohla během betonáže posunout. Upevňovací materiál nesmí dělicí vrstvu protrhnout. Na upevnění se zpravidla používají speciální hřeby.

Dělicí vrstvy

Pomocí dělicích vrstev se snižuje soudržnost a zazubení mezi výstrojí výrubu a horninou, resp. ostěním ze stříkaného betonu. Používají se hlavně ve spojení s definitivním ostěním bez izolace. Napětí vznikající v ostění v průběhu procesu tvrdnutí a s tím vlivem omezené deformace spojená tvorba trhlin je použitím dělicí vrstvy redukována. Zpravidla se používají tenké umělohmotné fólie zesílené mřížkou nebo geotextilií.

Plošné drenáže

Plošné drenáže umožňují odtok (s nízkou hodnotou odporu) plošně přitékající vody z horninového masivu do tunelové drenáže. Zpravidla se používají strukturované plastové profilované desky, speciální geotextilie nebo drenážní prvky.

Izolace

Osazením fóliové izolace se má trvale zabránit vnikání vody do dutiny.

20.3.4.13 Bednění - všeobecně

Bednicí prvky jsou v normálním případě v půdorysu při délkách bloků do 12 m přímé, z čehož vyplývá polygonální průběh oblouku. Je třeba dbát na dodržení přípustných geometrických tolerancí.

Bednicí systémy musí mít takové konstrukční řešení, aby dynamická namáhání v důsledku působení příložného vibrátoru, hydrostatický tlak čerstvého betonu a hydraulický tlak čerpaného betonu při ukončování betonáže v oblasti vrcholu klenby nezpůsobovaly nepřípustné deformace bednění nebo jeho čela.

20.3.4.14 Bednění - separační prostředky

Separační prostředky je zásadně třeba sladit s použitým materiálem bednění a musí být ekologicky nezávadné. Přednostně se používají separační prostředky s chemicko-fyzikálním účinkem. Voskové roztoky a pasty mohou vytvořit obzvláště dobře přilnavý odolný separační film, který je nezbytný, pokud bednění dlouho stojí a při pokládce výztuže je silně namáháno. Velmi důležitá je tenká rovnoměrná vrstva na dobře vyčištěném ocelovém bednění. Separační prostředky musí obsahovat antikorozní přísady (inhibitory).

Použitý separační prostředek musí být sladěn s eventuelními dodatečnými nátěry či vrstvami ostění.

Každý separační prostředek musí být jasně, trvale a jednoznačně označen. Pokud je přípustné ředění, uvede se, čím je možné ředění provádět a v jakém rozsahu. Na etiketě musí být v heslech uvedeno:

- přiměřený způsob zpracování,
- průměrné nanášené množství,
- účinek při předávkování,
- pokyny pro odstranění zbytků separačních prostředků z povrchu betonu,
- hořlavost (třída nebezpečnosti) a možnosti a podmínky uložení.

Dále je třeba označit nebezpečné pracovní materiály.

Při každé dodávce musí být uvedeno:

– číslo šarže,

– rok a měsíc výroby,

– přípustná doba skladování.

20.3.4.15 Výztuž - definitivní ostění s izolací

V definitivním ostění s izolací se zpravidla výztuž nenavrhuje. Pokud je výztuž nezbytná ze statických důvodů, přicházejí v úvahu v souladu se stavem výrubu a plánovaným průběhem výstavby následující provedení:

– samonosná výztuž,

– výztuž položena na bednění.

Uchycení výztuže pomocí konstrukcí procházejících izolačními vrstvami je nepřípustné.

20.3.4.16 Výztuž - definitivní ostění bez izolace

U definitivního ostění **bez izolace** je stabilitu výztuže možno zajistit montážními háky a kotvami upevněnými přímo do horninového masivu

Plánovaná poloha výztuže musí být zajištěna vhodnými opatřeními, která budou omezovat ukládání betonu v co nejmenší míře (potřebná výměna výztuže v prostoru plnicích a vibračních otvorů). Vzdálenost mezi vrstvami výztuže zajistí distanční železa, která je možno připravit např. z betonářských sítí.

Předohýbané výztužné sítě a distanční železa se dimenzují na plánovanou tloušťku definitivního ostění (s ohledem na výrobní tolerance).

Vnitřní betonová krycí vrstva se zajistí vhodnými distančníky (např. trojhranné lišty z betonu min. přes dva pruty výztužné sítě, min. 1 kus na m^2). Spoje musí být vyřešeny tak, aby při osazení bednění (resp. bednicího vozu) nedošlo k poškození distančníků.

Spoje výztužné sítě se umístí tak, aby se vyloučila možnost překrytí 4 vrstev sítě (překážka pro uložení betonu).

20.3.4.17 Odbednění a ošetřování betonu

Okamžik odbednění se vztahuje na vnitřní bednění betonu klenby. Bednění čela se běžně odnímá po 8 hodinách a zjišťuje se vývoj pevnosti v tlaku pomocí nedestruktivních metod (např. Schmidtovým kladívkem).

Aby se zamezilo poškození hran, zůstávají zpravidla vestavby (především záchranné výklenky, niky apod.) po odstranění vnitřního bednění obedněné déle. Totéž se týká spár na obvodu ostění mezi bloky betonáže (pokud nejsou profily pevně spojeny s bedněním).

Běžné ošetření betonu definitivního ostění se zpravidla provádí tekutými prostředky. Tyto prostředky se nanášejí co nejrychleji, po celé ploše, v dostatečném množství, například postřikem. V každém případě je třeba dbát na to, aby nedošlo k ovlivnění adheze později nanášených nátěrů nebo vrstev. Aby se zamezilo příliš silnému ochlazení a vysušení, je třeba přijmout taková opatření, která zamezí příliš silnému proudění vzduchu. (např. uzavření portálu „závěsem“). Od ošetření se může upustit, pokud je relativně vysoká vlhkost vzduchu větší než 90% a nízká rychlost jeho proudění (posoudí se dle konkrétních podmínek na stavbě).

Při nedodržení normální doby odbednění je třeba zajistit provedení takových opatření, které zaručí ochranu betonu ihned po odbednění min. na 3 dny proti příliš rychlému ochlazení a min. 7 dnů proti vyschnutí. Tato opatření zajistí v podmínkách stavby dostatečné zatvrdnutí povrchových oblastí a zamezí tvorbě trhlin.

20.3.4.18 Požadavky na povrch definitivního ostění - opravy

Povrch betonu definitivního ostění musí svou povrchovou rovností odpovídat požadavkům na povrchy z pohledového betonu.

Na bocích, pod skloněnými plochami ostění jsou póry do průměru 20 mm (u ostění s výztuží), resp. 25 mm (u ostění bez výztuže) prakticky nevyhnutelné a neškodné. U definitivního ostění s výztuží nesmí hloubka pórů překročit hodnotu 10 mm. V případě zvláštních požadavků na povrch betonu, např. architektonické ztvárnění, odolnost proti mrazu apod., musí být přijata zvláštní opatření, (např. drenážní geotextilie, nátěry).

Drobná vadná místa, která nemají vliv na použitelnost, není nutné sanovat. Pro nařízení opravných opatření platí, že povrchové stažení betonu, např. broušením, je vždy lepší – trvanlivější, než tenká vrstva malty. To platí především pro mělká, plošná vadná místa.

Obnovu hlubších, plochých vadných míst je nutno provádět stříkáním.

Průběžné trhliny větší než 0,3 mm (definitivní ostění s výztuží) se musí zaplnit vhodnou injektáží schopnou přenosu sil v ostění.

V případě definitivního ostění bez výztuže nemusí být vadná místa vyplněna, pokud bude prokázána únosnost ostění a pokud se nebude jednat o místa se zvýšenými nároky na pohledový beton (např. portály apod.) .

Ochrana povrchu

Doplňková ochranná opatření povrchu betonu definitivního ostění – impregnace, pečetění, nátěry nebo nanášení určitých vrstev. Ochranná opatření jsou doporučena zejména u portálů s ohledem na zlepšení odolnosti proti mrazu. Opatření jsou stanovena projektovou dokumentací.

Zaplnění dutin v oblasti stropu

Po dostatečném zatvrdnutí betonu klenby se dutiny vzniklé v oblasti vrcholu klenby zaplní pomocí injektážních trubek stabilní pojivovou suspenzí pod nízkým tlakem (cca 0,1 až 0,2 MPa). Úplné zaplnění se kontroluje vytrysknutím malty z nejblíže ležících trubek, které se po vytrysknutí směsi uzavřou. Výplňová injektáž se provádí nejdříve po 56 dnech od uložení betonu. Injektážní trubky jsou vkládány do bednění a zabetonovány. Polohu a počet injektážních trubek určí dokumentace, bednicí vůz musí být upraven tak, aby umožnil osazení trubek do ostění.

Jako alternativní řešení v úsecích s izolací může být zaplnění provedeno specielně pro tento účel vyrobenou a osazenou hadicí, s připojovacím hrdlem na konci úseku.

20.3.4.19 Definitivní ostění ze stříkaného betonu

Jednoplášťové definitivní ostění lze definovat tak, že všechny statické a konstrukční požadavky splňuje jediné ostění. Toto ostění se může zřídit v jednom nebo ve více krocích (vrstvách).

Konstrukce jednoplášťového ostění musí splňovat požadavky zajišťování výrubu v průběhu ražení tunelu i požadavky na definitivní ostění při provozu v tunelu. Pokud má být plášť ze stříkaného betonu zajišťující výrub v pozdějším pracovním kroku zesílen další vrstvou stříkaného betonu nebo bedněným monolitickým betonem, musí být provedeno silové i tvarové spřažení tak, aby byla zabezpečena staticky účinná spřažená konstrukce.

Při jednoplášťovém ostění za výhradního použití stříkaného betonu nelze zcela vyloučit průsaky vody trhlinami, pracovními spárami a vadnými místy, a proto se toto ostění používá výhradně pouze v prostorách, ve kterých nejsou žádné nebo jen mírné průsaky vody a působí nízký hydrostatický tlak.

Zásadně před rozhodnutím o použití stavby jednoplášťového ostění v místech s výrony vody je třeba vyhodnotit přípustné průsaky vody ostěním a uvážit možnosti opatření pro odvedení vod a následného dotěsnění.

Aby se při použití jednoplášťového ostění minimalizovalo tvoření trhlin a umožnilo se mírné, rovnoměrné vyztužení, je hlavním předpokladem co možná nejmenší ohybové zatížení pláště. To vyžaduje odpovídající tvar tunelového průřezu a staticky příznivé působení zatížení (symetrické zatížení) a předpokládá i odpovídající geologické poměry.

20.3.5 Dílcová ostění

Dílcové ostění musí být navrženo a staticky doloženo v dokumentaci. Montované tunelové ostění se provádí podle předem schváleného technologického předpisu stavebním dozorem.

Způsob přebíraní a zkoušení dílců se stanoví v zhotovitelem předložených technických podmínkách pro výrobu, kontrolu a přebírání dílců ostění, přičemž je nutné vycházet z ČSN 73 1321, ČSN 73 2011 a ČSN 73 2031.

Díly tunelového ostění musí být osazovány v tunelu strojními ukladači, rovnoměrně z obou stran až k závěrovému dílu.

Aktivace montovaného ostění vyplněním prostoru za rubem obezdívky musí být provedena ihned po smontování prstence ostění. Materiál pro výplň určuje dokumentace.

Utěsnění tunelového ostění z dílců proti podzemní vodě se musí provést utěsněním styčných, ložných spár a šroubových otvorů způsobem předepsaným v dokumentaci a v technologickém předpisu zhotovitele.

20.3.6 Zděná ostění

U zděných tunelových ostění kamenné zdivo zůstává režné (neomítnuté). Pro klenby, u nichž se kámen klade při zdění na bednění, musí být líc kamene opracován špicováním.

Nepřipouští se spárování zatřením. Nová maltová výplň spár musí zcela vyplňovat prostor spáry a nesmí přesahovat přes líc zdiva.

U ložných spár musí být výplň 10 mm pod úrovní líce zdiva.

Pokud při opravách předepisuje dokumentace použití betonových tvárnic, zejména při výměně části zdiva nebo celých tunelových pasů, tvárnice z betonu musí být minimálně z betonu C12/15. Pevnost betonových tvárnic v tlaku je nejméně 35 MPa. Tvar betonových tvárnic se určuje v dokumentaci kamenořezem příslušné části ostění.

20.3.7 Portály, galerie a předportálová křídla

Portály a galerie se provádějí podle typu konstrukce a druhu prací - zemní práce, zvláštní zakládání, tunelové, mostní, pozemní konstrukce na základě dokumentace. Platí pro ně kapitoly 3, 17, 18, 22, 24 TKP.

Na elektrizovaných tratích se portály tunelů opatřují ochrannými zařízeními ve smyslu ČSN 73 6223.

Lícní plochy portálové zdi a portálového věnce se vyžadují hladké. Postup při betonáži zejména portálového věnce je nutné provádět tak, aby pracovní spáry byly umístěny do falešných spár portálového věnce.

U zděných konstrukcí je nutné zachovat jednobarevnost použitého kamene, směr a tloušťku spár a výšku vrstev zdiva.

Příkopy za tunelovými portály, korunami křídel a náhorní příkopy tunelu se provedou podle dokumentace s ohledem na velikost povodí a také s ohledem na nebezpečí zanášení příkopů zvětrávající horninou.

V případě záchytné funkce příkopů za korunami portálové i předportálových zdí předepisuje dokumentace na zdech zřízení zábran potřebné mohutnosti a rozměrů.

20.3.8 Ochrana proti pronikání podzemní vody do tunelu

20.3.8.1 Všeobecně

Navržený systém ochrany proti pronikání podzemní vody do tunelu dlouhodobě zabraňuje negativním účinkům působení podzemní vody na konstrukci a vybavení tunelu (agresivní voda, průsaky, námraza apod.). Jedná se o komplex opatření, která je třeba provést, aby bylo dosaženo požadovaných parametrů vodotěsnosti tunelu (konstrukce z betonu odolného proti průsakům, izolační pásy, těsnicí pásy ve spárách betonáže, drenážní systém apod.).

Při volbě opatření k utěsnění železničních tunelů musí být zohledněno:

- geologické poměry dané lokality,
- očekávané namáhání tunelové stavby,
- chemické působení podzemní vody,
- způsob ražby tunelu a technologický postup výstavby,
- očekávané deformace ostění,

– rozdíly sedání a ostatní relativní pohyby sousedních částí konstrukce tunelu,

– požadavek na vodotěsnost v závislosti na užití tunelu,

– požadavky vodního hospodářství (snižování hladiny spodní vody, odtok vody z tunelu apod.).

Vodotěsnost tunelu se stanovuje podle tabulky 12.

TABULKA 12

Třída vodotěsnosti	0	A	B	C
Množství vody q[litr/den/m^2] prosakující ostěním	0	1	3	10

V případě novostaveb tunelů je vždy požadována třída vodotěsnosti 0 (tj. tunel je nutno navrhovat tak, aby byly vyloučeny jakékoli průsaky ostěním). Průsaky jsou (kromě nebezpečí vzniku námraz) při střídání mrazu a tepla zdrojem poruch ostění.

Třídy vodotěsnosti A až C slouží pro zatřídění stávajících tunelů.

Volba systému závisí na druhu působení podzemní vody (tlaková nebo prosakující), agresivitě prostředí a na velikosti hydrostatického tlaku působícího na ostění tunelu (viz tabulka 13).

TABULKA 13

<table>
<tr><td colspan="5">NÁVRH SYSTÉMU OCHRANY PROTI PRONIKÁNÍ VODY DO TUNELU</td></tr>
<tr><td></td><td>PROSAKUJÍCÍ VODA
(ustálená hladina pod úrovní dna tunelu)</td><td colspan="3">TLAKOVÁ VODA</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>Do 30 m vodního sloupce</td><td>Do 60 m vodního sloupce</td><td>Více než 60 m vodního sloupce</td></tr>
<tr><td>Nízká agresivita prostředí</td><td>Beton odolný proti průsakům v kombinaci s těsnicími pásy ve spárách nebo jedna vrstva izolační fólie v horní klenbě tunelu (systém deštníku)</td><td>Beton odolný proti průsakům v kombinaci s těsnicími pásy ve spárách nebo jedna vrstva izolační fólie po celém obvodu tunelu. Izolace je v podélném směru rozdělena na vodotěsné na sobě nezávislé sektory.</td><td>Beton odolný proti průsakům a jedna vrstva izolační fólie po celém obvodu tunelu. Izolace je v podélném směru rozdělena na vodotěsné na sobě nezávislé sektory.</td><td>Beton odolný proti průsakům a dvě vrstvy izolační fólie po celém obvodu tunelu. Izolace je v podélném směru rozdělena na vodotěsné na sobě nezávislé sektory.</td></tr>
<tr><td>Vysoká agresivita prostředí</td><td>Jedna vrstva izolační fólie po celém obvodu tunelu.</td><td>Beton odolný proti průsakům a jedna vrstva izolační fólie po celém obvodu tunelu. Izolace je v podélném směru rozdělena na vodotěsné na sobě nezávislé sektory.</td><td colspan="2">Beton odolný proti průsakům a dvě vrstvy izolační fólie po celém obvodu tunelu. Izolace je v podélném směru rozdělena na vodotěsné na sobě nezávislé sektory.</td></tr>
</table>

20.3.8.2 Požadavky na provádění izolací

Pro provádění izolací vypracuje dodavatel technologický postup, který musí být před započetím prací odsouhlasen odborem stavebním ředitelství divize dopravní cesty.

Izolace musí být osazována tak, aby bylo před betonáží definitivního ostění umožněno její přezkoušení a případné opravy. Jedná se zejména o oblast vrcholu klenby v případě, kdy je podklad izolace nerovný (např. vlivem nadvýrubů). Izolační fólie se pokládá tak, aby signální vrstva byla vždy na vzdušné straně.

Izolační fólie musí být ze strany horniny chráněna v celé ploše vrstvou geotextilie. Vzdušná strana izolace vyžaduje ochranu zpravidla pouze v oblasti dna. Ochranu je možno provést například vrstvou betonu tloušťky min. 70 mm vyztuženou jednou vrstvou sítě nebo vrstvou ochranné fólie (např. geotextilie) s rovnocenným účinkem.

Minimální tloušťka fólie je závislá na způsobu odvodnění tunelu. Pokud je tunel situován nad hladinou spodní vody, systém izolace funguje na principu "deštníku" a průlinová voda je sváděna do tunelové drenáže, je minimální tloušťka fólie 2 mm. V případě, že je izolace navržena proti tlakové vodě, je tloušťka fólie 3 mm. Tloušťka fólie větší než 3 mm se nedoporučuje vzhledem k obtížnosti montáže a zvýšení rizika chyb. Výjimku tvoří fólie pokládané v oblasti dna tunelu při dostatečně plochém tvaru spodní klenby.

Izolační fólie i ochranné vrstvy musí být pokládány kolmo k ose tunelu. Ve dně mohou být pokládány rovnoběžně s tunelovou osou.

Přesahy jednotlivých pásů izolační fólie a pásů ochranných fólií (geotextilií) musí být vždy minimálně 50 mm.

Při osazování izolačních pásu je třeba vzít v úvahu nerovnoměrnost tvaru podkladu a fólii pokládat tak, aby po dotlačení k povrchu podkladu při betonáži definitivního ostění nebyla namáhána tahem (resp. bylo toto namáhání omezeno na minimum).

Izolační fólie je k podkladu připevňována prostřednictvím vhodných upevňovacích prvků, které jsou v předstihu nainstalovány na líc podkladu. Upevňovací prvky musí být osazeny tak, aby nemohly způsobit proražení nebo jiné poškození izolační fólie. Mezi hlavou hřebíku a upevňovacím prvkem musí být umístěny kovové podložky průměru min. 20 mm a tloušťky min. 1 mm. Tím je zajištěno, aby při nastřelování hřebíků nebyl upevňovací prvek proražen. Podložka a hlavička hřebíku musí být do konstrukce prvku zapuštěna o min. 4 mm.

Izolační fólie je k upevňovacím prvkům tepelně přivařena. Spoj mezi fólií a upevňovacím prvkem musí prokázat menší pevnost na odtržení než je pevnost fólie. Tím je zaručeno, že při namáhání spoje nedojde k poškození fólie, ale pouze k jejímu odtržení od upevňovacího prvku.

Před instalací izolační fólie je nutno zkontrolovat kvalitu osazení upevňovacích prvků, prvky nedostatečně upevněné do podkladní vrstvy odstranit a nahradit jinými.

Množství použitých upevňovacích prvků je závislé na velikosti a tvaru výrubu, poloze (vrchol klenby, opěří, dno) a použitém izolačním materiálu. Orientačně je možno počítat s 2 až 3 ks/m^2 v oblasti horní klenby, 1 ks/m^2 v oblasti opěří a 0 až 0,5 ks/m^2 v oblasti dna.

Jednotlivé pásy izolační fólie jsou svařovány dvojitým svarem se středním kanálkem. Minimální šířka jednotlivých svarů je 15 mm, šířka kanálku se pohybuje podle druhu materiálu od 10 do 20 mm.

Spojením tří pásů v jednom místě vznikají T-spoje (např. napojení podélně pokládaných pásů ve dně tunelu na příčně pokládané pásy v horní klenbě). Spojení čtyř pásů fólie v jednom místě (křížový svar) je nežádoucí a je třeba se ho vyvarovat.

Spoje musí být provedeny svářecím automatem, který spolehlivě zajistí požadovaný tepelný rozsah sváření v závislosti na rychlosti pohybu, okolní teplotě a proudění vzduchu na pracovišti.

Při svařování izolačních pásů nesmí teplota prostředí klesnout po +5 ^{0}C. Při nižších teplotách prostředí je sváření možné jen za zvláštních opatření.

Připojení pásu izolační fólie na beton odolný vůči průsakům vody definitivního ostění musí být provedeno prostřednictvím připojovacího pásu.

Izolační fólii je nutné chránit před poškozením během pokládání až do provedení vnitřní obezdívky vhodnými opatřeními. Distanční podložky betonářské výztuže musí být upraveny tak, aby nedošlo k poškození izolace.

V místě pracovní spáry mezi bloky betonáže musí být provedena ochrana izolace vložením ochranného pásu. V případě, kdy se **nejedná o tlakovou vodu** je možno použít ochranné pásy ze stejného materiálu, jakým je materiál izolace. Minimální šířka pásu je 500 mm a je umístěn na vnitřní straně fólie po celém obvodu izolované části tunelu středově k pracovní (resp. dilatační) spáře. Pás je přivařen na obou okrajích k izolaci průběžným,

nepřerušovaným svarem. Bodové uchycení ochranného pásu není přípustné. Důvodem je vyloučení dodatečného poškození izolace pod ochranným pásem (např. při osazování výztuže), které by nebylo možné vizuálně kontrolovat.

Pokud je izolace navržena na **tlakovou vodu**, je nutné izolaci tunelu v podélném směru rozdělit na vodotěsné, na sobě nezávislé sektory. V místě pracovní spáry je na izolaci upevněn dvěma průběžnými svary napojovací pás. Parametry svaru odpovídají svarům pro spojování izolačních pásů. Prostor mezi svary je nutno přezkoušet na těsnost. Napojovací pás je při betonáži definitivního ostění uchycen pomocí kotevních prvků do betonu ostění. Polohu sektorů (napojovacích pásů) je nutno přesně zaměřit pro případné opravy a dokladovat v dokumentaci skutečného provedení.

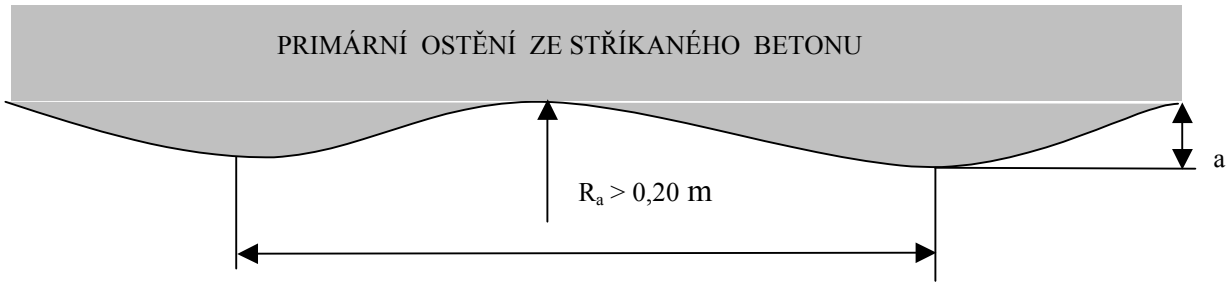
20.3.8.3 Požadavky na podkladní vrstvu izolace

Podkladní vrstva izolace musí být provedena tak, aby na ni mohly být bez rizika poškození nebo zvýšeného namáhání instalovány ochranné vrstvy izolace a vlastní izolační fólie s ohledem na materiálové vlastnosti použitých výrobků.

Podkladní vrstva izolace musí splňovat následující podmínky:

- dostatečnou tvarovou stálost a pevnostní charakteristiky,
- tloušťka vrstvy je min. 50 mm při maximální velikosti zrna 8 mm,
- do směsi je možno použít pouze přírodní kamenivo (oblázkový štěrk). Použití drceného kameniva s ostrými hranami není možné,
- maximální poměr délky ku výšce u sousedních nerovností je 10:1 (viz obrázek 2),
- lokální nerovnosti (např. zastříkané hlavy kotev) musí být zaobleny v poloměru min. 200 mm,
- vlhkost povrchu musí být v přijatelných mezích. Pokud prosakující voda brání kvalitnímu provádění izolace, je nutno ji odpovídajícím způsobem jímat a odvádět do tunelové drenáže (např. pomocí organizovaného svodu),
- pevnostní charakteristiky a tloušťka vrstvy musí odpovídat použitému systému upevnění izolace,
- při nastřelování upevňovacích prvků nesmí docházet k odprýskávání podkladní vrstvy.

Obr. 3



Kde:

a je příčná nerovnost,

$\varnothing \geq 10\ a$ vzdálenost nerovností,

$R_a \geq 0{,}20\ m$ poloměr zakřivení nerovnosti.

20.3.9 Odvodnění tunelu - drenážní systém

20.3.9.1 Po dobu výstavby

Odvodňování po dobu výstavby musí odpovídat požadavkům vyhlášky ČBÚ č. 55/1996 Sb. ve znění pozdějších předpisů a předpisům souvisejícím.

Způsob a postup odvodňování včetně čerpání vod při výstavbě stanoví dokumentace zhotovitele. Navržená opatření musí být zahrnuta do technologických předpisů odsouhlasených stavebním dozorem.

Od počátku ražení až do dokončení tunelu musí být trvale zajištěno odvádění všech vod ze všech pracovišť.

Při povrchním ražení musí být odvodňovací stoka zřízena nejdále 15 m od čelby. Při úpadním ražení je nutno zajistit odčerpávání vody z čelby do přečerpávací jímky nebo odvodňovací stoky.

Systém odvodnění po dobu výstavby musí být upraven tak, aby dno tunelu zůstalo pevné po celou dobu výstavby. Provozem mechanizmů nesmí být dno dílčích výrubů prohlubováno.

Vodu odváděnou z tunelu je nutné před vypouštěním ze stavby zbavit ropných produktů a mechanických nečistot podle požadavků hygienických předpisů.

Systém odvodňování, působící pouze po dobu výstavby tunelu, se po jejich dokončení odstraní způsobem stanoveným v dokumentaci.

20.3.9.2 Za provozu

Při návrhu systému odvodnění musí být zohledněn případný vliv snížení hladiny spodní vody na okolní prostředí se všemi důsledky, které jsou snížením vyvolány (např. sedání povrchu, ztráta vody ve studních apod.).

Minimální sklon podélného odvodnění tunelu je 0,3 % (viz ČSN 73 7508)

Pokud je nutné provádět podélné odvodnění dna tunelu, mělo by být situováno na bocích tak, aby jeho údržba minimalizovala omezení železniční dopravy. Minimální příčný sklon střechovitě upraveného krytu dna k podélnému odvodnění dna tunelu je 2,5 %. Minimální sklon příčné drenáže propojující podélnou tunelovou drenáž s podélným odvodněním dna je 5 %. Světlost příčného odvodnění se určí dle odváděného množství vody, musí být však min. 100 mm.

Svedení příčného odvodnění do podélného odvodnění dna musí být provedeno v kontrolních nebo čisticích šachtách. Přitom musí dno podélného odvodnění probíhat plynule.

(Pod pojmem "podélná tunelová drenáž" je pro účely této kapitoly TKP myšlena boční drenáž odvádějící prosakující podzemní vodu stékající vně ostění po rubové nebo mezilehlé izolaci. Pod pojmem "podélné odvodnění dna" je myšlena tunelová stoka, do které je sváděna voda z vnitřní části tunelu. U novostaveb s požadavkem vodotěsnosti "O" se jedná např. o technologickou vodu používanou při práci v tunelu, o vodu používanou při zásahu požárníků v tunelu nebo v případě havárie o kapaliny vytékající z havarovaných vozů. V případě stávajících tunelů s nižší třídou vodotěsnosti jsou do podélného odvodnění dna jímány navíc průsaky podzemní vody ostěním.)

Propojení podélné tunelové drenáže s podélným odvodněním dna tunelu není vždy nutné provádět a závisí na délce tunelu, množství podzemní vody (resp. průtoku), podélnému sklonu tunelu, materiálu drenáže apod.

Podélné odvodnění dna musí být provedeno jako trubní vedení kruhového nebo podkovovitého tvaru a musí být dimenzováno s ohledem na množství podzemní vody vytékající z horninového masivu, popřípadě na vodu protékající tunelem z předzářezu.

Pro dosažení samočisticí schopnosti odvodňovacího potrubí musí být při stálém průtoku potrubím dosažena rychlost minimálně 0,5 m/sec, avšak nesmí být překročena rychlost 3 m/sec.

Pro čistění a prohlídku podélného odvodnění tunelu musí být zřízeny snadno přístupné čisticí a revizní šachty. Vzdálenost šachet udává norma ČSN 73 7508 a je min. 25 m. Čisticí a revizní šachty a jejich vstupy musí být uspořádány tak, aby bylo možné použít kontrolní a čisticí zařízení. Šachty musí být zakryty deskami.

20.4 DODÁVKA, SKLADOVÁNÍ A PRŮKAZNÍ ZKOUŠKY

20.4.1 Všeobecně

Všechna zařízení, stroje a materiály zajišťuje zhotovitel, pokud smlouva o dílo nestanoví jinak.

Doprava, skladování, manipulace s materiály a stavebními dílci musí být prováděny tak, aby nedocházelo k jejich znehodnocování. Řídí se ustanoveními příslušných norem a dodacími podmínkami výrobců.

Metodika průkazních zkoušek materiálů a konstrukcí v tunelu je stanovena příslušnými technickými normami, případně technickými a dodacími podmínkami používaných technologií.

Průkazní zkoušky se při provádění tunelů vztahují na všechny druhy a části konstrukcí trvalého vystrojení.

20.4.2 Beton

Před zahájením betonáže musí zhotovitel průkazními zkouškami prokázat vlastnosti betonové směsi a betonu s ohledem na zvolenou technologii a použité materiály.

Pro dodávku a skladování materiálů pro betonové směsi a pro průkazní zkoušky betonu platí kapitola 17 TKP.

20.4.3 Izolace

Pro izolační materiály proti vodě, jejich dodávky a skladování, technologické postupy prací a pro provádění průkazních a kontrolních zkoušek platí požadavky uvedené v kapitole 22 B TKP.

20.4.4 Ocel

Ocelová výztuž do ostění musí být dodána s prohlášením o shodě. V případě pochybnosti stavebního dozoru o jakosti materiálu musí zhotovitel provést průkazní zkoušky podle ČSN 73 2400 a norem souvisejících. Pro dodávku a skladování platí požadavky uvedené v kapitole 17 TKP.

20.4.5 Kotvy

Pro dodávky, skladování a přepravu kotevního materiálu a pro provádění průkazních zatěžovacích zkoušek kotevní výstroje platí kapitola 24 C TKP.

Pro průkazní zkoušky jsou pro charakteristické geotechnické podmínky a typ osazovaných kotev odzkoušeny vždy minimálně 3 ks kotev.

20.5 ODEBÍRÁNÍ VZORKŮ, KONTROLNÍ ZKOUŠKY

20.5.1 Všeobecně

Metodika kontrolních zkoušek materiálů a konstrukcí v tunelu je stanovena příslušnými technickými normami uvedenými v oddíle 12 této kapitoly TKP, technickými a dodacími podmínkami jednotlivých technologií.

Typy zkoušek:

– Průkazní zkoušky - průkazními zkouškami jsou prokazovány vlastnosti materiálů a prací požadované příslušnými normami a TKP. Výsledky zkoušek musí dodavatel předložit min. 14 dní před započetím prací.

– Kontrolní zkoušky ověřují průběžně výsledky průkazních zkoušek v podmínkách stavby. Dodavatel je povinen předložit zadavateli k odsouhlasení plán zkoušek materiálů, které budou v průběhu stavby používány. Plán zkoušek obsahuje počet provedených zkoušek, místo a čas jejich provedení. V průběhu výstavby předkládá dodavatel zadavateli výsledky provedených zkoušek. Kontrolní zkoušky se při

provádění tunelů vztahují na všechny druhy nosných konstrukcí, přičemž za nosnou konstrukci jsou považovány i jednotlivé prvky primárního ostění. Zkoušky se provádí u monolitických konstrukcí z prostého nebo železového betonu, u stříkaných ostění, spárovacích, injektážních směsí, kotevní výstroje a izolace.

– Zkoušky přejímací prověřují kvalitu dokončených konstrukcí nebo ucelených částí konstrukce a provedených prací. Jsou podkladem pro převzetí úseku, objektu nebo všech dokončených prací, které byly definovány smlouvou o dílo.

U všech druhů tunelových konstrukcí se musí provádět zkoušky pevnosti betonu v tlaku, u pružných tenkostěnných ostění se statickou funkcí se zkouší navíc pevnost v tahu za ohybu a ve smyku.

U těsnicích materiálů (stříkané pláště, injektážní a spárovací hmoty, izolační materiály) se vyžadují také zkoušky vodotěsnosti a namrzavosti.

20.5.2 Beton

20.5.2.1 Monolitický beton

Kontrolní zkoušky jakosti betonu, ocelové výztuže do betonu, kontrola bednění a uložené výztuže se provádí podle ustanovení ČSN EN 206-1 a TKP 17.

20.5.2.2 Stříkaný beton

Kontrolní zkoušky jakosti stříkaných betonů se provádějí v četnosti 1 zkoušky na každých i započatých 2500 m^2 nastříkané plochy ostění. Jakost betonu předepisuje dokumentace. Kvalita stříkaného betonu se hodnotí podle ČSN 73 2430.

Průkazními a kontrolními zkouškami je nutno doložit:

– pevnost mladého stříkaného betonu a nárůst pevnosti v čase,

– konečnou pevnost betonu v tlaku (28 dní),

– tloušťku ostění,

– počátek a dobu tuhnutí,

– křivku zrnitosti kameniva,

– vlastnosti a podmínky použití příměsí.

Průkazní zkoušky je nutno provést před prvním použitím příslušného druhu stříkaného betonu se zohledněním způsobu výroby a nástřiku směsi. Musí být uvedeno procentuální zastoupení jednotlivých komponent. V případě změny zastoupení nebo druhu komponent nebo podmínek, pro které byla předcházející zkouška provedena, je nutno provést průkazní zkoušky znovu se zohledněním všech odchylek od původní zkoušky.

Předepsané parametry, počet a způsob provedení stanoví dokumentace nebo ZTKP.

Kontrola tloušťky ostění ze stříkaného betonu se provede podle požadavku dokumentace a stavebního dozoru v místě jím určeném. Kontrola tloušťky primárního ostění je zpravidla prováděna pomocí vrtů, při kterých jsou odebírány vzorky betonu ostění pro zjištění pevnosti stříkaného betonu.

20.5.3 Injektážní a spárovací směsi

Kontrolní zkoušky jakosti injektážních směsí se provádí podle kapitoly 24 B TKP.

Kontrolní zkoušky jakosti spárovacích směsí se provádí podle kapitoly 23 TKP.

20.5.4 Kotvy

Způsob a rozsah kontrolních zkoušek kotevní výstroje se provádí podle kapitoly 24 C TKP.

Kotvy (svorníky) určené ke zkoušce určuje stavební dozor během místního šetření v tunelu. V případě, že během zkoušky prováděné podle předem stanoveného postupu dojde k poškození nebo vytržení kotvy, musí být na náklady zhotovitele provedena nová, plně funkční kotva.

Únosnost kotev (svorníků) se prokazuje tahovými zkouškami, jejichž výsledky musí být protokolárně dokladovány. Zařízení k provádění tahových zkoušek kotev musí být trvale k dispozici na stavbě a je zajištěno dodavatelem.

Kontrolní zkoušky se provádí na min. 5 % všech osazených kotev. V případě hydraulicky upínatelných kotev se provádí zkouška natlakováním na hodnotu tlaku při osazování, v ostatních případech jsou provedeny tahové zkoušky kotev.

Každá kotva, která při zkoušce nevyhoví předepsanému zatížení musí, být na náklady dodavatele nahrazena novou kotvou. Metodika zkoušek je stanovena v projektu nebo v ZTKP.

20.5.5 Izolace

Všechny svary izolačních fólií z plastů musí být bez výjimky přezkoušeny na těsnost.

Zkušební tlak při tlakové zkoušce se při šířce svaru dle odstavce 20.3.8.2 „Požadavky na provádění izolací„ pohybuje v intervalu 0,2 až 0,3 MPa. Doba zkoušky je 10 minut. Úbytek tlaku nesmí být větší než 20 %. V místech připojení a proražení může být použito místo tlakové zkoušky zkouška vakuová. Zkouška svarů se na stavbě provádí za přítomnosti stavebního dozoru, dodavatele stavebních prací a dodavatele izolačních prací. Pro každou zkoušku je proveden zkušební protokol, který musí obsahovat minimálně tyto údaje:

- datum,
- objekt,
- staničení,
- dodavatel stavby,
- dodavatel izolačních prací,
- teplota okolního prostředí při svařování,
- použitá zkušební metoda,
- výsledek zkoušky nebo posudek,
- popis celkového stavu izolace,
- podpis zástupce stavebního dozoru, dodavatele stavebních prací a dodavatele izolačních prací.

Kontrolní zkoušky u fóliových izolací se provádí podle technických podmínek příslušného typu izolace, především však se kontroluje:

- úprava podkladu před položením izolace - provádí se průběžně,
- těsnost veškerých spojů izolačních pásů,
- dokonalost upevnění k podkladu,
- dokonalost navázání na odvodňovací (drenážní) systém,
- mechanické porušení před betonáží.

Kvalita izolačního materiálu musí být doložena osvědčením o kvalitě a vhodnosti použití (certifikát) od akreditované zkušebny a referencemi o použití v obdobných podmínkách na tunelových stavbách.

20.5.6 Výsledky kontrolních zkoušek

O provádění kontrolních zkoušek a jejich výsledcích musí být vedena kniha protokolů, do níž se zaznamenávají údaje o odběru vzorků a o druhu a rozsahu zkoušek. Výsledky zkoušek se průběžně zaznamenávají do stavebního deníku.

20.6 PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY, ZÁRUKY

20.6.1 Všeobecně

Pokud není stanoveno v ustanoveních těchto TKP, případně v uváděných ČSN nebo předepsáno v dokumentaci, platí pro přípustné odchylky ustanovení ČSN 73 0210-1, ČSN 73 0212-4, ČSN 73 0212-5, ČSN 73 7508.

Hodnoty mezních vytyčovacích odchylek pro tunely jsou stanoveny v TNŽ 73 0423.

V dokumentaci se stanovují povolené odchylky ve stádiu ražby a pro konstrukce primárního ostění.

Směrové a výškové odchylky definitivního betonového ostění od projektované osy díla musí být v rozmezí 0,0 mm, - 50 mm.

Směrové a výškové odchylky definitivního dílcového ostění stanoví ZTKP.

Záruční doby všeobecně stanoví kapitola 1 TKP.

Údržbu v záruční době zajišťuje správce HIM podle ustanovení v Kapitole 1 TKP.

Údržba tunelů po dobu záruky spočívá v:

- čištění ploch od spadu,
- pročišťování odvodňovacího zařízení,
- odstraňování vegetace v bezprostřední blízkosti,
- odstraňování zvětralých a uvolněných hornin v okolí tunelu, které by svým pádem ohrožovaly bezpečnost železničního provozu,
- zajišťování prostorové průchodnosti,
- udržovacích pracích na železničním svršku,
- odstraňování ledu v tunelech pokud se nejedná o reklamaci.

20.6.2 Odchylky od projektované tloušťky definitivního ostění v ražené části tunelu

Vlivem nerovností podkladu definitivního ostění (výrub, líc primárního ostění) může dojít při betonáži k odchylkám od projektované tloušťky definitivního ostění. Povolená minimální tloušťka ostění $d_{žád}$ je uvedena v závislosti na typu ostění v tabulce 9 v kapitole 20.3.4.4 Minimální konstrukční požadavky na beton klenby , resp. je uvedena v projektové dokumentaci. Pro maximální tloušťku ostění d_{max} platí následující omezení:

- u tunelů s mezilehlou izolací a bez požadavku na odolnost betonu ostění proti průsakům vody

  $d_{max} \leq d_{žád} + 0{,}40$ m, resp. 2 x $d_{žád}$ (m) a

- u tunelů s vnitřním ostěním z betonu odolného proti průsakům vody

  $d_{max} \leq d_{žád} + 0{,}30$ m, resp. 1,5 x $d_{žád}$ (m),

přičemž je směrodatná vždy menší hodnota d_{max}.

20.7 KLIMATICKÁ OMEZENÍ

Betonáž a ošetřování za obvyklých klimatických podmínek se řídí ustanoveními ČSN EN 206-1.

Betonáž trvalého ostění železničních tunelů za zvláštních klimatických podmínek podle ČSN 73 2400 se nepřipouští.

Klimatická omezení pro stříkaná ostění, spárování a injektáže na bázi cementu:

– během zpracování, tuhnutí a tvrdnutí směsí používaných pro tyto práce nesmí průměrná denní teplota prostředí klesnout pod + 5° C., přičemž absolutní teplota nesmí klesnout pod +l.

Klimatické omezení pro zřizování izolace stanoví příslušný technologický předpis zpracovaný zhotovitelem a odsouhlasený stavebním dozorem.

20.8 ODSOUHLASENÍ A PŘEVZETÍ PRACÍ

Přejímka prací se řídí ustanoveními kapitoly 1 TKP, případně ZTKP. Na elektrizované trati musí být ověřeno splnění podmínek předepsaných dokumentací uvedenou v 31.3.10.

Zhotovitel je povinen vyzvat stavební dozor k odsouhlasení prací, zejména těch, které budou v dalším postupu prací zakryty nebo se stanou nepřístupnými. Jedná se zejména o:

– otevřený výrub,

– konstrukce dočasného vystrojení,

– odvodňovací systém (dočasný i trvalý),

– podklad pro izolace,

– stav tunelu před výstavbou trvalého ostění.

Zápis o odsouhlasení stavebních prací, které budou následně zakryty, provede stavební dozor do stavebního deníku ihned po jejich provedení.

V případě tunelu raženého NRTM musí být přebírání prací spojených s výrubem a zajištěním výrubu prováděno prostřednictvím formulářů uvedených v příloze 1 (schéma zajištění výrubu a záběrový list výrubu), přičemž platí:

– **Schéma zajištění výrubu** je vypracováno **předem** před provedením záběru a je stanoveno pro delší úsek tunelu v závislosti na geotechnické prognóze a výsledcích geotechnických měření. Zpravidla odpovídá projektovanému stavu definovanému technologickou třídou výrubu (viz 20.3.2.1 Ražba pomocí NRTM), resp. úpravou projektované technologické třídy výrubu v závislosti na skutečně zastižených inženýrskogeologických podmínkách.

– **Záběrový list výrubu** dokladuje dodavatelem skutečně provedené práce a materiál zabudovaný v rámci jednoho záběru a je vypracován **po provedení záběru.** Do příčného řezu musí být zakresleny nadvýlomy, které přesahují smlouvou (resp. ZTKP) dohodnutou hranici a přítoky podzemní vody s udáním množství.

Vypracování formulářů zajišťuje dodavatel, převzetí potvrzuje zástupce dodavatele a odběratele (TDI) podpisem. Formuláře jsou podkladem pro vypracování dokumentace skutečného provedení ve smyslu předpisu ČD S6.

Hlavní prohlídka tunelu se provádí před kolaudačním řízením. Způsob provedení hlavní prohlídky se řídí předpisem ČD S6. Zhotovitel má povinnost poskytnout podklady stavebnímu dozoru a aktivně se účastnit hlavní prohlídky.

20.9 KONTROLNÍ MĚŘENÍ, MĚŘENÍ POSUNŮ A PŘETVOŘENÍ

20.9.1 Geotechnický monitoring

V případě, že je pro ražbu tunelu použita tunelovací metoda využívající spolupůsobení masivu, je vždy nutné provádět měření přetváření nosného systému hornina-ostění (viz § 28 vyhlášky ČBÚ č. 55/1996 Sb ve znění pozdějších předpisů).

Projekt podzemního díla pod souvislou zástavbou vymezí pásma předpokládaných poklesů a uvede hodnoty dovolených poklesů stavebních objektů a inženýrských sítí v závislosti na použité technologii a vlastnostech horninového masivu. Pokud vyhodnocené výsledky měření překračují hodnoty určené projektem, musí projekt upravit další postup. Do té doby nesmí ražba pokračovat. Proto je nutné v projektu stanovit kromě mezní hodnoty deformace i deformaci „varovnou“, při jejímž dosažení je nutno vyhodnotit dosavadní časový průběh deformace a v předstihu před dosažením mezní deformace rozhodnout o případných dalších opatřeních, aby nebylo nutné ražbu zastavit.

V souvislosti s výstavbou tunelů jsou prováděna:

– geotechnická měření pro kontrolu stability výrubu a ověření předpokladů chování horninového masivu (např. deformace líce výrubu - konvergence, měření kontaktních napětí, napětí v ostění, extenzometrická a inklinometrická měření apod.),

– měření deformací hlavních nosných konstrukcí a vzájemných posunů jednotlivých jejích částí (definitivní ostění, portálové objekty, dilatační celky apod.),

– měření deformací povrchu terénu pro stanovení rozsahu, tvaru a velikosti poklesové kotliny,

– měření účinků tunelování na stavby, inženýrské sítě a jiné objekty v nadloží,

– měření účinků trhacích prací.

Měření probíhají před zahájením stavby, během výstavby a po jejím ukončení (např. do ustálení deformací).

Nulová měření musí být prováděna tak, aby s ohledem na použitou metodu zaznamenala stav sledované veličiny v okamžiku, kdy je její ovlivnění vlivem výstavby minimální.

Základní rozsah, druh a četnost měření je dána projektem měření, který musí být nedílnou součástí projektové dokumentace. Případné úpravy projektu měření probíhají během výstavby tunelu na základě skutečně zastižených inženýrskogeologických poměrů a výsledků již provedených měření. Změny musí být projednány s kompetentními zástupci zúčastněných stran a odsouhlaseny zadavatelem.

Pokud jsou geotechnická měření prováděná při ražbě (např. konvergenční měření, měření kontaktních napětí apod.) doplněna geotechnickým měřením prováděným z povrchu (např. extenzometrická měření, měření deformací povrchu), je vhodné měření koordinovat tak, aby poskytla maximum informací o sledovaném profilu a měření probíhala pokud možno ve stejném místě.

Vyhodnocování výsledků měření je nutno provádět komplexně se zohledněním inženýrskogeologických poměrů (tektonické poruchy, přítomnost spodní vody, sklony vrstev apod.) a technologického postupu výstavby (způsob rozpojování, členění výrubu, délka záběru, tvorba nadvýlomů apod.) Výsledkem komplexního vyhodnocení je správná interpretace naměřených hodnot a doporučení pro další postup, resp. návrh doplňujících opatření. Cílem je optimalizace prvků zajištění výrubu jak z hlediska bezpečnosti, tak z hlediska ekonomického provádění stavby.

Při interpretaci výsledků měření se musí brát v úvahu časový moment nulového měření a vzdálenost měřického profilu od čelby v okamžiku provedení nulového měření. Dále je nutno zohlednit, že naměřené hodnoty dokumentují jen skutečný stav, který ještě nezahrnuje bezpečnostní rezervy konceptu dimenzování ostění.

Měřický profil musí být v případě sledování deformací výrubu osazen bezprostředně za čelbou. Nulté měření musí být provedeno v co nejkratším čase po osazení profilu, nejpozději před provedením dalšího záběru.

Pokud měřené defomace výrubu rostou nad předpokládané hodnoty nebo pokud nevykazují tendenci k ustálení, může dojít ke ztrátě stability výrubu a je nutno provést zvláštní opatření, která nepříznivý vývoj deformací pozitivně ovlivní (přidání kotev, zesílení tloušťky ostění apod.) a případné ztrátě stability zamezí.

Pro měření deformací výrubu musí být používány metody s přesností měření ± 1 mm (ve výšce) a ± 2 mm (v poloze v případě 3D měření vektoru deformace). Výsledky měření mají být k dispozici co nejdříve po měření, nejpozději do jedné hodiny.

Pokud není stanoveno jinak, musí se při ražbě minimálně měřit:

– svislé posuny patek a vrcholu horní klenby,

– relativní nebo absolutní horizontální posuny patek.

V případě členěného výrubu se měření patek musí přizpůsobit geometrii dílčího výrubu.

Měřický profil je sestaven z bodů osazených zpravidla v oblasti přístropí a opěří tunelu. Pokud jsou předpokládány výrazné deformace dna (např. bobtnavé materiály), které mohou mít zásadní vliv na stabilitu výrubu, je možno osadit body i ve dně tunelu. Je nutno učinit taková opatření, aby během výstavby nedošlo k poškození bodů a tím k ovlivnění výsledků měřených hodnot nebo dokonce ke ztrátě informací o deformacích.

Geotechnická měření se musí rozšířit i na okolí stavebního díla, pokud je to nutné k posouzení dlouhodobé stability.

Pro geotechnická měření v tunelu prováděná při běžném drážním provozu se mají použít měřicí zařízení, vybavená – pokud je to technicky možné – automatickým sběrem dat.

Dlouhodobá geotechnická měření po uvedení tunelu do provozu se provádějí zejména v tom případě, kdy ve složitých inženýrskogeologických poměrech docházelo již při ražení tunelu k mimořádným deformacím a/nebo pokud se po skončení stavebních prací dá očekávat významná změna napěťových a deformační poměrů nosného systému ostění-hornina. V případě stávajících tunelů se měření provádějí zejména tehdy, pokud změny a rozsah poškození ostění, resp. jeho deformace, svědčí o kritickém namáhání konstrukce.

Geotechnická měření je nutno provádět i při opravách a rekonstrukcích, jejichž součástí je takový zásah do nosného systému konstrukce tunelu, který by mohl ohrozit stabilitu ostění.

Při použití geodetických metod měření, viz kapitola 20.9.2 Kontrolní měření a vytyčovací práce

Výsledky měření musí být okamžitě vyhodnoceny, spolu s dalšími informacemi interpretovány pro dané prostředí a předány odpovědným zástupcům zúčastněných stran. Vzhledem k významu výsledků měření a nutnosti jejich okamžitého předání mají být výsledky zpracovány pokud možno v elektronické podobě, aby bylo možno zajistit jejich předávání pomocí datových sítí.

Před zahájením prací vyžadujících provádění geotechnických měření musí být jasně definován způsob zpracování naměřených dat a struktura jejich předávání. Vedení stavby zajistí vypracování písemného protokolu, jehož obsah musí zejména definovat:

- kterým z účastníků výstavby mají být výsledky měření zasílány,
- předpokládanou dobu zpracování a vyhodnocení výsledků od ukončení měření,
- kontaktní osoby,
- forma a způsob archivace dat.

Protokol musí být předán všem účastníkům výstavby na něm uvedených.

Výsledky měření deformací výrubu (resp. primárního ostění) musí být znázorněny graficky. Z grafu musí být jasně zřejmý časový průběh příslušné složky vektoru deformace (vertikální nebo horizontální posun) pro každý bod měřičského profilu. Součástí grafu musí být i informace o vzdálenosti čelby (resp. čeleb dílčích výrubů) od měřičského profilu.

Dimenzování dočasného a trvalého zajištění výrubu je nutno provádět na základě již uskutečněných a správně interpretovaných výsledků měření.

Operativní geotechnický monitoring zajišťuje zhotovitel. Kontrolní geotechnický monitoring provede nezávislá organizace.

Objednatel poskytne v případě rekonstrukcí a oprav zhotoviteli komplexní inventarizaci stavebního stavu tunelu. Tato inventarizace slouží jako podklad pro dokumentaci, pro návrh opatření na jejich ochranu proti účinkům tunelování a pro měření v průběhu tunelování i po něm. Před započetím stavebních prací zajistí zhotovitel pasportizaci objektů ležících v zóně ovlivnění v nadloží tunelu.

Přípustné hodnoty dynamického namáhání od trhacích prací na stavební konstrukce (povrchové, podzemní) či inženýrské konstrukce se posuzují podle ČSN 73 0036.

Podmínky, zásady, účinky, postup i kontrola použití trhacích prací se specifikují v "Technických podmínkách pro trhací práce a kontrolu jejich nežádoucích účinků při výstavbě", které zhotovitel projedná a odsouhlasí s příslušným Obvodním báňským úřadem a předá stavebnímu dozoru.

20.9.2 Kontrolní měření a vytyčovací práce

Geodetická kontrolní měření i vytyčovací práce může dle zákona č. 200/1994 Sb. a zákona č. 186/2001 Sb. provádět pouze osoba odborně způsobilá. Ověřovat výsledky měření a dokumentaci může pouze úředně oprávněný zeměměřický inženýr podle § 13 odst. 1 písm. c) zákona č. 200/1994 Sb. Za správnost a úplnost důlně měřické dokumentace při hornické činnosti a její odborné vedení odpovídá podle podle § 2 odst. 3 vyhlášky ČBÚ č. 435/1992 Sb. hlavní důlní měřič.

Vytyčovací a kontrolní geodetické práce mohou velmi významně ovlivnit výslednou cenu díla. Již ve fázi projektu je možno provést odbornou analýzu maximální dosažitelné odchylky na konci raženého úseku a s její pomocí předvídat náklady na případné nutné úpravy díla po proražení raženého úseku, následném přeurčení souřadnic bodů polohové a výškové vytyčovací sítě v podzemí a nezbytné opravě všech geodetických kontrol, které jsou na nich závislé.

Zhotovitel zajišťuje operativní geodetické práce, které zahrnují především:

- kontrolu, údržbu a zhušťování bodů polohové a výškové základní vytyčovací sítě na povrchu předané investorem,
- vytvoření a údržbu polohové a výškové vytyčovací sítě v podzemí,
- prostorové vytýčení díla při ražbě,
- průběžnou kontrolu vytýčení díla při ražbě,
- prostorové vytýčení všech ostatních stavebních etap díla a jejich okamžitou následnou kontrolu
- zaměření skutečného provedení díla
- vedení důlně měřické dokumentace.

Investor zajišťuje kontrolní geodetické práce, jejichž součástí je:

- vytvoření a údržba polohové a výškové základní vytyčovací sítě na povrchu s přesností odpovídající požadavkům na další vytyčovací práce a na přesnost prorážky
- kontrola polohové a výškové vytyčovací sítě v podzemí
- kontrola prostorových vytýčení a kontrola skutečného provedení díla
- vedení důlně měřické dokumentace v omezeném rozsahu.

Obecně jsou všechny vytyčovací geodetické práce v ražených tunelech prováděny za účelem dovedení ražby s co nejmenší možnou odchylkou do prorážky a zároveň za účelem vytvoření díla co nejpřesněji podle realizačního projektu. To vše snižuje celkové náklady na vytvoření díla. Kontrolní práce jsou nutné pro vyloučení hrubých chyb při vytyčování, jejichž náprava především v ražených tunelech obvykle vyvolá nečekaně vysoké navýšení nákladů.

20.10 EKOLOGIE

Při provádění všech prací souvisejících s výstavbou, rekonstrukcemi, opravami a údržbou železničních tunelů je třeba dbát pokynů a ustanovení uvedených v kapitole 1 TKP.

20.11 BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ, POŽÁRNÍ OCHRANA

20.11.1 Všeobecně

Při provádění tunelové stavby je nutné dodržovat a řídit se zejména ustanoveními:

- Vyhlášky č. 55/1996 Sb.,
- Vyhlášky č. 26. Českého báňského úřadu z 29.prosince 1988,
- Vyhlášky č. 324. Českého úřadu bezpečnosti práce a Českého báňského úřadu ze dne 31. července 1990,

– Zákon ČNR č. 542/1991 Sb., kterým se mění a doplňuje zákon ČNR č. 61/1988 Sb.,

– ČD Op 16,

– z hlediska bezpečného pohybu a úkrytu zaměstnanců drah v tunelu za budoucího provozu zhotovitel vybaví tunel odpovídajícími značkami a nátěry podle předpisu ČD S6.

20.11.2 Izolace

Místo pokládání izolačních fólií z plastů musí být označeno tabulkami označujícími prostor s nebezpečím požáru.

Na místě smí být k dispozici pouze takové množství materiálu, které bude zpracováno v průběhu jednoho pracovního dne.

Délka rozpracovaného úseku s volně položenou fólií je omezena na max. 50 m.

Únikové cesty musí být vždy volné.

Hořlavé látky, jako např. zbytky fólie, obaly, lepidla a podobně, musí být z tunelu odstraněny vždy nejpozději do konce směny.

V blízkostí hořlavých látek nesmí být prováděny práce s otevřeným plamenem nebo s přístrojem, který je zdrojem jiskření.

Pracoviště je vybaveno dostatečným počtem hasicích přístrojů vhodných pro hašení použitých hmot a materiálů.

20.12 SOUVISEJÍCÍ NORMY A PŘEDPISY

Uvedené související normy a předpisy vycházejí z aktuálního stavu v době zpracování TKP, resp. jejich aktualizace. Uživatel TKP odpovídá za použití aktuální verze výchozích podkladů ve smyslu kap. 1.3 TKP, tj. právních předpisů, technických norem a předpisů a předpisů ČD.

20.12.1 Technické normy uvedené v textu TKP-20

ČSN EN 206-1	Beton - Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
ČSN 72 1156	Stanovení odolnosti přírodního kamene proti mrazu
ČSN 72 1170	Zkoušení kameniva pro stavební účely. Základní ustanovení
ČSN 72 1860	Kámen pro zdivo a stavební účely. Společná ustanovení
ČSN 73 0036	Seizmická zatížení staveb
ČSN 73 0210-1	Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění. Část 1: Přesnost osazení
ČSN 73 0212-4	Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 4: Liniové stavební objekty
ČSN 73 0212-5	Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 5: Kontrola přesnosti stavebních dílců
ČSN 73 1201	Navrhování betonových konstrukcí
ČSN 73 1321	Stanovení vodotěsnosti betonu
ČSN 73 2011	Nedeštruktívne skušanie betonových konštrukcií
ČSN 73 2031	Zkoušení stavebních objektů, konstrukcí a dílců. Společná ustanovení
ČSN 73 2400	Provádění a kontrola betonových konstrukcí
ČSN 73 2430	Provádění a kontrola konstrukcí ze stříkaného betonu
ČSN 73 6223	Ochrany proti nebezpečnému dotyku s živými částmi trakčního vedení a proti účinkům výfukových plynů na objektech nad kolejemi železničních drah

ČSN 737508 Železniční tunely

20.12.2 Předpisy

ČD S 6	Správa tunelů
Vyhláška ČBÚ č.55/1996 Sb.	O požadavcích k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a bezpečnosti provozu při činnosti prováděné hornickým způsobem v podzemí
Vyhláška č. 26/1989 Sb.	O bezpečnosti a ochraně zdraví při práci a bezpečnosti provozu při hornické činnosti a při činnosti prováděné hornickým způsobem na povrchu
Vyhláška č. 177/1995 Sb.	Stavební a technický řád drah
Vyhláška č. 324/1990 Sb.	O bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích
Výnos GŘ ČD č.j. 1/93 – 021	Zásady modernizace vybrané železniční sítě Českých drah a Dodatek č.j. 138/94 - 07
Zákon č. 114/1992 Sb.	Ve znění zákona č. 347/1992 Sb., o provádění vyhlášky č. 395/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny.
Zákon č. 266/1994 Sb.	O drahách
Zákon č. 542/1991 Sb.	Kterým se mění a doplňuje zákon ČNR č. 61/1988 Sb., o hornické činnosti, výbušninách a o státní báňské správě, ve znění zákona ČNR č. 425/1990 Sb.

20.12.3 Související kapitoly TKP

Kapitola 1 - Všeobecně

Kapitola 3 - Zemní práce

Kapitola 17 - Beton pro konstrukce

Kapitola 18 - Betonové mosty a konstrukce

Kapitola 22 - Izolace proti vodě

Kapitola 23 - Sanace inženýrských objektů

Kapitola 24 - Zvláštní zakládání

Kapitola 25 - Protikorozní ochrana úložných zařízení a konstrukcí

Kapitola 27 - Zabezpečovací zařízení

Kapitola 31 -Trakční vedení

20.13 PŘÍLOHY

Příloha č. 1 – příklady vzorů formulářů

- denní diagram ražby
- schéma zajištění výrubu
- záběrový list

Příloha č. 2 - inženýrskogeologické podklady pro stavbu tunelu

ČD-DDC MODERNIZACE TRATI KRALUPY NAD VLTAVOU - VRAŇANY

TUNEL V KM 446.030 - 446.420

DENNÍ DIAGRAM RAŽBY

ZÁZNAM ČÍSLO /.....

Plocha výrubu .....m^2	**STANIČENÍ** **od TM** ..... **do TM**	**TŘÍDA VÝRUBU** ..... **KALOTA** ☐ **JÁDRO** ☐ **POČVA** ☐

		7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7	VYHODNOCENÍ			
Pracovní postup	Vrtání čelby																													
	Nabíjení																													
	Větrání																													
	Odtěžování rubaniny																													
	Stříkaný beton																													
	Kotvení																													
	Osazování ramenátů																													
	Ostatní																													
Prostoje z důvodu:	Geologie																													
	Opravy techniky																													
	Zajištění ražby																													
	Ostatní																													

Obsazení směny:	Stavbyvedoucí:	Mistr:	Stavbyvedoucí:	Mistr:

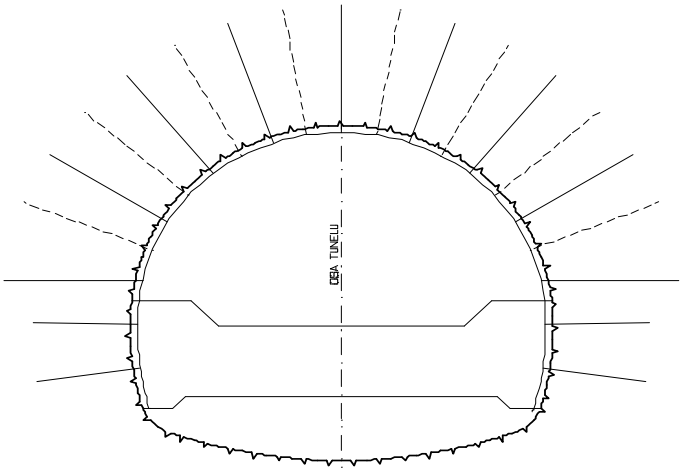
Výkaz materiálu			
	Záběr	m	
	Rozbušky	Ks	
	Trhavina	Kg	
	Délka vrtů	m	
	Ostatní		

Za odběratele	**Za dodavatele**	**Datum:**
.....	.....	

	ČD-DDC MODERNIZACE TRATI **KRALUPY NAD VLTAVOU - VRAŇANY** **TUNEL V KM 446.030 - 446.420**

SCHÉMA ZAJIŠTĚNÍ VÝRUBU			**Schéma č:**	
KALOTY ☐	**JÁDRA** ☐	**POČVY** ☐	**Třída výrubu :**	**IV.**

Schváleno pro úsek **Od TM:** _____ **Do TM:** _____



Měřítko : 1 : 200

POKYNY PRO VÝRUB

Délka záběru _____ m	Max. vzdálenost čelby jádra od čelby kaloty v [m]: _____	Max. vzdálenost ražby počvy od čelby jádra v [m]: _____

ZABUDOVANÉ PRVKY ZAJIŠTĚNÍ VÝRUBU

Rámy BRETEX typ:		R0-K ☐ _____ks		R0-B ☐ _____ks		R1-K ☐ _____ks		Délka záběru ____ m	
Sítě KARI:	Q 188 ☐	Q 378 ☐		Jiná: _____		Počet vrstev :		1 ☐	2 ☐
Tloušťka stříkaného betonu:		200 mm ☐		250 mm ☐		300 mm ☐		Jiná _____ mm	
Stříkaný beton zajištění čelby:		Tloušťka : _____ mm				Plocha : _____ m^2			
Jehly :		Profil : _____ mm		Délka : _____ m			Počet: _____ ks		

Kotvy :	Typ :	Délka :	Počet :	Délka :	Počet :	Délka :	Počet :	Délka :	Počet :
	SN								
	HUS								
	IBO								

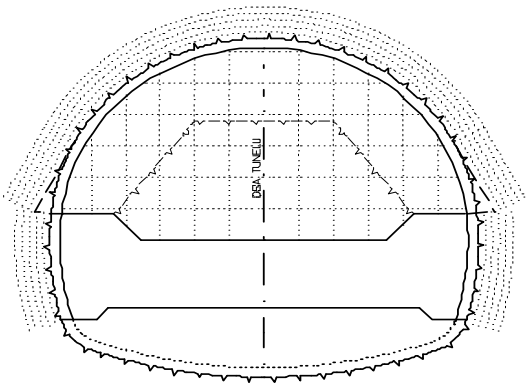
Odchylky od projektované třídy výrubu:

Za odběratele:	Za dodavatele:
Jméno : Datum :	Jméno : Datum :

ČD-DDC MODERNIZACE TRATI
KRALUPY NAD VLTAVOU - VRAŇANY
TUNEL V KM 446.030 - 446.420

ZÁBĚROVÝ LIST VÝRUBU			**Použité schéma zajištění výrubu č.**	**List číslo:**	
KALOTY ☐	**JÁDRA** ☐	**POČVY** ☐	_____	Třída výrubu :	
Staničení v TM	Od:	Do:			

POZNÁMKA:
Pomocný rastr v kalotě 1 x 1 m
Pomocný rastr po obvodě 0,1 m



Měřítko : 1 : 200

Způsob rozpojování :	strojní : ☐	trhací práce : ☐	kombinované : ☐	další členění výrubu: ☐
Čelbový klín :	ano ☐	ne ☐	Plánovaná délka záběru: _____ m	
Rozšíření paty kaloty :	ano ☐	ne ☐	Skutečná délka záběru : _____ m	

ZABUDOVANÉ PRVKY ZAJIŠTĚNÍ VÝRUBU

Rámy BRETEX		Rám č:	Tunel. metr:	Typ rámu:	R0 ☐	R1 ☐
Sítě KARI:	Q 188 ☐	Q 378 ☐	Jiná:	Počet vrstev :	1 ☐	2 ☐
Tloušťka stříkaného betonu :		200 mm ☐	250 mm ☐	300 mm ☐	Jiná _____ mm	
Stříkaný beton zajištění čelby:		Tloušťka : _____ mm		Plocha : _____ m^2		
Jehly :		Profil : _____ mm	Délka : _____ m		Počet: _____ ks	

Kotvy :	Typ :	Délka :	Počet :	Délka :	Počet :	Délka :	Počet :	Délka :	Počet :
	SN								
	HUS								
	IBO								

Výron vody :	čelba :	Záběr celkem :

Poznámky :

Za odběratele:	Za dodavatele:
Jméno : Datum :	Jméno : Datum :

Příloha č.2

INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉ PODKLADY PRO STAVBU TUNELU

Inženýrskogeologický průzkum vyšetří geologické, geomorfologické a hydrogeologické poměry v takovém rozsahu, aby získaná představa o inženýrskogeologických poměrech lokality postihovala prostor, který může ovlivnit projektované dílo a také umožňovala posoudit inženýrskogeologické podmínky výstavby, tj. zhodnocení zjištěných údajů z hlediska připravované výstavby podzemního díla.

Pro rekonstrukce a opravy tunelů inženýrskogeologický průzkum zajišťuje komplexní hodnocení stávajícího díla s jeho okolním masivem, průzkum kvality materiálů tunelového ostění, případně zakládek.

PŘEDMĚTEM VYŠETŘENÍ IG POMĚRŮ JSOU:

- Hornina
  - = litologie,
  - = stav horniny,
  - = fyzikální vlastnosti,
  - = mechanické vlastnosti,
  - = termální vlastnosti,
  - = technologické vlastnosti.
- Horninový masiv
  - = úložné poměry,
  - = puklinatost,
  - = tektonické porušení,
  - = stav napjatosti,
  - = přetvárné vlastnosti,
  - = pevnostní vlastnosti,
  - = technologické vlastnosti,
  - = propustnost.
- Podzemní vody
  - = směr a rychlost proudění,
  - = režim hladiny,
  - = velikost a charakter infiltrační oblasti,
  - = vztah podzemních vod k povrchovým vodotečím,
  - = chemismus podzemních vod.
- Geodynamické procesy

= tektonika, seizmicita a jejich vliv na napětí v masivu,

= činnost tekoucí a stojaté vody,

= činnost větru,

= činnost podzemní vody,

= teplotní změny,

= geotermické vlivy,

= gravitační síly,

= antropogenní / poddolování, sedání/.

PŘEDMĚTEM POSOUZENÍ IG-PODMÍNEK VÝSTAVBY TUNELOVÉ STAVBY NA ZÁKLADĚ ZJIŠTĚNÝCH IG POMĚRŮ JSOU:

- Vedení trasy (směrové, výškové)

  = homogenita prostředí,

  = vztah osy díla k hlavním strukturním a texturním prvkům,

  = vyhledání horninového prostředí s nejpozitivnějšími vlastnostmi pro vedení trasy,

  = vliv hloubky podzemní vody a její kvality na umístění trasy.

- Stabilita území

  = posouzení stability v předportálových a portálových úsecích,

  = posouzení stability svahů u úbočních tunelů,

  = posouzení tunelů s nízkým nadložím,

  = vliv ražby na změny vlastností horninového prostředí,

  = ovlivnění nadloží, jiných podzemních děl, zástavby na povrchu.

- Stabilita výrubu.

  = kvalitativní i kvantitativní,

  = zařazení do technologických tříd,

  = podklady pro návrh dočasné výstroje a ostění,

  = stanovení započitatelného nadvýlomu,

  = posouzení stability výrubu v čase.

- Přetváření horninového masivu a stavebních konstrukcí.

- Rozpojování

  = podklady pro volbu vhodného způsobu rozpojování,

= podklady pro rozhodnutí o nasazení mechanizmů.

– Změny hydrogeologického režimu

= posouzení rozsahu změn hydrogeologického režimu v okolí stavby,

= přítok do díla (povaha, množství).

– Zlepšování vlastností horninového masivu.

– Podklady pro: injektování, kotvení, vyztužení hornin nebo zemin, odvodnění apod.

Jedním ze závěrů inženýrskogeologického průzkumu je rozčlenění horninového prostředí v trase na kvazihomogenní celky - geotechnické typy a subtypy. Ty se definují tak, aby k nim bylo možné přiřadit technologické třídy pro různé tunelovací technologie.

Vlastnosti a charakteristika geotechnických typů se vyjádří podle geotechnických klasifikací. Zatřídění horninového prostředí se provede alespoň dvěma nezávislými klasifikačními metodami.

Zatřídění se postupně upřesňuje v jednotlivých etapách inženýrskogeologického průzkumu.

Konečné klasifikační ohodnocení a zatřídění do technologických tříd se zjišťuje v průběhu stavby a zaznamená se v dokumentaci skutečného provedení stavby tunelu. Základními klasifikacemi jsou QTS, NRTM, BARTON, BIENIAWSKI.

Rozsah IG průzkumu, množství a typ průzkumných prací se řídí složitostí zamýšlené stavby a inženýrskogeologických poměrů.

PRO SANACI NEBO REKONSTRUKCI TUNELU

se kromě průzkumu stavu a vlastností horninového prostředí v okolí tunelu (v přiměřeném rozsahu) podle výše uvedeného, dále vyšetřuje:

– tloušťka stávajícího ostění,

– stav obezdívky včetně výplně spár,

– stav kontaktní spáry ostění – hornina,

– stávající podmínky zatížení ostění,

– vývoj zatížení ostění od okolní horniny,

– základové podmínky pod opěrami ostění,

– funkčnost drenážního systému, měření kvality a vydatnosti výronů vody do tunelu, celkové posouzení hydrogeologického režimu v okolí tunelu,

– existence a měření trhlin.

Poznámky:

TECHNICKÉ KVALITATIVNÍ PODMÍNKY STAVEB ČESKÝCH DRAH

Vydavatel: České dráhy, s.o. - Divize dopravní cesty, o.z.

P r v n í v y d á n í / z roku 1996/ bylo vyhotoveno a připomínkováno v tomto složení:

Zpracovatel: PRAGOPROJEKT, a.s., a SUDOP Praha, a.s.

Zpracovatel kap. 20: Ing. Roman Smida (SUDOP Praha a.s.)

Technická rada: Ing. Milan Strnad (Pragoprojekt, a.s.), Ing. Miloslav Bažant (Pragoprojekt, a.s.), Ing. Jiří Stříbrný (SUDOP Praha, a.s.), Ing. Petr Lapáček (SUDOP Praha, a.s.), Ing. Vítězslav Herle (SG-Geotechnika, a.s.), Ing. Jiří Bureš (ČD-DDC), Ing. Ondřej Chládek (ČD-DDC), Ing. Danuše Marusičová (ČD-DDC), Ing. Pavel Stoulil (MD ČR)

T ř e t í - aktualizované v y d á n í včetně změny č. 2 /z roku 2001/ :

Zpracovatel: Ing. Libor Mařík, ILF Consulting Engineers, s.r.o.

Gestor kapitoly 20: Ing. Bohuslav Stečínský (ČD-DDC O13)

Zpracovatel připomínek ke kapitole 20:

Ing. Miroslav Teichman
(ČD, DDC, Technická ústředna dopravní cesty, sekce 13)

Distribuce: České dráhy, s.o., DDC, o.z
Technická ústředna dopravní cesty - Sekce technické dokumentace
772 58 Olomouc, Nerudova l

tel. 950-2241, st. tel. 068-4722241
fax 950-5290, st. fax 068-4725290
e-mail: TUDCOTDOLCsek@tudc.olc.cdrail.cz

Správa železniční dopravní cesty, státní organizace



TECHNICKÉ KVALITATIVNÍ PODMÍNKY STAVEB STÁTNÍCH DRAH

Kapitola 21
MOSTNÍ LOŽISKA A UKONČENÍ NOSNÉ KONSTRUKCE MOSTU

Třetí - aktualizované vydání

změna č. 5

Schváleno I. náměstkem generálního ředitele SŽDC

č.j.: 5584 ze dne 16.2.2006

Účinnost od 1.9.2006

Praha 2006

Tato publikace ani žádná její část nesmí být reprodukována, uložena ve vyhledávacím systému nebo přenášena, a to v žádné formě a žádnými prostředky elektronickými, fotokopírovacími či jinými, bez předchozího písemného svolení vydavatele.

Výhradní distributor: České dráhy, a. s., Technická ústředna Českých drah
SATT - oddělení typové dokumentace
Nerudova l
772 58 Olomouc

PŘEDMLUVA

Kapitola 21 Technických kvalitativních podmínek staveb státních drah (dále jen TKP) se zabývá požadavky na mostní ložiska a na ukončení nosné konstrukce mostu.
Pro tuto kapitolu (stejně jako pro ostatní kapitoly) obecně platí pojmy, ustanovení, požadavky a údaje uvedené v kapitole 1 TKP Všeobecně.
Ve smyslu Zákona 137/2006 Sb. ze dne 1.7.2006 o veřejných zakázkách jsou v této kapitole 21 TKP používány termíny zadavatel (místo dřívějšího termínu objednatel) a dodavatel (místo dřívějšího termínu zhotovitel).

Kapitola 21 TKP se člení na dvě části:
21A Mostní ložiska
21B Ukončení nosné konstrukce mostu

Obsah

21A MOSTNÍ LOŽISKA

21A.1 ÚVOD 5
21A.1.1 Předmět kapitoly 5
21A.1.2 Druhy mostních ložisek zahrnuté v části A kapitoly 21 TKP 5
21A.1.3 Opatření pro druhy mostních ložisek uvedených v článku 21A.1.2 TKP 5
21A.1.4 Opatření pro druhy mostních ložisek neuvedených v článku 21A.1.2 TKP 5
21A.1.5 Způsobilost dodavatele ložiska 6
21A.1.6 Dokumentace dodavatele 6

21A.2 POPIS A KVALITA STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ 6
21A.2.1 Základní materiál ložisek 6
21A.2.1.1 Ložiska ocelová 6
21A.2.1.2 Ložiska elastomerová 6
21A.2.1.3 Ložiska hrncová 7
21A.2.2 Materiál podlití ložisek 7
21A.2.2.1 Cementová malta a beton 7
21A.2.2.2 Polymermalta a polymerbeton 7

21A.3 TECHNOLOGICKÉ POSTUPY PRACÍ 7
21A.3.1 Mostní ložiska 7
21A.3.1.1 Obecně 7
21A.3.1.2 Ložiska ocelová 10
21A.3.1.3 Ložiska elastomerová 11
21A.3.1.4 Ložiska hrncová 12
21A.3.2 Protikorozní ochrana ložisek 12
21A.3.2.1 Obecně 12
21A.3.2.2 Ložiska ocelová 13
21A.3.2.3 Ložiska elastomerová 13
21A.3.2.4 Ložiska hrncová 13
21A.3.3 Ochrana proti účinkům bludných proudů 13

21A.4 DODÁVKA, SKLADOVÁNÍ A PRŮKAZNÍ ZKOUŠKY 13
21A.4.1 Obecně 13
21A.4.2 Dodávka a skladování ložisek 14
21A.4.2.1 Ložiska ocelová 14
21A.4.2.2 Ložiska elastomerová 16
21A.4.2.3 Ložiska hrncová 17
21A.4.3 Dodávka materiálu na podlití ložisek 19
21A.4.3.1 Cementová malta a beton 19
21A.4.3.2 Polymermalta a polymerbeton 19

21A.5 ODEBÍRÁNÍ VZORKŮ A KONTROLNÍ ZKOUŠKY 19
21A.5.1 Kontrolní zkoušky základních materiálů ložisek 19
21A.5.2 Kontrolní zkoušky betonu a cementové malty na podlití 19
21A.5.3 Kontrolní zkoušky polymermalty a polymerbetonu na podlití 19

21A.6 PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY, MÍRA OPOTŘEBENÍ, ZÁRUKY 20
21A.6.1 Výrobní tolerance 20
21A.6.2 Tolerance osazení 20
21A.6.2.1 Výškové tolerance 20
21A.6.2.2 Půdorysné tolerance 20
21A.6.2.3 Tolerance natočení kolem svislé osy 20
21A.6.2.4 Tolerance natočení kolem vodorovné osy 20
21A.6.2.5 Tolerance vodorovnosti uložení 21
21A.6.3 Míra opotřebení 21
21A.6.4 Záruky 21

21A.7 KLIMATICKÁ OMEZENÍ 21

21A.8 ODSOUHLASENÍ A PŘEVZETÍ PRACÍ 21
21A.8.1 Obecně 21

21A.8.2 Převzetí dodávky mostních ložisek 21
21A.8.3 Montážní prohlídka 21
21A.8.4 Odsouhlasení dílčích prací 22
21A.8.5 Převzetí osazených mostních ložisek 22
21A.8.6 Hlavní prohlídka 22
21A.8.7 Zatěžovací zkouška, zkušební provoz 23

21A.9 KONTROLNÍ MĚŘENÍ, MĚŘENÍ POSUNŮ A PŘETVOŘENÍ 23

21A.10 EKOLOGIE 23

21A.11 BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ, POŽÁRNÍ OCHRANA 23
21A.12.1 Technické normy 23
21A.12.2 Předpisy 24
21A.12.3 Související kapitoly TKP 24

21B.1 ÚVOD 25
21B.1.1 Definice pojmů 25
21B.1.2 Předmět kapitoly 25
21B.1.3 Způsoby ukončení nosných konstrukcí zahrnuté v kapitole 21 TKP 25
21B.1.4 Opatření pro způsoby ukončení nosných konstrukcí nezahrnuté v kapitole 21 TKP 26
21B.1.5 Opatření pro zavedené způsoby ukončení nosných konstrukcí podle článku 21B.1.3 TKP 26
21B.1.6 Opatření pro nové typy mostních závěrů 26
21B.1.7 Způsobilost dodavatele mostního závěru, legislativní požadavky 26
21B.1.8 Dokumentace dodavatele 26

21B.2 POPIS A KVALITA STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ 27
21B.2.1 Základní materiál ukončení nosných konstrukcí 27
21B.2.1.1 Mostní závěry 27
21B.2.1.2 Těsnící pásy a vodotěsné izolace 27
21B.2.1.3 Ostatní součásti ukončení nosných konstrukcí 27
21B.2.2 Cementová malta a beton 28
21B.2.3 Polymermalta a polymerbeton 28

21B.3 TECHNOLOGICKÉ POSTUPY PRACÍ 28
21B.3.1 Ukončení nosné konstrukce 28
21B.3.1.1 Obecně 28
21B.3.1.2 Ukončení nosné konstrukce mostními závěry 29
21B.3.1.3 Ukončení nosné konstrukce krycími prvky 29
21B.3.1.4 Ukončení nosné konstrukce těsnícími pásy anebo zesílenou izolací 30
21B.3.1.5 Ukončení nosné konstrukce přesahem přes závěrnou zídku 30
21B.3.1.6 Ukončení nosné konstrukce mostů s mostnicemi 30
21B.3.1.7 Ukončení nosné konstrukce mostů s přímým uložením koleje 30
21B.3.1.8 Ukončení nosné konstrukce mostů s pevnou jízdní dráhou 31
21B.3.2 Protikorozní ochrana ukončení nosné konstrukce 31
21B.3.3 Ochrana proti účinkům bludných proudů 31

21B.4 DODÁVKA, SKLADOVÁNÍ A PRŮKAZNÍ ZKOUŠKY 31
21B.4.1 Obecně 31
21B.4.2 Dodávka a skladování součástí ukončení nosné konstrukce 32
21B.4.2.1 Mostní závěry 32
21B.4.2.2 Vodotěsné izolace a těsnící pásy 32
21B.4.2.3 Ostatní součásti ukončení nosné konstrukce 32
21B.4.3 Dodávka betonu, polymermalty a polymerbetonu 32

21B.5 ODEBÍRÁNÍ VZORKŮ A KONTROLNÍ ZKOUŠKY 32

21B.6 PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY, MÍRA OPOTŘEBENÍ, ZÁRUKY 33
21B.6.1 Výrobní tolerance 33
21B.6.2 Tolerance osazení 33
21B.6.3 Míra opotřebení 33
21B.6.4 Záruky 33

21B.7 KLIMATICKÁ OMEZENÍ 33

21B.8 ODSOUHLASENÍ A PŘEVZETÍ PRACÍ 34
21B.8.1 Obecně 34
21B.8.2 Převzetí dodávky (příp. dílenská přejímka) součástí ukončení nosné konstrukce 34
21B.8.3 Montážní prohlídka (u ocelových konstrukcí) 34
21B.8.4 Odsouhlasení dílčích prací 34
21B.8.4.1 Obecně 34
21B.8.4.2 Mostní závěry 34
21B.8.4.3 Ukončení nosné konstrukce s kolejovým ložem krycími plechy nebo tvárnicemi 35
21B.8.4.4 Konstrukce s kolejovým ložem těsnícími pásy nebo zesílením izolace 35
21B.8.4.5 Ukončení nosné konstrukce přesahem přes závěrnou zídku 35
21B.8.5 Převzetí osazených mostních závěrů 35
21B.8.6 Hlavní prohlídka 36
21B.8.7 Zatěžovací zkouška, zkušební provoz 36
21B.8.8 Typový štítek mostního závěru 36
21B.9 KONTROLNÍ MĚŘENÍ, MĚŘENÍ POSUNŮ A PŘETVOŘENÍ 37
21B.10 EKOLOGIE 37
21B.11 BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ, POŽÁRNÍ OCHRANA 37
21B.12 SOUVISEJÍCÍ NORMY A PŘEDPISY 37
21B.12.1 Citované technické normy 37
21B.12.2 Citované předpisy 38
21B.12.3 Související kapitoly TKP 38

21A MOSTNÍ LOŽISKA

21A.1 ÚVOD

Ložiska jsou důležitou součástí nosné konstrukce mostu. Ložiska jsou vystavena velmi nepříznivým podmínkám, za kterých musí dlouhodobě a spolehlivě plnit svoji statickou funkci. S ohledem na to, je snahou navrhovat a používat ložiska s co možná největší garantovanou životností.

Všichni dodavatelé (dodavatel stavby, dodavatel objektu, dodavatel nosné konstrukce, dodavatel ložisek) jsou povinni respektovat požadavky soustavy českých technických norem. V případě rozporu mezi TKP a českými normami jsou rozhodující ustanovení, požadavky a kritéria TKP.

21A.1.1 Předmět kapitoly

Definice ložiska: Pojem ložisko nebo mostní ložisko v části A kapitoly 21 TKP nadále označuje (v souladu s ČSN 73 6200 a ČSN EN 1337-1) část nosné konstrukce mostu, která přenáší zatížení z nosné konstrukce na podpěry, popř. na jinou část nosné konstrukce, a umožňuje nebo omezuje posuny a pootočení nosné konstrukce v místech uložení.

V České republice pro průmyslově vyráběná ložiska, jakožto výrobky pro stavbu, platí Zákon o technických požadavcích na výrobky (Zákon 22/1997 Sb.) a příslušné nařízení vlády (č. 163/2002 Sb.), v platném znění. Dodávat se smí pouze ložiska, která jsou v souladu s těmito předpisy. Výrobce je povinen prokazovat shodu u vybraných stavebních výrobků. Přehled těchto výrobků je v příloze č.2 tohoto nařízení vlády. Mostní ložiska jsou ve skupině 9/5 „Konstrukční ložiska“. Shoda se prokazuje postupy podle § 5 – certifikací výrobku.

Část A kapitoly 21 TKP stanovuje podmínky pro dodávání, přejímání, skladování a montáž ložisek, které jsou závazné pro výstavbu a rekonstrukci všech železničních mostních objektů. Stanovuje:

- požadavky na zajištění kvality dodávky ložisek jejich dodavatelem (výrobcem),
- požadavky na zajištění kvality stavebních prací, souvisejících s osazením ložisek do mostního objektu, prováděných dodavatelem stavby, příp. subdodavateli stavby,
- požadavky na přejímání ložisek v hotové mostní konstrukci.

Část A kapitoly 21 neřeší uložení nosné konstrukce prostřednictvím vrubových nebo ocelových kloubů, neřeší uložení integrovaných mostů a neřeší také uložení nosné konstrukce na lepenku nebo jiné vložky.

21A.1.2 Druhy mostních ložisek zahrnuté v části A kapitoly 21 TKP

V části A kapitoly 21 TKP jsou zahrnuta mostní ložiska:

- ocelová (vahadlová, tangenciální, desková a kolejnicová),
- elastomerová,
- hrncová.

21A.1.3 Opatření pro druhy mostních ložisek uvedených v článku 21A.1.2 TKP

Ustanovení v části A kapitoly 21 TKP jsou závazná i pro druhy mostních ložisek, pro které zpravidla byly zpracovány podklady různého stupně závaznosti (ČSN EN, ČSN, TNŽ, bývalé ON, mostní vzorové listy, typizační směrnice, typové projekty, podnikové normy a směrnice ap.).

Použití nového typu ložiska musí být schváleno odborným orgánem zadavatele. Termínem typ ložiska se zde rozumí souhrn technických údajů pro konkrétní druh ložiska z výrobního programu výrobce (velikost ložiska, únosnost, posuny, pootočení apod.).

21A.1.4 Opatření pro druhy mostních ložisek neuvedených v článku 21A.1.2 TKP

Použití druhu mostního ložiska, které není uvedeno v čl. 21A.1.2 této kapitoly TKP musí být schváleno odborným orgánem zadavatele. Potřebné zásady uložení je nutno řešit předpisem Zvláštní technické kvalitativní podmínky (dále jen ZTKP - viz kapitola 1 TKP).

Stejně se postupuje při použití nového druhu mostního ložiska nebo u ložisek zvláštního účelu (např. ložisek rektifikovatelných nebo ložisek kolejových vah).

Ve všech případech uvedených v tomto článku musí ložiska splňovat podmínky článku 1.4.5 kapitoly 1 TKP.

21A.1.5 Způsobilost dodavatele ložiska

Obecně ložiska může vyrábět pouze dodavatel, jehož systém řízení jakosti, způsobilost pracovníků a výrobní zařízení pro výrobu příslušného druhu ložisek jsou certifikovány certifikačním orgánem akreditovaným podle ČSN EN 45012.

Ocelové části mostních ložisek může vyrábět a mostní ložiska všech druhů pro ocelové mosty může osazovat pouze dodavatel, který vlastní platný Velký průkaz způsobilosti podle ČSN 73 2601, rozšířený o oprávnění k výrobě a montáži ocelových mostních konstrukcí prováděných podle ČSN 73 2603. Obecné požadavky na způsobilost dodavatele ocelových částí ložisek jsou popsány v článku 1.3 kapitoly 19 TKP.

U zahraniční dodávky ložisek rozhodne o jejich použití odborný orgán zadavatele.

21A.1.6 Dokumentace dodavatele

Výroba a osazení mostních ložisek musí být provedeny podle zpracované dokumentace dodavatele, kterou dodavatel předkládá v celém rozsahu projektantovi k odsouhlasení a zadavateli ke schválení. Tato dokumentace musí mít dvě části: Výrobní dokumentace a montážní dokumentace. Podrobné požadavky na dokumentaci ocelových částí ložisek jsou uvedeny v článku 1.4 kapitoly 19 TKP.

21A.2 POPIS A KVALITA STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ

21A.2.1 Základní materiál ložisek

21A.2.1.1 Ložiska ocelová

Ustanovení se týkají ložisek z ocelí běžných i vysokých pevností. Z hlediska jejich konstrukce se jedná o ložiska vahadlová, tangenciální, desková a kolejnicová.

Pro základní ocelový materiál, přídavný materiál i polotovary platí ČSN 73 6205, oddíl 5. Pro dodávku ocelového materiálu platí ČSN EN 10021. Vlastnosti základního materiálu ocelových ložisek (plechů, odlitků a výkovků) musí být doloženy dokumentem kontroly 3.1.C podle ČSN EN 10204.

K výrobě ocelových ložisek může být, po odsouhlasení projektantem a schválení zadavatelem, v dokumentaci dodavatele navržen i jiný materiál, který vykazuje rovnocenné vlastnosti v rozsahu podle ČSN 73 6205, článek 5.2.9.

Hrubé odlitky nesmějí mít povrchové a vnitřní vady v rozsahu, který by byl na závadu jejich použití a obrábění. Opravy vad odlitků jsou přípustné v rozsahu určeném ČSN EN 1559-1 a ČSN EN 1559-2.

21A.2.1.2 Ložiska elastomerová

Požadované vlastnosti elastomerového materiálu i výztužných vložek (ocelových plechů) jsou stanoveny v ČSN EN 1337-3.

Pro elastomerová ložiska se používá elastomer na bázi chloropren-kaučuku. V ČSN EN 1337-3 jsou uvedeny zkušební metody jednotlivých fyzikálních vlastností elastomeru a příslušné zkušební předpisy.

Fyzikální vlastnosti elastomeru musí být garantovány pro rozsah teplot podle oddílu 7 této kapitoly TKP, Eleastomer musí být odolný proti klimatickým účinkům (včetně slunečního záření a ozónu) a odolný proti stárnutí.

Vlastnosti výztužných vložek (ocelových plechů) a ložiskových desek musí v přiměřené míře splňovat požadavky dle ČSN 73 6205, tab.5.4a. Pro ložiskové desky, na kterých se nesvařuje, se však požaduje minimálně zkouška tahem. Pro ložiskové desky, na kterých se svařuje, se navíc požaduje zaručená svařitelnost (hodnota uhlíkového ekvivalentu CEV). Rozsah případných dalších požadovaných zkoušek musí být stanoven v projektové dokumentaci.

Vlastnosti materiálu musí být doloženy dokumentem kontroly 3.1.B podle ČSN EN 10204.

21A.2.1.3 Ložiska hrncová

Požadované vlastnosti základního materiálu jsou stanoveny v ČSN EN 1337-5.

Požadavky na materiál kluzných a vodících prvků musí být v souladu s ČSN EN 1337-2.

Fyzikální vlastnosti nekovových materiálů musí být:

- garantovány pro rozsah teplot podle oddílu 7 této kapitoly TKP,
- odolné proti klimatickým účinkům (včetně slunečního záření a ozónu),
- odolné proti stárnutí.

Vlastnosti ocelového materiálu musí být doloženy dokumentem kontroly 3.1.B podle ČSN EN 10204.

21A.2.2 Materiál podlití ložisek

21A.2.2.1 Cementová malta a beton

Beton, který tvoří podklad ložisek, příp. zajišťuje ložiska proti posunutí, musí odpovídat ustanovením kapitoly 17 TKP. Požadavky na cementovou maltu se stanoví stejně jako pro beton dle kapitoly 17 TKP.

Požadavky na beton nebo cementovou maltu musí být obsaženy v projektové dokumentaci a v technologickém předpisu zpracovaném zhotovitelem stavby. V žádném případě nesmí být kvalita podlití horší než kvalita betonu pod ložiskem. Jedná se o požadavky na pevnostní třídu, složení betonu nebo cementové malty, zpracování (konzistence, rychlost tuhnutí) a maximální jmenovitou horní mez frakce kameniva.

Kvalita betonu musí odpovídat alespoň třídě C25/30 pro stupeň prostředí XF1 podle ČSN EN 206-1, případně C30/37 pro stupeň prostředí XD1. Požadovaný stupeň prostředí musí být obsažen v projektové dokumentaci. Minimální třída betonu nebo cementové malty musí splňovat limitní požadavky dle tabulky 17-12 v kapitole 17 TKP.

V projektové dokumentaci mohou být specifikovány další požadavky, zvláště pak v závislosti na vlivu prostředí (např. mrazuvzdornost, odolnost povrchu proti vodě a chloridům apod.)

21A.2.2.2 Polymermalta a polymerbeton

Kvalita polymermalty a polymerbetonu, které tvoří podklad ložisek, příp. zajišťují ložiska proti posunutí, musí odpovídat ustanovením kapitoly 17 TKP.

Požadavky na polymermaltu a na polymerbeton musí být obsaženy v projektové dokumentaci a v technologickém předpisu zpracovaném zhotovitelem stavby. Projektová dokumentace musí obsahovat požadavky na pevnost v tlaku a v tahu za ohybu a na nevodivost pro elektrický proud. Technologický předpis musí obsahovat požadavky na složení směsi a na maximální jmenovitou horní mez frakce kameniva (neměla by být větší než ¼ nejmenší tloušťky prováděné vrstvy). V žádném případě nesmí být kvalita podlití horší než kvalita betonu pod ložiskem. Požaduje se však minimální charakteristická hodnota pevnosti v tlaku 40 MPa.

V případě požadavku na elektroizolaci musí receptura polymermalty a polymerbetonu zajistit, po dosažení požadované pevnosti dle dokumentace, co nejvyšší hodnotu měrného odporu, minimálně však 1×10^6 Ωm.

Pro dosažení požadovaných vlastností polymermalty a polymerbetonu je nutné dodržovat stanovenou recepturu při současném respektování klimatických podmínek.

21A.3 TECHNOLOGICKÉ POSTUPY PRACÍ

21A.3.1 Mostní ložiska

21A.3.1.1 Obecně

21A.3.1.1.1 Uspořádání ložisek

Uspořádání ložisek, tzn. umístění a orientace jednotlivých druhů a typů ložisek, musí odpovídat dokumentaci. Pro osazení mostních ložisek musí být vyhotoven technologický předpis, jehož součástí jsou výkresy umístění a osazení ložisek. Technologický předpis musí obsahovat všechny údaje požadované pro osazení ložiska (rozměry, výšky, sklony, příčné a podélné umístění, tolerance, svislé a vodorovné síly působící na jednotlivá

ložiska, jakost malty v ložiskové spáře a jakost materiálu spodní stavby pod ložiskem, nastavení ložiska vzhledem k teplotě konstrukce, časový harmonogram osazování ložisek). Výkres osazení ložiska může být spojen s výkresem umístění ložisek na konstrukci do jednoho dokumentu.

Případné změny druhu nebo typu ložisek oproti dokumentaci musí odsouhlasit projektant a schválit zadavatel, přičemž použitá ložiska a změnou vyvolané konstrukční úpravy musí vyhovovat ustanovením této kapitoly TKP.

21A.3.1.1.2 Konstrukční řešení uložení hlavní nosné konstrukce mostu
Při návrhu mostního objektu je nutno zajistit, aby:

- provedení úložného prahu umožnilo:
    - čištění prostoru okolo ložisek,
    - kontrolu ložisek,
    - údržbu ložisek (např. mazání, obnovu protikorozní ochrany apod.),
    - výměnu ložisek nebo jejich částí,
    - umístění lisů výšky min 300 mm, pokud nebude manipulace s konstrukcí zajištěna jinak,
- provedení přípojů úložných ploch ložisek na spodní stavbu i nosnou konstrukci:
    - umožnilo výměnu ložisek nebo jejich částí bez poškození nosné konstrukce a úložných prahů (s výjimkou ocelových tangenciálních ložisek),
    - zabránilo putování ložisek.

21A.3.1.1.3 Konstrukční řešení uložení ložisek
Horní i dolní úložná plocha ložiska musí být osazeny ve vodorovné poloze, a to i u mostů v podélném nebo příčném sklonu. U mostů ve sklonu je nutno nad ložisky provést dolní plochu nosné konstrukce jako vodorovnou nebo mezi nosnou konstrukci a ložisko osadit klínovou podložku. Tloušťka klínové podložky ve špici přitom musí být nejméně 20 mm.

Uložení ložisek do hnízd se připouští pouze pro ocelová ložiska. Ocelová ložiska zapuštěná do hnízd s minimální hloubkou zapuštění dle TNŽ 73 6277 (viz též čl. 21A.3.1.2 této kapitoly TKP) nemusí mít další kotvení.

Ložiska elastomerová a hrncová nesmí být zapuštěna do hnízd s výjimkou jejich kotevních desek a kotevních prvků. Ložiska elastomerová a hrncová musí být kotvena vždy.

21A.3.1.1.4 Vyměnitelnost ložisek a jejich částí
Všeobecně se požaduje umožnění výměny celého ložiska včetně jeho případných ložiskových desek (horní a dolní) se zarážkami pro přenos vodorovných sil a výměny jednotlivých funkčních částí ložiska s výjimkou elastomerových ložisek mostů rozpětí do 20 m podle čl. 21A.3.1.3 této kapitoly TKP. Proto se přednostně používají ložiska přišroubovaná (nepřivařená) k hlavní nosné konstrukci a ke spodní stavbě.

Při výměně ložisek nebo jejich částí se zpravidla předpokládá přizvednutí konstrukce o 10 mm, pokud dokumentace, s ohledem na druh a typ ložiska, nepožaduje hodnotu vyšší. Hodnota přizvednutí musí být respektována při návrhu všech částí mostu (zvláště pak při návrhu ukončení nosné konstrukce mostu a při návrhu mostního závěru). Pokud ve výjimečných případech nejsou ložiska přístupná a nemohou být vyměněna, musí být pro požadovanou dobu životnosti odolná proti korozi a po tuto dobu nesmí vyžadovat žádnou údržbu.

21A.3.1.1.5 Ložiska přenášející vodorovné síly
I když jsou ložiska navržena tak, aby zachycovala vodorovné síly, přesto v nich dojde k určitým posunům, dokud se vůle mezi jednotlivými částmi ložiska nevyčerpá. Tyto pohyby mají být co nejmenší. Proto by vůle v ložiskách neměla být větší než 2 mm, není-li stanoveno jinak.

Jestliže je vodorovným posunům konstrukce bráněno šroubovým přípojem s nepředpjatými šrouby, tak vrtání otvorů může být maximálně o 1,0 mm větší než je průměr šroubu. V případě použití předpjatých šroubů toto omezení neplatí.

21A.3.1.1.6 Měrky pro měření horizontálních posunů
Pohyblivá ložiska s horizontálními posuny většími než ±20 mm se vybavují měrkou pro měření posunů. Na indikátoru pohybu musí být vyznačené přípustné mezní hodnoty pohybu. Indikátor pohybu by měl být umístěn tak, aby byl čitelný ze snadno přístupného místa.

21A.3.1.1.7 Přednastavení ložisek
Přednastavení ložisek není všeobecně vhodné. Je-li přednastavení nutné, musí být provedeno při výrobě ložiska. Není-li možné se vyhnout změně nastavení ložiska na stavbě, musí být provedeno přímo výrobcem ložiska nebo jím pověřeným zástupcem. Přednastavení nelze provést u ložiska elastomerového bez kluzné desky.

21A.3.1.1.8 Změny v uložení ložisek
Pokud jsou prováděny změny v uložení ložisek oproti dokumentaci, je nutno, aby i v takovém případě byly splněny požadavky dle odst. 21A.3.1.1.2.

21A.3.1.1.9 Osazení ložisek
Osazení ložisek musí být prováděno výrobcem nebo jinou organizací pověřenou výrobcem za přítomnosti výrobce, příp. za přítomnosti jím pověřeného zástupce, pokud se zadavatel s dodavatelem stavby nedohodnou jinak. Úpravy na již dodaných ložiskách se mohou provádět jen podle návodu na výkrese osazení, kde jsou uvedeny podrobné pokyny. Jakékoliv úpravy musí provádět dodavatel ložiska nebo jiná organizace za přítomnosti dodavatele ložiska.

Ložiska musí být osazena podle výkresu osazení v souladu s označením na ložisku. Aby mohlo být určeno nastavení ložiska, musí být stanovena střední teplota konstrukce. Postup pro stanovení střední teploty v závislosti na typu hlavní nosné konstrukce je uveden v ČSN EN 1337-11, příloha A.2.

Při manipulaci s ložisky je nutno zajistit, aby ložiska nebyla mechanicky poškozena a vystavena rázům (zejména jejich funkční a kluzné plochy).

Vždy je třeba vhodným způsobem zajistit, aby nemohlo dojít k postupnému uvolnění sestavy ložisek vlivem dynamického zatěžování.

21A.3.1.1.10 Postup osazování ložisek
Postup osazování ložisek musí zajistit, aby všechna ložiska byla trvale aktivní (tj. aby trvale doléhaly jejich funkční plochy). Proto je nutno zejména:

- zajistit přesnou výškovou polohu ložisek,
- dokonale provést podlití ložisek. Bez ohledu na použitou metodu osazování musí být ložisko uloženo na celé ploše. Jmenovitá tloušťka podlití musí být nejméně 20 mm, minimální skutečná tloušťka podlití nesmí klesnout pod 10 mm,
- pokud to způsob osazování konstrukce umožňuje, osadit konstrukci na provizorní podpory, upravit výšky ložisek a teprve poté ložiska podlít.

Postup osazování ložisek se zaznamená ve stavebním deníku objektu a pro každé ložisko se musí vyhotovit protokol o osazení ložiska (ve smyslu ČSN EN 1337-11) za účasti dodavatele ložisek, dodavatele objektu a stavebního dozoru zadavatele stavby. Protokol o osazení ložiska musí obsahovat následující údaje: datum a čas osazení ložiska, teplotu vzduchu a konstrukce, stav ložiska včetně protikorozní ochrany, nastavení pohyblivého ložiska, poloha ložiska vzhledem k nosné konstrukci dle projektové dokumentace, stav dočasných upínacích zařízení, stav úložné plochy (tolerance osazení dle článku 21A.6.2 této kapitoly TKP, čistota úložné plochy), údaje o maltě a maltové spáře, výsledek zkoušky materiálu na podlití ložiska, údaje o průběhu ošetřování podlití.

Jakmile podlití dosáhne požadované pevnosti, tak je možné odstranit montážní podepření. Musí být zaznamenán datum a čas uvolnění konstrukce, resp. spuštění konstrukce na ložiska. Dále musí být potvrzeno, že byly uvolněny nebo odstraněny šrouby upínacího zařízení. Za žádných okolností není dovoleno, aby montážní podložky zůstaly pod ložiskem.

Jakmile se ložiska stanou funkčními, musí být zkontrolováno jejich osazení a funkce. Kontroluje se předepsaná poloha ložisek a jejich pohyblivost. Kontrolu provádí dodavatel ložisek za účasti dodavatele objektu a stavebního dozoru zadavatele stavby, není-li v rámci schvalování výrobní dokumentace stanoveno jinak.

Na závěr se vyhotoví protokol o definitivním zajištění polohy a funkce ložiska, který musí obsahovat následující údaje: datum a čas uvolnění konstrukce, teplotu vzduchu a konstrukce, prohlášení o odstranění montážního podepření, upínacího zařízení a montážních podložek, výsledek kontroly polohy ložisek a jejich pohyblivosti a případně další skutečnosti, které by mohly ovlivňovat požadovanou funkci ložisek.

21A.3.1.1.11 Vyrovnávací vrstvy a zalití ložisek
Vyrovnávací vrstvy a zalití ložisek se provádí zpravidla z polymermalty. Polymermalta smí být nahrazena cementovou maltou pouze po schválení projektantem. Cementová malta nesmí být použita v oblastech výskytu bludných proudů, v žádném případě pak na tratích elektrizovaných stejnosměrnou proudovou trakcí.

Vyrovnávací vrstvy z polymermalty je nutno provádět na suchý a zdrsněný podklad, zbavený všech nečistot, mastnoty a chemikálií. Plnivo musí být suché a musí být proto odpovídajícím způsobem skladováno. Chemické vlastnosti pryskyřice a poměr mísení pryskyřice a plniva musí být takové, aby se vytvořila vhodná hustota a vhodný čas tuhnutí pro zajištění správného osazení v podmínkách stavby. Dále musí být zajištěno konečné vytvrdnutí polymermalty a dlouhodobá pevnost. Betonový podklad se pro zvýšení soudržnosti opatří penetračním nátěrem. Podrobnosti provádění stanoví příslušné technické listy použitých výrobků nebo jejich složek.

Pokud se vyrovnávací vrstvy a zalití ložisek provádí z cementové malty, je nutno pro zajištění soudržnosti beton úložného prahu dokonale provlhčit. Přebytečná voda musí být bezprostředně před betonáží vytřena. Cementová malta musí být provedena podle stejných požadavků jako jsou kladeny na beton podle kapitoly 17 TKP a ČSN EN 206-1.

Ložisko může být osazováno na vypouklé lože malty v tuhém, částečně plastickém stavu tak, že přebytečná malta může být vytlačována do všech stran. Nebo může být malta do styčné spáry vnášena injektováním, přičemž je nutno zajistit vhodné odvzdušnění. Postup s injektováním je nutno použít pro ložiska s kotevními prvky. Pouze ložiska, jejichž délka kratší strany je menší než 500 mm, lze osazovat tak, že malta může být napěchována pod ložisko. Ve všech případech musí být použita malta s nízkým koeficientem smrštění.

Tloušťka nevyztužených maltových spár (z polymermalty nebo z cementové malty) mezi ložiskem a horním povrchem úložného bloku nebo prahu nesmí přestoupit 50mm nebo hodnotu danou vztahem:

0,1 x dotyková plocha ložiska / obvod dotykové plochy ložiska + 15 mm (v mm),

přičemž platí menší z obou hodnot. Dále platí, že skutečná tloušťka nesmí být menší než 10 mm a než trojnásobek maximální velikosti zrna.

Vyrovnávací vrstvy z polymermalty i cementové malty musí být až do vytvrdnutí ošetřovány a chráněny před případnými vodními srážkami.

V oblastech s výskytem bludných proudů, tj. na tratích elektrizovaných stejnosměrnou proudovou trakcí a v přilehlých úsecích nebo v oblastech, kde byl výskyt bludných proudů prokázán korozním průzkumem, musí být ložiska osazena tak, aby nebyla v kontaktu s betonem úložného prahu, ale výhradně jen s polymerbetonem, polymermaltou nebo s podložkou z PVC. Podložka z PVC je však přípustná pouze pro ocelová ložiska. Detail odizolování ložisek od úložného prahu musí být obsažen v projektové dokumentaci.

21A.3.1.1.12 Spouštění konstrukce na ložiska
Pokud se mostní konstrukce spouští na ložiska, tak rektifikační šrouby a montážní podložky musí zůstat funkční do doby, než podlití v mezilehlé spáře dostatečně zatvrdne. Pevnost malty je třeba doložit průkazní zkouškou. Následně musí být všechny montážní podložky odstraněny. Až potom se stane ložisko plně funkční.

21A.3.1.1.13 Zvláštní podmínky osazení
Jakékoliv zvláštní podmínky osazení musí být dohodnuty mezi zadavatelem a dodavatelem ložiska a potvrzeny písemně při dodávce ložisek. Je velmi obtížné předvídat podmínky na stavbě v době osazování ložisek a tudíž přesně určit velikost posunů. Je proto lepší při návrhu ložisek vycházet z nejnepříznivějších možných předpokladů. Požaduje-li zadavatel, aby se bral ohled na podmínky existující v době montáže ložisek, musí to být projednáno s dodavatelem. Přesné podmínky pro osazení musí být definovány a musí být zajištěno, že budou dodrženy.

21A.3.1.2 Ložiska ocelová

Ocelová ložiska se standardně osazují do hnízd v provedení podle TNŽ 73 6277, čl. 61-62 a proti posunutí se zajišťují polymermaltou, příp. cementovou maltou, provedenou podle dokumentace a v kvalitě podle oddílu 21A.2 této kapitoly TKP. Ložiska musí být v hnízdech zapuštěna do hloubky nejméně 30 mm, pokud není v dokumentaci stanovena hloubka větší.

Ocelová ložiska musí být vždy rovnoměrně podlita po celé ploše polymermaltou, příp. cementovou maltou, provedenou podle dokumentace a v kvalitě podle oddílu 21A.2 této kapitoly TKP.

Podlití ložiska může být nahrazeno deskou z měkčeného PVC tloušťky 10 mm. Tyto PVC-vložky pod ložiskem mohou být sestaveny nejvýše ze dvou částí, a to výhradně se souhlasem stavebního dozoru zadavatele. Vložky se osadí s dostatečným přesahem (nejlépe na celou plochu hnízda). Po osazení konstrukce a případné úpravě její polohy se PVC-vložky ořízno ostrým nožem podle hran ložiska, aby nepřesahovaly pod zalití ložiska.

Pokud se vyrovnávací vrstva provádí nad úrovní úložného prahu a má tloušťku větší než 50 mm, musí být vyztužena rozdělovací výztuží proti účinkům příčných tahů. Pokud se vodorovné síly přenáší pouze třením, musí být ložisko obetonováno do výšky nejméně 30 mm, přičemž obetonování ložiska musí být vyztuženo odpovídajícím způsobem při dodržení požadovaných izolačních vlastností ložiska.

V přípoji ocelového ložiska k ocelové nosné konstrukci se zpravidla osazuje vložka z měkčeného PVC. Detaily přípoje se provedou u ocelových konstrukcí podle MVL 211 a TNŽ 73 6277, čl. 55, u betonových konstrukcí podle dokumentace dle MVL 511, přičemž musí být zachována možnost výměny ložiska, tzn.:

- pokud je ložisko nutno kotvit, musí být ke kotevním prvkům připojeno odděliteln ě,
- ložisko nesmí být přivařeno k výztuži nosné konstrukce nebo úložného prahu.

Výjimku tvoří ocelová tangenciální ložiska podle TNŽ 73 6277, čl. 7, která mohou být trvale připojena k masivní nosné konstrukci a nebo úložnému prahu zabetonovanými kotvami.

Případné lepení ložisek k úložnému prahu či nosné konstrukci musí odpovídat technickým podmínkám dodavatele ložisek, schváleným odborným orgánem zadavatele.

V žádném případě se nesmí svařovat na odlitcích, kovaných součástech a částech z ocelí vysoké pevnosti.

Vzájemná poloha součástí pohyblivého ložiska při montáži se určí v závislosti na okamžité teplotě konstrukce tak, aby při teplotě + 10°C bylo ložisko v základní poloze (viz též ČSN 73 6203, část E).

21A.3.1.3 Ložiska elastomerová

Pro železniční mosty lze používat elastomerová ložiska pouze vyztužená. Elastomerová ložiska pro betonové mosty musí mít horní a dolní kotevní desku s kotevními prvky a současně horní a dolní ložiskovou desku. Elastomerová ložiska pro ocelové mosty musí mít dolní kotevní desku s kotevními prvky a současně horní a dolní ložiskovou desku. Ložiskové desky musí být odděliteln ě připojeny (šroubovým přípojem) ke kotevním deskám. Pouze pro mosty do rozpětí 20 m mohou mít elastomerová ložiska pouze horní a dolní ložiskovou desku s kotevním prvky. V závislosti na požadovaném vodorovném posunu mohou být použita elastomerová ložiska buď bez kluzné desky nebo s kluznou deskou.

Osazení ložisek se provádí podle projektové dokumentace a dokumentace dodavatele.

Styčné plochy pro ložisko na spodní stavbě a na nosné konstrukci musí být čisté, suché, hladké a rovné v tolerancích stanovených ČSN EN 1337-3. Požadavky na provedení úložných ploch ložiska musí být obsaženy v dokumentaci, v závislosti na použitém typu elastomerového ložiska.

Aby se zamezilo nerovnoměrnému namáhání ložisek, musí být dosedací plochy, které jsou v kontaktu s ložisky, navzájem rovnoběžné a rovné. Pokud pod elastomerovým ložiskem není maltové lože, potom vzdálenost mezi úložnou rovinou pod ložiskem a rovinou dosedací plochy hlavní nosné konstrukce mostu nesmí vykazovat v ploše ložiska rozdíl větší než 3‰ z většího rozměru nebo průměru dosedací plochy, maximálně však 1 mm.

Nepřípustné je zejména:

- zapustit elastomerové části ložiska včetně jeho navulkanizovaných ocelových desek do úložného prahu či nosné konstrukce,
- bránit ložisku v deformaci,
- vrstvit ložiska na sebe,
- svařovat na ocelových součástech, které jsou součástí ložiska (týká se hlavně vnějších navulkanizovaných ocelových desek ložiska).

V každém případě musí být zajištěna možnost výměny elastomerového bloku ložiska včetně jeho ložiskových desek.

Elastomerová ložiska musí být navržena a provedena tak, aby se zamezilo prokluzu ložisek vlivem vratných sil i při minimálním zatížení. Přenos vodorovných sil se zajišťuje čepem.

Před osazením a v průběhu montážních prací musí být ložiska chráněna před přímým slunečním zářením a před přímým stykem s tuky, ropnými produkty a rozpouštědly (např. s odbedňovacími přípravky).

Nosnou konstrukci je nutno ukládat na elastomerová ložiska, která nemají kluznou část, při střední teplotě konstrukce stanovené v dokumentaci s předepsanou tolerancí teplot. Postup pro stanovení střední teploty v závislosti na typu hlavní nosné konstrukce je uveden v ČSN EN 1337-11, příloha A.2. Při stanovení tolerance

je nutno respektovat skutečnost, že mostní elastomerová ložiska bez kluzné části nelze přednastavit. Elastomerová ložiska s kluznou částí lze přednastavit podle montážní teploty.

Při svařování v blízkosti ložisek je nutno kontrolovat teplotu elastomeru (dozorem výrobce) a chránit elastomerový blok před poškozením (elektrodou, jiskrami apod.).

21A.3.1.4 Ložiska hrncová

Osazení ložisek se provádí podle projektové dokumentace a dokumentace dodavatele ložisek.

Zvláštní pozornost je třeba věnovat:

- zachování čistoty kluzných ploch pohyblivých ložisek (nutno chránit též před vzdušným prachem),
- dokonalému zajištění vodorovné polohy ložiska,
- přesnému nastavení směru posunu jednosměrně pohyblivých ložisek,
- utěsnění spár při zabetonovávání kotevních prvků do kapes, aby se zabránilo vnikání malty do ložisek,
- dokonalému zabetonování kapes s kotevními prvky (zpravidla použitím ponorných vibrátorů o malém průměru),
- zákazu svařování na ložisku,
- kontrole teploty nekovových částí ložiska při sváření v blízkosti ložiska.

K ocelové konstrukci se hrncová ložiska připevňují pomocí šroubů s tolerancí otvorů 0,2 až 1,0 mm.

V každém případě musí být zajištěna možnost výměny hrncového ložiska nebo jeho jednotlivých částí s výjimkou zabetonovaných kotev.

Pohyblivá hrncová ložiska jsou nastavena zpravidla výrobcem na montážní teplotu stanovenou v projektové dokumentaci. Nastavení ložiska na skutečnou montážní teplotu může provést pouze výrobce nebo jím pověřená firma. Pohyblivá hrncová ložiska musí být opatřena kontrolním zařízením pro měření pohybů (ryska a stupnice nebo index).

Kluzné plochy pohyblivých ložisek smí být mazány pouze výrobcem schválenými silikonovými tuky, funkčními v požadovaném rozsahu teplot.

21A.3.2 Protikorozní ochrana ložisek

21A.3.2.1 Obecně

Protikorozní ochrana ložisek musí být prováděna pouze schválenými systémy protikorozní ochrany ocelových konstrukcí v souladu s ustanoveními kapitoly 25B TKP a předpisu ČD S5/4. Dále jsou požadavky na protikorozní ochranu stavebních ložisek uvedeny v ČSN EN 1337-9. V případě rozporu mezi TKP a českými technickými normami platí ustanovení oddílu 1 této kapitoly TKP. V této části A kapitoly 21 jsou uvedena pouze upřesnění, platná pro mostní ložiska železničních mostních objektů.

V zásadě se doporučuje kombinovaný ochranný systém ocelových částí mostních ložisek železničních mostních objektů. Konkrétní skladba systému protikorozní ochrany se řídí dále podle technologických předpisů dodavatele, které mohou požadavky dle předpisu ČD S5/4 pouze zpřísnit (např. požadavky na životnost, prostředí apod.). Stanovení požadavků na provedení protikorozní ochrany ložisek je součástí schvalovacího řízení pro daný výrobek podle čl. 21A.1.1 této kapitoly TKP.

Protikorozní ochrana mostních ložisek, vyráběných v rámci dodávky ocelové konstrukce, je zpravidla předmětem samostatné dodávky, kterou zajišťuje dodavatel stavby. Její provedení musí odpovídat dokumentaci. Použití nových systémů protikorozní ochrany se schvaluje analogicky s čl. 21A.1.4 této kapitoly TKP.

Protože se protikorozní ochrana mostních ložisek provádí zpravidla před jejich osazením, je nutno dodatečně:

- doplnit protikorozní ochranu přípojů ložisek,
- opravit poškození ochranného systému vzniklá při další manipulaci,
- případně barevně sjednotit ložisko a konstrukci.

Funkční plochy a nekovové části ložisek musí být při dodatečném doplňování a opravách protikorozního ochranného systému chráněny.

Po provedení protikorozní ochrany nesmí být prováděny v jejím dosahu žádné svářečské práce.

21A.3.2.2 Ložiska ocelová

Součástí dodávky ložisek je minimálně nátěr základní barvou, který musí být součástí schváleného systému protikorozní ochrany dle odst. 21A.3.2.1. Tento nátěr smí být proveden až po dílenské přejímce ložiska.

Funkční plochy ložisek se ošetří buď základním nátěrem nebo se konzervují směsí tuku a grafitu. Použití konzervace směsí tuku a grafitu se provádí až po osazení ložisek a po dokončení protikorozní ochrany ložisek. Plochy zapuštěné do betonu se nenatírají s výjimkou přesahu 50 mm od povrchu betonu.

Provedení definitivní protikorozní ochrany schváleným systémem dle odst. 21A.3.2.1 zajišťuje dodavatel stavby.

21A.3.2.3 Ložiska elastomerová

Protikorozní ochrana případných kovových částí pevně spojených s ložiskem je součástí dodávky ložiska.

Provedení protikorozní ochrany ocelových prvků, které nejsou přímou součástí ložiska (roznášecí desky, zarážky apod.), zajistí dodavatel stavby podle dokumentace, schváleným systémem protikorozní ochrany.

21A.3.2.4 Ložiska hrncová

Vzhledem k náročnosti ochrany neoprenových částí a kluzných ploch musí být provedení protikorozní ochrany ocelových částí ložiska součástí dodávky hrncového ložiska.

Protikorozní ochrana ocelových částí hrncových ložisek musí být provedena pouze schváleným systémem dle odst. 21A.3.2.1.

21A.3.3 Ochrana proti účinkům bludných proudů

Ochrana proti účinkům bludných proudů musí být v souladu s ustanoveními kapitoly 25A TKP a předpisu ČD SR 5/7(S).

Ochrana proti účinkům bludných proudů musí být zajištěna v oblastech jejich výskytu, tj. na tratích elektrizovaných stejnosměrnou proudovou trakcí a v přilehlých úsecích nebo v oblastech, kde byl výskyt bludných proudů prokázán korozním průzkumem.

V oblastech výskytu bludných proudů je nutno z hlediska vodivosti oddělit nosnou konstrukci od spodní stavby následujícími způsoby:

- použít izolovaná mostní ložiska (např. některé typy elastomerových ložisek),
- přerušit vodivé propojení izolační vrstvou pod ložisky (vložkami z PVC, vrstvou polymerbetonu nebo polymermalty).

Pokud se v oblasti výskytu bludných proudů výjimečně provádějí ocelová tangenciální ložiska, musí být důsledně provedena individuální opatření na ochranu proti účinkům bludných proudů podle dokumentace ve smyslu předpisu ČD SR 5/7(S).

Pokud je požadováno průkazní měření elektrického odporu mostního ložiska, zajistí je dodavatel stavby. Elektrický odpor jednoho osazeného mostního ložiska musí být minimálně 5 kΩ.

21A.4 DODÁVKA, SKLADOVÁNÍ A PRŮKAZNÍ ZKOUŠKY

21A.4.1 Obecně

Dodávka ložisek v jednotlivých případech je považována:

- za dodávku výrobků pro stavbu, přičemž se jakost dodaných výrobků zajišťuje certifikací výrobku akreditovanou zkušebnou. Dodávat se smí pouze ložiska, která vyhovují požadavkům uvedeným v článku 1.1 této kapitoly TKP.

– nebo za výrobu částí ocelové konstrukce, pokud ložiska nejsou dodána jako výrobek pro stavbu, přičemž stavební dozor nad jakostí provádějí odborné orgány zadavatele v rozsahu daném ČSN 73 2601 a ČSN 73 2603.

Parametry dodaných mostních ložisek musí odpovídat dokumentaci. Požadavky na návrh ložiska pro danou konstrukci jsou souhrnně uvedeny ve výkazu ložiska dle ČSN EN 1337-1, přílohy B.

Pro mostní ložiska je charakteristické, že výsledná jakost jejich provedení závisí značnou měrou na parametrech materiálů použitých pro výrobu ložiska, jejichž dodávka je zpravidla předmětem samostatných smluvních vztahů. Požadavky na průkazní zkoušky materiálů jsou stanoveny v oddíle 21A.2 této kapitoly TKP a souvisejících předpisech.

Jakost dodávky, popř. provedení ložisek, se zajišťuje souběžně:

– interní kontrolou prováděnou výrobcem ložisek, který vlastní certifikát pro dodávaná ložiska, nebo výrobcem ocelové konstrukce, který vlastní oprávnění pro výrobu ocelových mostních konstrukcí,
– dodavatelem mostního objektu,
– stavebním dozorem zadavatele, příp. pověřeným orgánem zadavatele.

Všechna ložiska vyrobená z několika součástí, které spolu nejsou pevně spojené a u nichž se nepředpokládá osazení ložisek po částech, budou opatřena spínacími prvky. Spínací prvky musí být dostatečně pevné, aby udržely jednotlivé části ložiska ve správné poloze při manipulaci, dopravě a osazování. Tyto prvky se označí, tj. natřou se jinou barvou než ložisko. Spínací prvky musí být po osazení ložiska snadno odstranitelné. V případě, že spínací prvky nelze po osazení ložiska odstranit, potom musí být navrženy tak, aby se samy přerušily bez poškození ložiska, jakmile se ložisko stane funkční.

Všechna ložiska, která jsou příliš těžká pro ruční manipulaci (hmotnosti nad 50 kg), musí být vybavena úchyty pro upevnění zvedacího zařízení.

Požadavky na kontrolní zkoušky, prováděné v rámci dodávky, jsou uvedeny v oddíle 21A.5 této kapitoly TKP.

21A.4.2 Dodávka a skladování ložisek

Všechna ložiska se označí názvem výrobce, místem výroby, rokem výroby a individuálním výrobním číslem pro každé ložisko a každý typ ložiska. Navíc všechna ložiska kromě elastomerových se označí následujícím způsobem: typ ložiska, objednávkové číslo, maximální návrhová únosnost ložiska na svislé a vodorovné síly, maximální rozsah návrhových posunů, umístění v konstrukci, směr osazení. S výjimkou dvou posledních položek bude označení provedeno tak, že bude trvale viditelné a zůstane úplné a čitelné po celou dobu životnosti ložiska. V případě, že velikost ložiska neumožňuje umístění označení na ložisko, lze označení umístit na spodní stavbu tak, aby bylo zřejmé, kterého ložiska se označení týká.

Balení ložisek musí být provedeno takovým způsobem, aby se ložiska nepoškodila a neznečistila během dopravy a manipulace na stavbě. Manipulaci s ložisky musí provádět kvalifikovaný personál. S ložisky se musí zacházet opatrně.

Nejsou-li ložiska osazena do konstrukce bezprostředně po dodání, musí je dodavatel objektu vhodně uskladnit (uložit na hraněné dřevo, zespodu větrané a opatřit ochranným krytem). Dočasné uskladnění musí být takové, aby ložiska nebyla znečištěna nebo poškozena vlivem počasí, pracemi na staveništi, staveništní dopravou aj.

Po dodání ložisek na stavbu se provede prohlídka ložisek a pořídí se protokol o převzetí dodávky mostního ložiska za účasti dodavatele ložisek a dodavatele objektu. Protokol o převzetí dodávky mostního ložiska musí obsahovat následující údaje: datum převzetí dodávky, viditelná poškození (zejména vzhledem ke stavu protikorozní ochrany ložiska), čistota ložiska, stav upínacích zařízení, soulad s dokumentací ložisek, označení ložisek typovými štítky, prostředky k zajištění přesného osazení ložisek (pokud byly požadovány), označení hlavního směru pohybu pro pohyblivá ložiska, údaje o velikosti a směru nastavení ložisek (pokud bylo provedeno), údaje o možnosti nového nastavení, způsob dočasného uskladnění na stavbě. Protokol o převzetí dodávky mostního ložiska lze nahradit zápisem o dílenské přejímce u výrobce ložiska. Dodavatel objektu v tomto případě zkontroluje, že ložiska byla dodána na stavbu v nepoškozeném stavu.

21A.4.2.1 Ložiska ocelová

Ustanovení se týkají ložisek z ocelí běžných i vysokých pevností. Z hlediska jejich konstrukce se jedná o ložiska vahadlová, tangenciální, desková a kolejnicová.

Dodávka ocelového ložiska je buď dodávkou výrobku pro stavbu, pro kterou musí být splněny požadavky uvedené v článku 21A.1.1 této kapitoly TKP, nebo je výrobou části ocelové mostní konstrukce, pro kterou platí ČSN 73 2601 a ČSN 73 2603, které stanovují též podmínky součinnosti zadavatele s výrobcem pro zajištění kvality dodávky (např. převzetí základního materiálu zadavatelem, právo kontroly výroby a zápisů do výrobního deníku, dílenská přejímka).

21A.4.2.1.1 Výroba
Způsobilost dodavatele ocelových ložisek musí splňovat požadavky uvedené v článku 1.5 této kapitoly TKP.

Pro výrobu ocelových ložisek, která nejsou dodávkou výrobku pro stavbu, jsou závazná ustanovení:

- kapitola 19 TKP,
- ČSN 73 2601,
- ČSN 73 2603,
- TNŽ 73 6277, část IV (pro ložiska z ocelí běžných pevností).

Dle ČSN 73 6205 jsou ložiska hlavní nosnou částí mostu a dle ČSN 73 2601 jsou zařazena do výrobní skupiny Aa.

Pro jejich výrobu musí být zpracována výrobní dokumentace včetně technologického postupu výroby a montáže a technologického postupu svařování a veden výrobní deník.

Požadavky na drsnost funkčních ploch normalizovaných ložisek, které se po sobě odvalují nebo jinak vzájemně pohybují, jsou stanoveny v ČSN EN 1337-4.

21A.4.2.1.2 Dílenská přejímka
Dílenská přejímka ložisek se provádí podle ustanovení ČSN 73 2603 za účasti zástupců zadavatele a dodavatele objektu.

K dílenské přejímce se předkládá každé ložisko ve smontovaném stavu před provedením povrchové ochrany. Na požádání přejímacího orgánu provede dodavatel rozebrání ložiska na jednotlivé součásti a jejich opětovné sestavení. Přitom se kontrolují zejména:

- dokumentace výrobce včetně schvalovacího protokolu,
- výrobní deník,
- doklady o materiálu, jeho zkouškách a odsouhlasení zadavatelem ve vazbě na položky ložisek (viz též oddíl 21A.2 této kapitoly TKP),
- doklady o nedestruktivních zkouškách součástí ložiska, (pro ložiska ocelová viz TNŽ 73 6277, čl. 46),
- výskyt, příp. rozsah vad součástí ložiska, zejména odlitků (pro ložiska ocelová viz TNŽ 73 6277, čl. 46-47),
- drsnost povrchu funkčních a úložných ploch ložisek (pro ložiska ocelová viz TNŽ 73 6277, čl. 34),
- rozměry součástí ložisek, rozměrové odchylky (viz též oddíl 21A.6 této kapitoly TKP),
- správná funkce a rozměry v sestaveném stavu (viz též oddíl 21A.6 této kapitoly TKP),
- kvalita případných svarů,
- vzájemné doléhání funkčních ploch v celém rozsahu (pro ložiska ocelová viz TNŽ 73 6277, čl. 49),
- vůle v ložiskách pro přenášení vodorovných sil (max 2 mm, není-li stanoveno jinak) ,
- rozteče a průměry otvorů pro připojení ložiska,
- označení ložiska a jeho součástí (pro ložiska ocelová dle TNŽ 73 6277, čl. 49) musí:
    - zamezit záměně ložisek a jejich součástí,
    - udávat správnou orientaci ložiska,
    - udávat správnou vzájemnou polohu jeho součástí,
    - umožnit nastavení základní polohy pohyblivých ložisek při osazování,
    - zůstat zřetelné i po následném provedení povrchové ochrany a osazení ložiska.
- označení výrobce a výrobní číslo.

Ke každému ložisku se zhotoví zápis (protokol) o dílenské přejímce v rozsahu podle ČSN 73 2603. Po dodání ložisek na stavbu se provede prohlídka ložisek a pořídí se protokol o převzetí dodávky mostního ložiska.

Pokud ložisko nevyhoví výše uvedeným požadavkům, nesmí být převzato.

21A.4.2.1.3 Doprava a skladování
Ložiska se expedují většinou smontovaná, přičemž musí být opatřena alespoň základní protikorozní ochranou, zabalena a označena tak, aby při dopravě a skladování nedošlo k jejich poškození či záměně.

21A.4.2.2 Ložiska elastomerová

Ustanovení se týkají ložisek elastomerových, vyztužených ocelovými zavulkanizovanými plechy.

Dodávka elastomerového ložiska je vždy dodávkou výrobku pro stavbu, pro kterou musí být splněny požadavky uvedené v článku 21A.1.1 této kapitoly TKP.

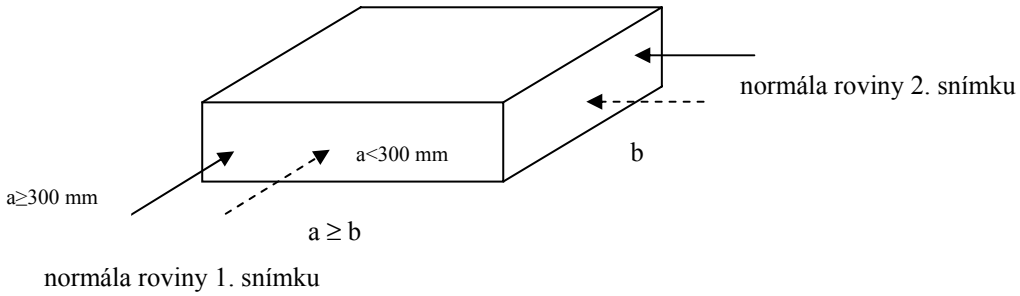
Technické parametry elastomerových ložisek jsou obsaženy v certifikátech. Pro každý typ elastomerového ložiska musí být vydáno Stavební technické osvědčení, které obsahuje:

- popis ložiska a způsob jeho použití
- technické parametry ložiska,
- druh a rozsah předepsaných zkoušek sledovaných vlastností,
- kritéria a způsob vyhodnocení zkoušek sledovaných vlastností,
- režim a způsob údržby.

Způsobilost dodavatele elastomerových ložisek musí splňovat požadavky uvedené v článku 21A.1.5 této kapitoly TKP.

21A.4.2.2.1 Výroba
Bezchybná výroba vyztužených elastomerových ložisek vyžaduje specifické znalosti, zkušenosti, výrobní zařízení a nepřetržitou kontrolu výroby (dozor nad kvalitou). Výrobu elastomerových ložisek mohou zajišťovat pouze certifikované výrobny ve smyslu článku 21A.1.5 této kapitoly TKP. Ložiska musí být dodána s označením výrobce, výrobního čísla, s udáním základních technických údajů a s doklady o výrobě a přejímce základního materiálu.

Výrobce musí doložit správnou polohu výztužných plechů v ložisku (kontrolou rentgenem nebo jinou vhodnou nedestruktivní metodou např. tloušťkoměrem) a dokonalé zavulkanizování. Pro každé ložisko se zhotovují rentgenové snímky (dva až osm) orientované tak, že normála roviny každého snímku je kolmá ke svislé ose ložiska a současně normály obou snímků jsou vzájemně kolmé (viz obr.1). Směr rentgenových paprsků je tudíž jednou ve směru podélné osy ložiska a podruhé ve směru příčné osy ložiska. Pro ložiska, jejichž obě hrany jsou menší než 300 mm, se těžiště snímku umísťuje do středu hrany ložiska (paprsky kreslené čárkovanou čarou). Pro ložiska, jejichž jedna hrana je větší než 300 mm, se těžiště obou snímků umísťuje k diagonálně orientovaným rohům ložiska (paprsky kreslené plnou čarou).



Obr.č. 1 – Roviny a poloha rentgenových snímků

Nedílnou součástí dodávky ocelových částí ložisek jsou dokumenty kontroly dle ČSN EN 10204.

21A.4.2.2.2 Přejímka ložisek
Pokud není v konkrétním případě stanoveno jinak, přejímá pověřený orgán zadavatele elastomerová ložiska jako hotový výrobek s povrchovou ochranou. Konečné přejímce může předcházet kontrola ložiska v nenatřeném stavu, případně v rozloženém stavu, pokud si to zadavatel vymíní.

Při přejímce se kontrolují zejména:

- certifikát pro daný typ ložiska podle čl. 21A.1.1 této kapitoly TKP,
- doklady o způsobilosti výrobce,
- dokumenty ke konkrétní zakázce, zejména:
    - doklady o kvalitě základních materiálů a výsledcích jejich zkoušek (viz též oddíl 21A. 2 této kapitoly TKP),
    - doklady o výrobě včetně dokladů o povrchové ochraně,
    - doklady o výsledcích nespecifických a specifických zkoušek,
    - vyplněná karta ložiska,
- soulad s technickými požadavky objednávky:
    - provedení a rozměry ložiska,
    - dodržení rozměrových tolerancí podle schvalovacího protokolu, viz též oddíl 21A.6 této kapitoly TKP,
    - dokonalé zavulkanizování výztužných plechů (kontrola rentgenem),
    - úprava povrchu úložných ploch ložisek,
    - trvanlivé označení ložiska a případně všech jeho oddělitelných součástí, které jsou součástí dodávky (např. kotvící prvky) tak, aby byly vyloučeny záměny a zajištěna správná orientace při osazování,
    - označení výrobce a výrobní číslo,
    - označení zkušebny.

Pokud jsou součástí dodávky ložiska ocelové desky a kotvící prvky, kontroluje se též:

- sestavení ložiska a vzájemné doléhání jednotlivých součástí v celém rozsahu,
- poloha a provedení kotvících prvků,
- protikorozní ochrana kovových součástí ložiska,
- u ocelových desek pevně připojených kvalita jejich připojení (zavulkanizování).

Po převzetí ložisek se zhotoví protokol o převzetí dodávky mostních ložisek.

Pokud ložisko nevyhoví těmto požadavkům, nesmí být převzato.

Přejímací orgán může požadovat rozebrání a opětovné složení ložiska při přejímce, zvláště nepředcházela-li kontrola výroby v jejím průběhu.

21A.4.2.2.3 Doprava a skladování
Ložiska musí být zabalena tak, aby při dopravě a skladování nedošlo k jejich poškození. Ložiska, příp. i obal, musí být označen dle ČSN EN 1337-1 tak, aby nedošlo k záměně ložisek.

21A.4.2.3 Ložiska hrncová

Dodávka hrncového ložiska je vždy dodávkou výrobku pro stavbu, pro kterou musí být splněny požadavky uvedené v článku 21A.1.1 této kapitoly TKP.

Technické parametry hrncových ložisek jsou obsaženy v certifikátech. Pro každý typ hrncového ložiska musí být vydáno Stavební technické osvědčení, které obsahuje:

- popis ložiska a způsob jeho použití,
- technické parametry ložiska,

- druh a rozsah předepsaných zkoušek sledovaných vlastností,
- kritéria a způsob vyhodnocení zkoušek sledovaných vlastností,
- režim a způsob údržby.

Způsobilost dodavatele hrncových ložisek musí splňovat požadavky uvedené v článku 21A.1.5 této kapitoly TKP.

21A.4.2.3.1 Výroba
Výrobu hrncových ložisek mohou zajišťovat pouze certifikované výrobny ve smyslu článku 21A.1.5 této kapitoly TKP. Ložiska musí být dodána s označením výrobce, výrobního čísla, s udáním základních technických údajů a s doklady o výrobě a přejímce základního materiálu.

Nedílnou součástí dodávky jsou dokumenty kontroly dle ČSN EN 10204.

21A.4.2.3.2 Přejímka ložisek
Pokud není v konkrétním případě stanoveno jinak, přejímá pověřený orgán zadavatele hrncové ložisko jako hotový výrobek s povrchovou ochranou. Konečné přejímce může předcházet kontrola ložiska v nenatřeném stavu nebo v rozloženém stavu, pokud si to zadavatel vymíní.

Při přejímce se kontrolují zejména:

- certifikát pro daný typ ložiska podle čl. 21A.1.1 této kapitoly TKP,
- doklady o způsobilosti výrobce,
- dokumenty ke konkrétní zakázce, zejména:
    - doklady o kvalitě základních materiálů a výsledcích jejich zkoušek (viz též oddíl 21A.2 této kapitoly TKP),
    - doklady o výrobě ložiska včetně dokladů o povrchové ochraně,
    - doklady o výsledcích nespecifických a specifických zkoušek provedených v souladu s technickými požadavky objednávky,
    - vyplněná karta ložiska,
- soulad s technickými požadavky objednávky:
    - provedení a rozměry ložiska,
    - dodržení rozměrových tolerancí podle schvalovacího protokolu, viz též oddíl 21A.6 této kapitoly TKP,
    - kvalita základního materiálu ložiska,
    - kvalita povrchu kluzných ploch,
    - sestavení ložiska a vzájemné doléhání jednotlivých součástí v celém rozsahu,
    - přednastavení ložiska,
    - poloha a provedení případných kotvících prvků,
    - protikorozní ochrana kovových součástí ložiska,
    - trvanlivé označení ložiska a případně všech jeho oddělitelných součástí, které jsou součástí dodávky (např. kotvící prvky) tak, aby byly vyloučeny záměny a zajištěna správná orientace při osazování,
    - značka výrobce a výrobní číslo,
    - značka akreditované zkušebny.

Přejímací orgán si může vyhradit rozebrání a opětovné složení ložiska při přejímce, zvláště nepředcházela-li kontrola výroby v jejím průběhu.

Ke každému ložisku se zhotoví protokol o převzetí dodávky mostního ložiska.

Pokud ložisko nevyhoví těmto požadavkům, nesmí být převzato.

21A.4.2.3.3 Doprava a skladování

Hrncová ložiska se dodávají ve smontovaném stavu, s aretací pohyblivých částí. Ložiska musí být zabalena tak, aby při dopravě a skladování nedošlo k jejich poškození. Ložisko, příp. i obal, musí být označen dle ČSN EN 1337-11 tak, aby nedošlo k záměně ložisek.

Ložiska je nutno dopravovat ve vodorovné poloze na krytých vozech a skladovat v suchých a krytých prostorách. Kluznou vrstvu je nutno chránit před mechanickým poškozením a slunečním zářením.

21A.4.3 Dodávka materiálu na podlití ložisek

21A.4.3.1 Cementová malta a beton

Způsob provádění průkazních zkoušek betonu je stanoven v kapitole 17 TKP a v ČSN EN 206-1. V případě, že se jedná o staveništní výrobu cementové malty pro podlití a kotvení ložisek, tak je nutno prokázat její parametry průkazními zkouškami obdobně jako pro beton.

Průkazní zkoušky betonu a cementové malty musí provádět zkušební laboratoř s akreditací.

V případě, že je cementová malta dodána na stavbu jako výrobek, pak platí parametry uvedené v technickém listě výrobku, který je součástí jeho certifikace.

21A.4.3.2 Polymermalta a polymerbeton

Průkazní zkoušky polymermalty a polymerbetonu se provádějí v případě jiných poměrů mísení než jsou doporučené výrobcem pro dosažení požadovaných parametrů.

Průkazní zkoušky polymermalty a polymerbetonu musí provádět zkušební laboratoř s akreditací.

V případě, že je polymermalta dodána na stavbu jako výrobek, pak platí parametry uvedené v technickém listě výrobku, který je součástí jeho certifikace.

21A.5 ODEBÍRÁNÍ VZORKŮ A KONTROLNÍ ZKOUŠKY

21A.5.1 Kontrolní zkoušky základních materiálů ložisek

Způsob a rozsah odebírání vzorků a provádění kontrolních zkoušek použitých základních materiálů pro výrobu mostních ložisek se stanoví v technických požadavcích objednávky. Veškeré kontrolní zkoušky materiálů musí provádět zkušební laboratoř s akreditací odsouhlasená zadavatelem.

21A.5.2 Kontrolní zkoušky betonu a cementové malty na podlití

Způsob a rozsah odebírání vzorků, provádění a vyhodnocení kontrolních zkoušek betonu je stanoven v kapitole 17 TKP a v ČSN EN 206-1. Obdobným způsobem s postupuje při kontrolních zkouškách cementové malty pro podlití a kotvení mostních ložisek.

Kontrolní zkoušky betonu a cementové malty musí provádět zkušební laboratoř s akreditací.

Při zkouškách musí být dosaženy minimálně hodnoty požadované v projektu a v technických požadavcích objednávky.

Za odebrání vzorků a provedení kontrolních zkoušek v požadovaném rozsahu odpovídá dodavatel objektu v součinnosti se stavebním dozorem zadavatele.

21A.5.3 Kontrolní zkoušky polymermalty a polymerbetonu na podlití

Způsob a rozsah odebírání vzorků, provádění a vyhodnocení kontrolních zkoušek polymermalty a polymerbetonu musí být specifikován v technických požadavcích objednávky ve shodě s technickými specifikacemi výrobce.

Kontrolní zkoušky polymermalty a polymerbetonu musí provádět zkušební laboratoř s akreditací.

Při zkouškách musí být dosaženy minimálně hodnoty požadované v projektu a v technických požadavcích objednávky.

Za odebrání vzorků a provedení kontrolních zkoušek v požadovaném rozsahu odpovídá dodavatel objektu v součinnosti se stavebním dozorem zadavatele.

21A.6 PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY, MÍRA OPOTŘEBENÍ, ZÁRUKY

21A.6.1 Výrobní tolerance

Ložiska přenášející vodorovné síly musí být provedena tak, aby vůle mezi jednotlivými částmi ložiska byly co nejmenší dle článku 21A.3.1.1.5 této kapitoly TKP.

Výrobní tolerance ocelových ložisek musí odpovídat ČSN 73 2611, tab. 16 a 17 a TNŽ 73 6277, čl. 31,32 a 48. Výrobní tolerance válcových ložisek musí splňovat kritéria dle ČN EN 1337-4, vahadlová ložiska dle ČSN EN 1337-6 a vodící ložiska dle ČSN EN 1337-8.

Výrobní tolerance elastomerových ložisek musí odpovídat ČSN EN 1337-3.

Výrobní tolerance hrncových ložisek musí odpovídat ČSN EN 1337-5.

21A.6.2 Tolerance osazení

Rozlišují se tolerance osazení ložiska:

- tolerance výškové (měřené ve svislém směru),
- tolerance půdorysné (měřené ve vodorovné rovině podélně a příčně),
- tolerance natočení ložiska kolem svislé osy (s ohledem na směr požadovaného volného pohybu),
- tolerance natočení ložiska kolem vodorovné osy (jedná se natočení kolem vodorovné osy v libovolném směru, pro který má natočení největší hodnotu)
- tolerance vodorovnosti uložení (měří se odchylka roviny uložení od vodorovné roviny).

Pro rozměry, jejichž tolerance nejsou specifikovány v této kapitole TKP, dokumentech výrobce, ostatních TKP ani dalších závazných normách a předpisech, platí tolerance podle ČSN ISO 2768-1.

21A.6.2.1 Výškové tolerance

Výškové tolerance osazených ložisek ovlivňují statické schéma uložení nosné konstrukce a tím přerozdělují velikosti přenášených sil jednotlivými ložisky. Maximální výškové rozdíly mezi jednotlivými ložisky musí být určeny v projektové dokumentaci a v technických požadavcích objednávky. Výškové tolerance se zjišťují před i po uložení nosné konstrukce na ložiska, aby se vyloučil vliv rozdílného stlačení jednotlivých ložisek. Pokud se zjišťují výškové tolerance ložisek s osazenou konstrukcí, tak je nutno respektovat stlačení jednotlivých ložisek.

21A.6.2.2 Půdorysné tolerance

Půdorysné tolerance osazení ložisek jsou limitovány konstrukčním řešením nosné konstrukce a spodní stavby. Mezní hodnoty musí být určeny v projektové dokumentaci a v technických požadavcích objednávky.

21A.6.2.3 Tolerance natočení kolem svislé osy

Pokud není v projektové dokumentaci nebo v technických požadavcích objednávky nebo v podmínkách výrobce pro daný typ ložisek požadována větší přesnost, nesmí být:

- odchylka směru volného pohybu od směru předepsaného u ložisek jednosměrně pohyblivých větší než 3 ‰,
- vzájemná odchylka směru volného pohybu sousedních jednosměrně pohyblivých ložisek větší než 3 ‰.

21A.6.2.4 Tolerance natočení kolem vodorovné osy

Úhel natočení se nesmí od projektovaného úhlu lišit o více než 3 ‰. Při stanovení tohoto úhlu se vychází z technologického postupu osazení ložiska (rozhodující je okamžik podlití ložiska).

21A.6.2.5 Tolerance vodorovnosti uložení

Pokud není v projektové dokumentaci nebo v technických požadavcích objednávky pro daný typ ložisek požadována větší přesnost, nesmí být odchylka roviny uložení ložiska od vodorovné větší než 3 ‰.

21A.6.3 Míra opotřebení

Při kontrole stávajících ložisek se zjišťuje míra opotřebení a ta se porovnává s mezní hodnotou, při které již ložisko přestává spolehlivě plnit svoji funkci.

21A.6.4 Záruky

Záruční doby všeobecně stanoví kapitola 1 TKP. Po celou záruční dobu je třeba sledovat celkový stav a funkci ložisek a jakákoliv zjištění zakládající důvod k zahájení reklamačního řízení musí být správcem bez zbytečného odkladu písemně oznámena dodavateli a zadavateli.

21A.7 KLIMATICKÁ OMEZENÍ

Funkce a zachování požadovaných parametrů mostních ložisek musí být zaručeny v rozsahu mezních teplot mostních konstrukcí podle ČSN 73 6203 a ČSN P ENV 1991-2-5.

Případná klimatická omezení pro skladování a osazování mostních ložisek jsou stanovena v dokumentaci a technických podmínkách dodavatele.

Klimatická omezení pro ukládání a po dobu ošetřování cementové malty a betonu jsou stanovena v kapitole 17 TKP a ČSN EN 206-1.

Klimatická omezení pro zpracování a ukládání polymerbetonu a polymermalty jsou stanovena v příslušných technologických předpisech výrobce.

Pokud klimatické podmínky neodpovídají výše uvedeným ustanovením, musí být pro provádění prací zřízeny vyhřívané přístřešky. Tato opatření schvaluje stavební dozor zadavatele.

21A.8 ODSOUHLASENÍ A PŘEVZETÍ PRACÍ

21A.8.1 Obecně

Zajištění všech dále uvedených kontrol, odsouhlasení a převzetí prací je povinností dodavatele objektu, který zároveň musí vytvořit podmínky pro jejich úplné provedení.

21A.8.2 Převzetí dodávky mostních ložisek

Požadavky na způsob převzetí dodávky jednotlivých druhů a typů mostních ložisek na stavbě jsou uvedeny v oddílech 21A.4 až 21A.6 této kapitoly TKP. Podkladem jsou protokoly o převzetí dodávky mostního ložiska dle článku 21A.4.2 této kapitoly TKP.

21A.8.3 Montážní prohlídka

Montážní prohlídka mostních konstrukcí je součástí zkoušek před jejich převzetím. Součástí montážní prohlídky musí být i prohlídka mostních ložisek. Při montážní prohlídce se kontroluje zejména:

- doklady od montáže a osazení ložisek (protokoly o osazení ložiska a protokoly o definitivním zajištění polohy a funkce ložiska),
- soulad s projektovou, výrobní a montážní dokumentací,
- dosedání funkčních ploch ložisek,
- tolerance osazení ložisek,
- poloha pohyblivých ložisek v závislosti na okamžité teplotě mostní konstrukce,
- kvalita provedení protikorozní ochrany,
- označení ložisek.

21A.8.4 Odsouhlasení dílčích prací

Odsouhlasení stavebních prací probíhá podle dispozic stavebního dozoru zadavatele formou prohlídek. Z výsledků prohlídek musí být pořízeny protokoly:

- po dodání ložisek na stavbu se vyhotoví protokol o převzetí dodávky mostního ložiska dle článku 21A.4.2 této kapitoly TKP,
- po osazení ložisek se vyhotoví protokol o osazení ložiska dle článku 21A.3.1.1.10 této kapitoly TKP,
- po uvolnění konstrukce, resp. po spuštění konstrukce na ložiska, se vyhotoví protokol o definitivním zajištění polohy a funkce ložiska dle článku 21A.3.1.1.10 této kapitoly TKP.

Kromě požadavků uvedených v jednotlivých protokolech ložiska může být požadováno měření elektrického odporu ložiska (viz článek 21A.3.3 této kapitoly TKP).

21A.8.5 Převzetí osazených mostních ložisek

K převzetí dokončených mostních ložisek dodavatel předloží:

- protokoly o převzetí dodávky mostního ložiska dle článku 21A.4.2 této kapitoly TKP (příp. zápis o dílenské přejímce ložiska, pokud byla provedena),
- protokoly o osazení ložiska dle článku 21A.3.1.1.10 této kapitoly TKP,
- protokoly o definitivním zajištění polohy a funkce ložiska dle článku 21A.3.1.1.10 této kapitoly TKP,
- záznamy o měření pohybů pohyblivých ložisek,

Stavební dozor zadavatele kontroluje zejména:

- úplnost předkládané dokumentace,
- provedení a ukončení všech stavebních a montážních prací,
- funkci pohyblivých ložisek při změnách teplot,
- tolerance osazení ložisek a nastavení ložisek,
- kompletnost vybavení ložisek,
- viditelnost předepsaného označení.

Závěrem se vyhotoví protokol o převzetí dokončených ložisek. Protokol o převzetí dokončených ložisek je součástí dokumentace k převzetí stavby.

21A.8.6 Hlavní prohlídka

Hlavní prohlídka mostního objektu je podle Stavebního a technického řádu drah (vyhláška ministerstva dopravy č. 177/1995 Sb., hl. III) povinnou součástí technicko-bezpečnostní zkoušky. Provádí se před zahájením provozu na mostě a je podmínkou jeho povolení. Požadavky na provádění hlavní prohlídky jsou stanoveny v ČD S5, část druhá.

Hlavní prohlídkou se kontroluje zejména:

- doklady k ložiskům (protokoly uvedené v článku 21A.8.5 této kapitoly TKP),
- dosedání funkčních ploch ložisek,
- kvalitu provedení přípojů,
- polohu a nastavení ložisek v závislosti na okamžité teplotě, (zvláště pokud kontrola nemohla být s ohledem na harmonogram prací provedena již při montážní prohlídce),
- kvalitu provedení protikorozní ochrany, včetně doplnění protikorozní ochrany přípojů,
- konzervaci funkčních ploch,
- viditelnost označení ložisek.

Povinnou součástí předkládané dokumentace jsou protokoly o převzetí dodávky mostního ložiska (příp. zápis o dílenské přejímce, pokud byla provedena), včetně osvědčení o jakosti jejich materiálu, protokoly o osazení ložiska, protokoly o definitivním zajištění polohy a funkce ložiska a protokol o převzetí dokončených ložisek.

21A.8.7 Zatěžovací zkouška, zkušební provoz

Podmínky pro zatěžovací zkoušku a zkušební provoz jsou stanoveny v ČSN 73 6209 a ve Stavebním a technickém řádu drah (vyhláška ministerstva dopravy č. 177/1995 Sb.).

Při zatěžovací zkoušce (pokud je předepsána) a během zkušebního provozu se kontroluje funkce mostních ložisek zejména s ohledem na:

- případný výskyt nadměrných deformací,
- stabilitu polohy jejich součástí a dosedání funkčních ploch při průjezdu zatížení.

Provedení zatěžovací zkoušky zajišťuje dodavatel objektu.

21A.9 KONTROLNÍ MĚŘENÍ, MĚŘENÍ POSUNŮ A PŘETVOŘENÍ

Měření polohy pohyblivých mostních ložisek, s využitím měrek pro měření horizontálních posunů dle článku 21A.3.1.1.6 této kapitoly TKP, provede dodavatel stavby:

- po jejich osazení,
- po zajištění jejich polohy,
- při extrémních teplotách v průběhu stavby.

Dodavatel stavby zaznamenává polohu ložisek společně s údaji o čase měření, teplotě ovzduší a konstrukce a zatížení mostu. Výslednou tabulku s vyhodnocením předkládá k hlavní prohlídce.

Stavební dozor zadavatele může předepsat další požadavky na provádění měření až do převzetí stavebního objektu.

Požadavky na provádění měření v průběhu zkušebního provozu mohou být součástí samostatných smluvních ujednání, případně mohou být předepsány hlavní prohlídkou (v případě pochybností o dokonalé funkci).

21A.10 EKOLOGIE

Pro provádění mostních ložisek platí ekologické požadavky platné pro provádění ocelových mostních konstrukcí (viz kapitola 19 TKP), betonových mostních konstrukcí (viz kap. 18 TKP), protikorozní ochrany (viz kapitola 25B TKP) a výrobu betonu, polymerbetonu a polymermalty (viz kapitola 17 TKP).

21A.11 BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ, POŽÁRNÍ OCHRANA

Požadavky na bezpečnost práce a technických zařízení jakož i na požární ochranu obecně stanoví kapitola 1 TKP.

21A.12 SOUVISEJÍCÍ NORMY A PŘEDPISY

Uvedené normy a předpisy vycházejí z aktuálního stavu v době zpracování TKP, resp. jejich aktualizace. Uživatel TKP odpovídá, ve smyslu kapitoly 1 TKP, oddíl 3, za použití aktuální verze výchozích podkladů, tj. právních předpisů, technických norem a předpisů a předpisů ČD.

21A.12.1 Technické normy

ČSN 73 2601 Provádění ocelových konstrukcí.

ČSN 73 2603 Provádění ocelových mostních konstrukcí.

ČSN 73 2611 Úchylky rozměrů a tvarů ocelových konstrukcí.

ČSN 73 6200 Mostní názvosloví.

ČSN 73 6203 Zatížení mostů.

ČSN 73 6205 Navrhování ocelových mostů.

ČSN 73 6209 Zatěžovací zkouška mostů.

ČSN EN 10021 (42 0905) Všeobecné technické dodací podmínky pro ocel a ocelové výrobky.

ČSN EN 10204 (42 0009) Kovové výrobky. Druhy dokumentů kontroly.

ČSN EN 1337-1 Stavební ložiska - Část 1: Všeobecná pravidla navrhování.

ČSN EN 1337-2 Stavební ložiska - Část 2: Kluzné prvky.

ČSN EN 1337-4 Stavební ložiska - Část 4: Válcová ložiska.

ČSN EN 1337-6 Stavební ložiska - Část 6: Vahadlová ložiska.

ČSN EN 1337-9 Stavební ložiska - Část 9: Ochrana.

ČSN EN 1337-10 Stavební ložiska - Část 10: Prohlídka a údržba.

ČSN EN 1337-10 Stavební ložiska - Část 11: Doprava, skladování a osazování.

ČSN EN 1559-1 Slévárenství - Technické dodací podmínky - Část 1: Všeobecně

ČSN EN 1559-2 Slévárenství - Technické dodací podmínky - Část 2: Doplňkové požadavky na ocelové odlitky

ČSN P ENV 1991-2-5 (73 0035) Zásady navrhování a zatížení konstrukcí - Část 2-5: Zatížení konstrukcí - Zatížení teplotou.

ČSN ISO 2768-1 (01 4240) Všeobecné tolerance. Nepředepsané mezní úchylky délkových a úhlových rozměrů.

ČSN EN 45012 (015257) Všeobecné požadavky na orgány provádějící posuzování a certifikaci / registraci systémů jakosti.

ČSN EN 206-1 (73 2403) Beton - Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda.

TNŽ 73 6277 Ocelová ložiska železničních mostů.

21A.12.2 Předpisy

ČD S 5 Správa mostních objektů, nepublikovaný předpis

ČD S 5/4 Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí

ČD SR 5/7 (S) Ochrana železničních mostních objektů proti účinkům bludných proudů.

MVL 211 Ocelová konstrukce s kolejovým ložem s dolní mostovkou, plnostěnná.

Zákon 22/1997 Sb. o technických požadavcích na výrobky

Zákon 40/2004 Sb. o veřejných zakázkách.

Nařízení vlády č. 163/2002 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky.

Vyhláška č. 177/1995 Sb. Stavební a technický řád drah

21A.12.3 Související kapitoly TKP

Kapitola 1 - Všeobecně

Kapitola 6 - Pražcové podloží

Kapitola 7 - Kolejové lože

Kapitola 17 - Beton pro konstrukce

Kapitola 18 - Betonové mosty a konstrukce

Kapitola 19 - Ocelové mosty a konstrukce

Kapitola 22 - Izolace proti vodě

Kapitola 23 - Sanace inženýrských objektů

Kapitola 25 - Protikorozní ochrana úložných zařízení a konstrukcí

21B UKONČENÍ NOSNÉ KONSTRUKCE MOSTU

21B.1 ÚVOD

Všichni účastníci výstavby (dodavatel stavby, dodavatel objektu, dodavatel mostního závěru, dodavatel projektové dokumentace atd.) jsou povinni respektovat požadavky soustavy českých technických norem. V případě rozporu mezi TKP a českými normami jsou rozhodující ustanovení, požadavky a kritéria TKP.

Ukončení mostní konstrukce (a zejména mostní závěry) by měla být navrhována a prováděna tak, aby jejich životnost byla co nejvyšší a blížila se životnosti nosné konstrukce.

21B.1.1 Definice pojmů

Pro tuto kapitolu TKP platí všechny pojmy, ustanovení, požadavky a údaje uvedené v kapitole 1 TKP.

Pojem **ukončení nosné konstrukce (mostu)** v kapitole 21 TKP nadále označuje součásti mostu v oblasti dilatačních spár, které umožňují přechod mostního železničního svršku mezi nosnou konstrukcí a spodní stavbou mostu, příp. mezi navazujícími nosnými konstrukcemi ve směru podélném i příčném.

Pojem **způsob ukončení nosné konstrukce (mostu)** v kapitole 21 TKP označuje obecné řešení ukončení nosné konstrukce (např. mostní závěr, překrytí přes závěrnou zídku, těsnící pás apod.).

Pojem **(mostní) závěr** v kapitole 21 TKP nadále označuje součást ukončení nosné konstrukce, která slouží překrytí dilatačních spár (obvykle vodotěsnému), je tvořena zpravidla kombinací kovových a nekovových materiálů a k podkladu připojena kotvením, přivařením nebo šroubovanými přípoji.

Pojem **typ mostního závěru** v kapitole 21 TKP označuje konkrétní konstrukční skupinu mostních závěrů (např. lamelový mostní závěr, kobercový mostní závěr, elastický mostní závěr).

Pojem **těsnící pás** v kapitole 21 TKP nadále označuje součást ukončení nosné konstrukce, která slouží k vodotěsnému překrytí dilatační spáry. Je tvořen zpravidla elastomerovým profilem a uložen nebo přilepen na podklad, případně vtlačen do dilatační spáry.

Pojem **těsněná spára** označuje v kapitole 21 TKP spáru mezi nosnou konstrukcí a opěrou (popř. mezi dvěma nosnými konstrukcemi), která je konstrukčními úpravami upravena tak, že neumožňuje průtok vody.

Pojem **odvodněná spára** označuje v kapitole 21 TKP spáru mezi nosnou konstrukcí a opěrou (popř. mezi dvěma nosnými konstrukcemi), která je konstrukčními úpravami upravena tak, že umožňuje odtok vody z nosné konstrukce, resp. relevantní části opěry.

Pojem **dodavatel mostního závěru** označuje v kapitole 21 TKP výrobce mostního závěru nebo jím pověřený subjekt.

Ostatní pojmy jsou použity ve významu podle ČSN 73 6200.

21B.1.2 Předmět kapitoly

Tato kapitola technických kvalitativních podmínek státních drah (dále jen TKP) stanoví podmínky pro návrh, dodávání, přejímání, skladování a montáž ukončení nosné konstrukce. Tyto podmínky jsou závazné pro výstavbu i rekonstrukci všech železničních mostních objektů.

Pro ukončení nosné konstrukce je charakteristické, že výsledná jakost jejich provedení závisí značnou měrou na parametrech dodávaných hotových výrobků (zejména mostních závěrů), jejichž dodávka je zpravidla předmětem samostatných smluvních vztahů. Tato kapitola proto stanovuje:

- požadavky na zajištění kvality dodávky mostních závěrů,
- požadavky na zajištění kvality stavebních prací, prováděných dodavatelem stavby při osazování mostních závěrů a při provádění ukončení mostu.

21B.1.3 Způsoby ukončení nosných konstrukcí zahrnuté v kapitole 21 TKP

V kapitole 21 TKP jsou zahrnuta ukončení nosných konstrukcí:

- pro mosty s průběžným kolejovým ložem
    - s mostními závěry,

- s krycími plechy nebo tvárnicemi (výhradně pro účely rekonstrukcí, pokud byly použity),
- s těsnícími pásy anebo zesílenou izolací,
- s přesahem nosné konstrukce přes závěrnou zídku,

– pro mosty bez průběžného kolejového lože (výhradně pro účely rekonstrukcí),
- s mostnicemi,
- s přímým uložením koleje.

Kapitola 21 platí pro ukončení nosných konstrukcí ve směru podélném i příčném, pokud pro daný způsob připadají v úvahu.

21B.1.4 Opatření pro způsoby ukončení nosných konstrukcí nezahrnuté v kapitole 21 TKP

Použití způsobu ukončení nosných konstrukcí, které není uvedeno v čl. 21B.1.3 této kapitoly TKP, musí být předloženo dodavatelem projektové dokumentace zadavateli a schváleno odborným orgánem zadavatele nebo jím pověřeným orgánem. Potřebné zásady stanoví zadavatel stavby ve Zvláštních technických kvalitativních podmínkách (dále jen ZTKP - viz kapitola 1 těchto TKP).

21B.1.5 Opatření pro zavedené způsoby ukončení nosných konstrukcí podle článku 21B.1.3 TKP

Preferovány jsou těsněné spáry. Netěsněné spáry připadají v úvahu pouze v odůvodněných případech, dodavatel projektové dokumentace jejich návrh předkládá zadavateli ke schválení.

TKP jsou nadále závazné i pro zavedené a dříve schválené způsoby ukončení nosných konstrukcí.

Soustava ČSN a předpisy ČD platí v plném rozsahu, pokud tato kapitola TKP výslovně nestanovuje jinak.

Ustanovení nezávazných materiálů, která jsou uvedena v této kapitole TKP formou citací nebo odkazů, jsou pro použití závěrů na železničních mostních objektech nadále rovněž závazná.

21B.1.6 Opatření pro nové typy mostních závěrů

Nové typy mostních závěrů musí splňovat podmínky výrobku pro stavby podle článku 1.4.5 kapitoly 1 TKP. Mostní závěry musí být doloženy certifikátem, osvědčením nebo schvalovacími protokoly. Použití nových typů se projednává v rámci zpracování, projednávání a schvalování projektové dokumentace stavby.

21B.1.7 Způsobilost dodavatele mostního závěru, legislativní požadavky

Dodavatel mostního závěru musí mít zaveden, certifikován a prověřován systém řízení jakosti dle ČSN EN ISO 9001:2001.

Obecné požadavky na způsobilost dodavatele ocelových konstrukcí jsou popsány v článku 19.1.3 TKP 19.

Mostní závěry musí splňovat požadavky zákona č. 22/1997 Sb. v platném znění a související nařízení vlády č 163/2002 Sb. v platném znění.

21B.1.8 Dokumentace dodavatele

Zhotovení mostních závěrů musí být provedeno podle dokumentace dodavatele, kterou dodavatel předkládá v celém rozsahu zadavateli ke schválení. V relevantních případech je nutno respektovat požadavky uvedené v článku 19.1.4 TKP 19.

Ukončení nosné konstrukce musí být uspořádáno podle projektové dokumentace, přičemž jeho provedení musí:

– umožnit výměnu součástí, které překrývají dilatační spáry, bez narušení nosné konstrukce a spodní stavby,
– zabránit samovolnému putování všech součástí,
– umožnit výměnu ložisek bez porušení mostního závěru, tj. zdvih alespoň 10 mm, pokud není v projektové dokumentaci stanoveno jinak,

– umožnit u mostních závěrů vyměnitelnost částí s kratší životností než je životnost mostu (např. elastomerové profily, překrytí, atd.),
– u těsněných spár zajistit odvedení vody.

V projektové dokumentaci je dále nezbytné jasně specifikovat, jaké pohyby musí dilatace či mostní závěr přenést ve všech fázích své životnosti (v montážních stavech, za provozu, při nadzvedávání nosné konstrukce při výměně ložisek, atd.).

Všechny součásti ukončení nosné konstrukce musí být upraveny tak, aby byla zajištěna snadná manipulace při osazování (např. opatřeny vhodnými závěsy).

Dokumentace dodavatele mostního závěru musí obsahovat pravidla pro jeho údržbu.

Dokumentaci dodavatele mostního závěru vždy odsouhlasuje dodavatel projektové dokumentace a schvaluje zadavatel.

21B.2 POPIS A KVALITA STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ

21B.2.1 Základní materiál ukončení nosných konstrukcí

21B.2.1.1 Mostní závěry

Preferovány jsou lamelové mostní závěry. Jiné typy mostních závěrů (kobercové, elastické) smí být použity jen v odůvodněných případech, dodavatel projektové dokumentace jejich návrh předkládá zadavateli ke schválení.

Požadované vlastnosti materiálů nových typů mostních závěrů se stanoví v rámci schvalovacího řízení podle čl. 21B.1.6 této kapitoly TKP.

21B.2.1.2 Těsnící pásy a vodotěsné izolace

Materiál těsnících pásů a vodotěsných izolací, kryjících dilatační spáry, musí:

– vykazovat tažnost odpovídající požadované deformaci,
– vykazovat dostatečnou odolnost proti vtlačování štěrku kolejového lože (pokud přichází v úvahu),
– zajistit použitelnost těsnících pásů v rozsahu teplot podle čl. 21B.7 této kapitoly TKP,
– zajistit odolnost proti klimatickým účinkům (včetně slunečního záření a ozónu, pokud je jim vystaven),
– trvanlivostí odpovídat izolaci mimo oblast spáry.

Vodotěsné izolace musí být prováděny dle kapitoly 22 TKP výhradně schválenými systémy vodotěsných izolací (SVI). Vlastnosti výrobků jednotlivých vrstev SVI a SVI jako celku jsou stanoveny v TNŽ 73 6280.

21B.2.1.3 Ostatní součásti ukončení nosných konstrukcí

Požadavky na materiál ocelových součástí (krycí plechy kolejového žlabu i chodníků, okapní plechy, lemování opěry apod.) musí být specifikovány v projektové dokumentaci a odpovídat požadavkům ČSN 73 6205 (resp. ČSN P ENV 1993-2) a ČSN 73 2603 pro podružné části ocelových mostních konstrukcí. Se souhlasem příslušného odborného orgánu zadavatele nebo jím pověřeného orgánu lze použít ČSN P ENV 1090-1 a ČSN P ENV 1090-5. Další požadavky jsou uvedeny v čl. 21B.3.3 této kapitoly TKP.

Okapový žlab pod odvodněnou spárou musí být proveden z plechu z korozivzdorné oceli tl. min. 4 mm. Kvalita oceli musí splňovat požadavky dle tab. 3.1. Případnou náhradu korozivzdorné oceli jinými materiály (např. plasty) musí odsouhlasit dodavatel projektové dokumentace a schválit zadavatel.

kontakt	maximální tloušťka plechů		druh oceli	označení		spojovací
s betonem	nesvařovaných	svařovaných	EC	ČSN	dle DIN 17 440	materiál
ne	bez omezení	6 mm	X5 CrNi 18 10	17 240	1.4301	A2
ne	bez omezení	bez omezení	X6 CrNiTi 18 10	17 247	1.4541	A2
ano	bez omezení	6 mm	X5 CrNiMo 17 12 2	17 346	1.4401	A4
ano	bez omezení	bez omezení	X5 CrNiMoTi 17 12 2	17 347	1.4571	A4

Tab. B.2.1 – Korozivzdorné oceli

21B.2.2 Cementová malta a beton

Cementová malta nebo beton, které tvoří podklad závěrů, příp. zajišťují závěry proti posunutí, musí odpovídat ustanovením kapitoly 17 TKP.

Kvalita betonu nebo cementové malty musí odpovídat alespoň třídě C25/30 pro stupeň prostředí XF1 podle ČSN EN 206-1, případně C30/37 pro stupeň prostředí XD1. Minimální třída betonu nebo cementové malty musí splňovat limitní požadavky dle tabulky 17 v kapitole 17 TKP.

V projektové dokumentaci musí být specifikovány tyto požadavky na cementovou maltu a beton:

- trvanlivost (stupeň vlivu prostředí, stupeň mrazuvzdornosti, odolnost betonu proti průsaku vody, kategorie obsahu chloridů),
- pevnostní třída,
- zvláštní podmínky pro zpracování a ukládání,
- případně další doplňkové parametry.

V technologickém předpisu zpracovaném dodavatelem stavby musí být specifikovány tyto údaje:

- složení betonu (cementové malty),
- zpracování (konzistence, rychlost tuhnutí),
- maximální jmenovitá horní mez frakce kameniva.

21B.2.3 Polymermalta a polymerbeton

Kvalita polymermalty a polymerbetonu, které tvoří podklad závěrů, příp. zajišťují závěry proti posunutí, musí odpovídat ustanovením kapitoly 17 TKP, ČD SR 105/1 (S) a musí splňovat následující vlastnosti:

- pevnost dle projektové dokumentace, alespoň jako beton navazujících konstrukcí,
- měrný odpor alespoň $1 . 10^6$ Ωm (ve smyslu SR 5/7 (S)).

Požadavky na polymermaltu a na polymerbeton musí být obsaženy v projektové dokumentaci a v technologickém předpisu zpracovaném zhotovitelem stavby.

V projektové dokumentaci musí být specifikovány tyto požadavky na polymermaltu a pelymerbeton:

- pevnost v tlaku a v tahu za ohybu,
- případně další doplňkové parametry.

V technologickém předpisu zpracovaném dodavatelem stavby musí být specifikovány tyto údaje:

- složení (receptura),
- zpracování (konzistence, rychlost tuhnutí),
- maximální jmenovitá horní mez frakce kameniva (neměla by být větší než ¼ nejmenší tloušťky prováděné vrstvy)

Pro dosažení požadovaných vlastností polymermalty a polymerbetonu je nutné dodržovat stanovenou recepturu při současném respektování klimatických podmínek.

21B.3 TECHNOLOGICKÉ POSTUPY PRACÍ

21B.3.1 Ukončení nosné konstrukce

21B.3.1.1 Obecně

Za postupy prací při provádění ukončení nosné konstrukce je zodpovědný dodavatel objektu, resp. dodavatel mostního závěru, pokud v textu není výslovně uvedeno jinak.

Pro všechny způsoby ukončení mostu je třeba věnovat zvýšenou pozornost hutnění zásypu za závěrnou zídkou (viz kapitoly 6 a 7 TKP). Přechod mezi železničním tělesem a mostní stavbou musí být upraven podle předpisu ČD S 4 a úprava na mostě dle MVL 102.

21B.3.1.2 Ukončení nosné konstrukce mostními závěry

Osazení mostních závěrů musí být provedeno dodavatelem mostního závěru.

Mostní závěry dodávané jako hotové výrobky se osazují podle projektové dokumentace a technologických předpisů výrobce.

Beton pro podkladní vrstvy a kotvení musí být proveden podle kapitoly 17 TKP a ČSN EN 206-1. Soudržnost musí být zajištěna pro cementový beton dokonalým provlhčením podkladu, pro polymerbeton penetračním nátěrem podkladu. Pokud jsou spojovány vrstvy rozdílného stáří, musí být soudržnost zajištěna vhodným spojovacím můstkem.

Je nutno zajistit požadovanou vzájemnou polohu kotevních prvků mostních závěrů na nosné konstrukci a spodní stavbě. Kotevní prvky v závěrné zídce se proto zajistí v definitivní poloze zásadně až po osazení nosné konstrukce na spodní stavbu. Kotevní prvky v závěrné zídce je přitom účelné osazovat v montážním spojení s kotevními prvky v nosné konstrukci, případně s využitím šablon.

Před definitivním zajištěním polohy mostních závěrů je nutno nastavit jejich rozevření v závislosti na:

- okamžité teplotě dilatující konstrukce,
- zatížení konstrukcí,
- smršťování a dotvarování betonu.

Podklady pro korekce rozdílu předpokládané a skutečné teploty při montáži musí být obsaženy v projektové dokumentaci.

Závěry musí být osazeny podle technologických předpisů výrobce.

O osazení mostních závěrů musí být vystaven protokol o přejímce dle čl. 21B.8.5 této kapitoly TKP.

Osazení závěrů se navíc zaznamená ve stavebním deníku, přičemž je nutno vždy uvést:

- teplotu vzduchu,
- teplotu konstrukce,
- nastavení (rozevření) závěrů.

Již ve fázi projektové dokumentace je třeba věnovat zvýšenou pozornost řešení napojení systému vodotěsné izolace na mostní závěr. Při zpracovávání dokumentace dodavatele je nutné zajistit koordinaci Technologických předpisů pro mostní závěry a pro systémy vodotěsných izolací.
Pokud je na mostním objektu navržen systém vodotěsné izolace s tvrdou ochrannou vrstvou, je nutné vynechat mezi krytem mostního závěru a tvrdou ochrannou vrstvou cca 20 mm. Při volbě zálivky této spáry je nutné přihlédnout ke svislým a vodorovným deformacím, v závislosti na jejich velikosti je nutné zvolit druh zálivky. Zálivkové výrobky musí splňovat požadavky ČSN 73 6242, tab. 6.

Závěry je po osazení nutno až do zřízení kolejového lože chránit před poškozením staveništní dopravou apod. Po osazení nekovových částí závěru je v jeho blízkosti zakázáno svařovat.

21B.3.1.3 Ukončení nosné konstrukce krycími prvky

Ukončení nosné konstrukce se provede podle projektové dokumentace, přičemž pro návrh detailu žlabu kolejového lože lze využít:

- pro betonový žlab kolejového lože MVL 554,
- pro ocelový žlab kolejového lože MVL 211,
- pro konstrukce se zabetonovanými nosníky MVL 511.

Tyto vzorové listy zároveň obsahují i detaily provedení krycích prvků.

U betonového žlabu kolejového lože na nosné konstrukci nebo na spodní stavbě musí být jeho okraje vždy lemovány svařeným profilem podle MVL 554, a to i u závěrů s krycími tvárnicemi.

Líce lemovacích profilů musí vždy přesahovat konzoly mostovkové desky a závěrné zídky ve funkci okapních nosů.

Pro zajištění plynulého průběhu dna a stěn žlabu kolejového lože se lemovací profil závěrné zdi zabetonuje až po osazení konstrukce, zatímco lemovací profil nosné konstrukce může být součástí bednění při betonáži

mostovkové desky. Při osazování lemovacího profilu na závěrnou zídku je vhodné využít montážního spojení s lemovacím profilem na nosné konstrukci. Při nastavení vzdálenosti profilů je nutno zohlednit vliv okamžité teploty konstrukce.

Polymermaltový povlak lemovacího profilu o tl. 4 mm se provede podle technologických zásad TKP 17 a ČD SR 5/7 (S), vodotěsná izolace žlabu se ukončí na lemovacím profilu, přičemž případná vzniklá spára se zalije pružnou těsnící zálivkou.

U ocelového žlabu kolejového lože se jeho ukončení provede v uspořádání podle MVL 102 a podle technologických zásad ČD SR 5/7 (S).

Krycí prvky se vždy opatří polymermaltovým povlakem o tl. 4 mm, který má funkci izolace proti bludným proudům. Hrany krycích plechů musí být předtím opracovány do poloměru nejméně 2 mm.

Krycí prvky se osazují bezprostředně před provedením kolejového lože. Jejich poloha musí být vymezena zarážkami. Doporučuje se rovněž provést zajištění proti nadzvednutí.

Ukončení nosné konstrukce je během stavby nutno chránit před poškozením (např. staveništní dopravou).

21B.3.1.4 Ukončení nosné konstrukce těsnícími pásy anebo zesílenou izolací

Izolace mostovky se provádí podle ustanovení kapitoly 22 TKP. Detail oblasti ukončení nosné konstrukce musí být jednoznačně specifikován v dokumentaci dodavatele (Technologický předpis systému vodotěsných izolací).

Izolace a těsnící pásy v oblasti ukončení nosné konstrukce se osazují na dokonale rovný a zpravidla suchý povrch opatřený přípravnou vrstvou schváleného systému vodotěsné izolace dle TKP 22 a TNŽ 73 6280.

Provedení přesahů přídavných vrstev izolace musí odpovídat směru odtoku vody (zpravidla směrem od spáry).

Těsnící pásy uvnitř dilatační spáry musí být vždy dotěsněny pružnou zálivkou. Zálivkové výrobky musí splňovat požadavky ČSN 73 6242, tab. 6.

Pokud je na mostním objektu navržen systém vodotěsné izolace s tvrdou ochrannou vrstvou, je nutné vynechat v místě ukončení tvrdou ochrannou vrstvu v nezbytně nutném rozsahu.

Pokud je izolace zesílena vloženým plechem, musí být jeho hrany opracovány tak, aby izolaci nepoškozovaly.

21B.3.1.5 Ukončení nosné konstrukce přesahem přes závěrnou zídku

Detail musí být vyřešen v projektové dokumentaci.

Spára mezi nosnou konstrukcí a závěrnou zídkou, příp. zadní částí úložného prahu, se provede ve sklonu nejméně 2 % směrem k rubu opěry a utěsní gumovou hadicí nebo vhodným těsnícím pásem.

Těsnící pásy se vkládají do bednění a zabetonovávají do spodní stavby a nosné konstrukce nebo lepí podle technických podmínek výrobce, které udávají též požadavky na přípravu povrchu.

Bednění z pěnového polystyrénu a obdobných materiálů může být ponecháno ve spáře za předpokladu, že nenarušuje dilatační pohyby konstrukce, odvodnění mostu a jeho vzhled.

21B.3.1.6 Ukončení nosné konstrukce mostů s mostnicemi

Ukončení nosné konstrukce mostů s mostnicemi přichází v úvahu pouze při rekonstrukcích. Detaily provedení jsou uvedeny v MVL 311.

Podkladní vrstvy pod pozednicí se zřídí až po osazení nosné konstrukce do definitivní polohy.

21B.3.1.7 Ukončení nosné konstrukce mostů s přímým uložením koleje

Ukončení nosné konstrukce mostů s přímým uložením koleje přichází v úvahu pouze při rekonstrukcích. V takovém případě se provede podle MVL 102, přičemž osazení pozednice a rozdělení pražců za opěrou se upraví podle MVL 311.

Podkladní vrstvy pod pozednicí se zřídí až po osazení nosné konstrukce do definitivní polohy.

21B.3.1.8 Ukončení nosné konstrukce mostů s pevnou jízdní dráhou

V těchto případech bude postupováno individuálně po dohodě s odborným orgánem zadavatele.

21B.3.2 Protikorozní ochrana ukončení nosné konstrukce

U mostních závěrů dodávaných jako hotové výrobky je jejich protikorozní ochrana součástí dodávky. Stanovení požadavků na její provedení je součástí schvalovacího řízení pro daný typ výrobku podle čl. 21B.1.5 a 6 této kapitoly TKP. Pohyblivé části se konzervují podle technických podmínek výrobce.

Protikorozní ochrana součástí ukončení nosných konstrukcí, vyráběných v rámci dodávky ocelové konstrukce, je zpravidla předmětem samostatné dodávky, kterou zajišťuje dodavatel stavebního objektu.

Protikorozní ochrana mostních závěrů musí být provedena kombinovaným systémem podle ČD S 5/4 (kovový povlak + nátěry). Přehled požadavků na provedení protikorozní ochrany je předmětem kapitoly 25B TKP a ČD S 5/4. V této kapitole jsou uvedena pouze upřesnění, platná pro mostní závěry.

Pokud se protikorozní ochrana mostních závěrů provádí před jejich osazením, je nutno dodatečně opravit poškození ochranného systému vzniklá při další manipulaci.

Po provedení protikorozní ochrany nesmí být prováděny v jejím dosahu žádné svářečské práce.

Protikorozní ochrana se zásadně provádí před instalací nekovových součástí ukončení mostu.

Prvky z korozivzdorné oceli se používají v souladu s ČSN P ENV 1993-1-4. U nenosných součástí je nutno mít na zřeteli zejména přílohy B (trvanlivost) a C (výrobní hlediska). Kvalita oceli musí splňovat požadavky dle tab. 1.

21B.3.3 Ochrana proti účinkům bludných proudů

Zajištění ochrany proti účinkům bludných proudů je třeba věnovat zvýšenou pozornost v oblastech jejich výskytu, tj. na tratích elektrizovaných stejnosměrnou proudovou trakcí a v přilehlých úsecích nebo v oblastech, kde byl výskyt bludných proudů prokázán korozním průzkumem.

Podrobný popis nutných opatření je uveden v kapitole 25A TKP a služební rukověti ČD SR 5/7(S).

Odizolování mostních závěrů je rozhodující pro zabránění přenosu bludných proudů nosnou konstrukcí.

V oblastech možného výskytu bludných proudů je proto nutno:

- použít izolované mostní závěry a krycí součásti ukončení nosné konstrukce,
- přerušit vodivé propojení izolační vrstvou pod závěry nebo krycími součástmi ukončení nosné konstrukce (zpravidla vložkami PVC, vrstvou polymerbetonu nebo povlakem polymermalty).

Pokud je požadováno průkazní měření elektrického odporu závěru nebo součástí ukončení mostu, zajistí je dodavatel stavby.

Elektrický odpor dodaného mostního závěru musí být větší než 1.10^6 Ωm.

21B.4 DODÁVKA, SKLADOVÁNÍ A PRŮKAZNÍ ZKOUŠKY

21B.4.1 Obecně

Parametry dodaných mostních závěrů a jiných součástí ukončení nosné konstrukce (včetně osazení) musí odpovídat projektové dokumentaci, TKP a relevantním částem Smlouvy o dílo. Dodavatel ukončení mostní konstrukce ručí za kvalitu použitého materiálu a kvalitu provedení.

Požadavky na kvalitu materiálů jsou stanoveny v čl. 21B.2 této kapitoly TKP a souvisejících předpisech.

Průkazní zkoušky kompletních výrobků se provádějí v rámci jejich schvalování podle čl. 21B.1.5 a 6 této kapitoly TKP.

Dále je stanoven způsob zajištění a dokladování požadovaných parametrů v rámci dodávky jejich jednotlivých druhů.

21B.4.2 Dodávka a skladování součástí ukončení nosné konstrukce

21B.4.2.1 Mostní závěry

Parametry dodaných mostních závěrů musí odpovídat výrobně technické dokumentaci, kterou na základě projektové realizační dokumentace zpracovává dodavatel. Výrobně technická dokumentace nesmí být v rozporu s TKP. Součástí dodávky jsou i Technologické podmínky pro provoz a údržbu mostního závěru.

Dodávat se smí pouze mostní závěry, které vyhovují požadavkům zákona č. 22/1997 Sb. a nařízení vlády č. 163/2002 Sb. Mostní závěry jsou ve skupině 9/5 „Dilatační podložky a závěry dilatačních spár“ a postup posuzování shody je podle § 5 certifikací.

Dodávka mostních závěrů může být považována:

- za výrobu částí ocelové konstrukce, přičemž stavební dozor nad jakostí provádí odborné orgány zadavatele v rozsahu daném ČSN 73 2601 a ČSN 73 2603, se souhlasem odborného orgánu ČD lze použít ČSN P ENV 1090-1, resp. ČSN P ENV 1090-5,
- za dodávku hotových výrobků, přičemž požadovaná jakost dodaných výrobků je garantována certifikací výrobku akreditovanou zkušebnou.

Jakost dodávky mostních závěrů (včetně provádění) se prověřuje souběžně:

- interní kontrolou, prováděnou samotným výrobcem,
- stavebním dozorem zadavatele.

21B.4.2.1.1 Přejímka mostních závěrů

Dílenskou přejímku mostních závěrů provádí stavební dozor zadavatele za účasti dodavatele stavebního objektu i dodavatele mostních závěrů. Mostní závěry musí být doloženy certifikátem, osvědčením, schvalovacím protokolem nebo zaváděcím listem podle čl. 21B 1.6 této kapitoly TKP. Mostní závěry mohou být převzaty pouze pokud splňují všechny kvalitativní požadavky (materiálové, PKO atd.).

Nejpozději s dodacím listem dodávky mostních závěrů na stavbu musí být předán zadavateli doklad o vydaném prohlášení o shodě podle § 11 nařízení vlády č. 178/1997 Sb. ve znění nařízení vlády č. 81/1999 Sb.

Dodavatel mostního závěru vyhotoví protokol (zápis) o dílenské přejímce.

21B.4.2.1.2 Doprava a skladování

Mostní závěry je nutno dopravovat a skladovat tak, aby byly chráněny před klimatickými vlivy, proti korozi a deformaci. Podmínky pro dopravu a skladování musí být stanoveny a schváleny v technologickém předpisu výrobce.

21B.4.2.2 Vodotěsné izolace a těsnící pásy

Podmínky pro dodávku izolačních materiálů jsou stanoveny v kapitole 22 TKP.

Těsnící pásy se dodávají podle technických podmínek výrobce. Přejímku provádí stavební dozor zadavatele za účasti dodavatele stavebního objektu.

21B.4.2.3 Ostatní součásti ukončení nosné konstrukce

Pro dodávku ostatních součástí ukončení nosné konstrukce platí ustanovení příslušných kapitol TKP.

21B.4.3 Dodávka betonu, polymermalty a polymerbetonu

Pro dodávku betonu (resp. transport betonu), polymermalty a polymerbetonu včetně požadovaných průkazních zkoušek platí ustanovení a kapitoly 17 TKP, ČSN P ENV 13670-1 a ČSN EN 206-1.

21B.5 ODEBÍRÁNÍ VZORKŮ A KONTROLNÍ ZKOUŠKY

Způsob a rozsah odebírání vzorků betonu (polymerberonu, polymermalty) a provádění kontrolních zkoušek pro materiál použitý pro kotvení součásti ukončení nosné konstrukce jsou stanoveny v kapitole 17 TKP a ČSN EN 206-1.

Kontrolní zkoušky musí být provedeny akreditovanou laboratoří odsouhlasenou zadavatelem.

Za odebrání vzorků a provedení kontrolních zkoušek v požadovaném rozsahu odpovídá dodavatel stavby v součinnosti se stavebním dozorem zadavatele.

21B.6 PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY, MÍRA OPOTŘEBENÍ, ZÁRUKY

21B.6.1 Výrobní tolerance

Výrobní tolerance mostních závěrů musí odpovídat podmínkám schváleným podle čl. 21B.1.5 a 6 této kapitoly TKP.

V technologickém předpisu dodavatele mostních závěrů se stanoví přípustné odchylky při výrobě.

21B.6.2 Tolerance osazení

Pokud není v dokumentaci nebo ve schvalovacím protokolu podle čl. 21B.1.5 této kapitoly TKP pro zavedené typy (resp. čl. 21B.1.6 této kapitoly TKP pro nové typy) mostních závěrů stanoveno jinak, musí být zachovány:

- přípustná výšková odchylka osazení oproti dokumentaci stavby ±3 mm,
- odchylka šířky dilatační spáry při 10°C od teoretické hodnoty, stanovené projektovou dokumentací ±5 mm.

Tolerance provedení ostatních součástí ukončení nosné konstrukce posoudí stavební dozor zadavatele.

Pro rozměry, jejichž tolerance nejsou specifikovány ve schvalovacím protokolu podle čl. 21B.1.5 a 6 této kapitoly TKP, ostatních TKP ani dalších závazných normách a předpisech, platí tolerance podle ČSN ISO 2768-1.

21B.6.3 Míra opotřebení

Po celou dobu životnosti mostu provádí správce pravidelné prohlídky mostních závěrů a sleduje míru jejich opotřebení. V případě, že míra opotřebení již zjevně ovlivňuje jejich funkčnost, je třeba tuto vhodnými opatřeními zajistit. Tato opatření navrhuje výrobce (dodavatel) mostního závěru a schvaluje ho odborný orgán zadavatele.

21B.6.4 Záruky

Záruční doby všeobecně stanoví kapitola 1 TKP. Po celou záruční dobu je třeba sledovat celkový stav a funkci mostních závěrů a jakákoliv zjištění zakládající důvod k zahájení reklamačního řízení musí být správcem bez zbytečného odkladu písemně oznámena dodavateli a zadavateli.

21B.7 KLIMATICKÁ OMEZENÍ

Funkce a zachování požadovaných parametrů ukončení nosné konstrukce musí být zaručeny v rozsahu mezních teplot mostních konstrukcí podle ČSN 73 6203, čl. 138, nebo ČSN EN 1991-1-5, čl. 6.

Případná klimatická omezení pro provádění mostních závěrů jsou stanovena v dokumentaci a technických podmínkách výrobce.

Klimatická omezení pro ukládání a ošetřování betonu jsou stanovena v kapitole 17 TKP, ČSN EN 206-1 a ČSN P ENV 13670-1.

Klimatická omezení pro zpracování polymerbetonu a polymermalty musí být obsažena v technologickém předpisu a jsou uvedena v příslušných technických listech.

Pokud klimatické podmínky neodpovídají výše uvedeným ustanovením, musí být pro provádění prací zřízeny vyhřívané přístřešky. Tato opatření schvaluje stavební dozor zadavatele.

21B.8 ODSOUHLASENÍ A PŘEVZETÍ PRACÍ

21B.8.1 Obecně

Zajištění všech dále uvedených kontrol, odsouhlasení a převzetí prací je povinností dodavatele stavby, který zároveň musí vytvořit podmínky pro jejich úplné provedení. Všechny kroky zahrnuté v článku 8 této kapitoly TKP musí probíhat za přítomnosti odborného orgánu zadavatele nebo jím pověřeného zástupce.

21B.8.2 Převzetí dodávky (příp. dílenská přejímka) součástí ukončení nosné konstrukce

Požadavky na způsob převzetí dodávky jednotlivých druhů a typů mostních závěrů a ostatních součástí ukončení nosné konstrukce jsou uvedeny v čl. 21B.4 až 21B.6 této kapitoly TKP.

21B.8.3 Montážní prohlídka (u ocelových konstrukcí)

Montážní prohlídka ocelových konstrukcí je součástí zkoušek prováděných před jejich převzetím. Požadavky na provádění montážní prohlídky jsou uvedeny v ČSN 73 2603.

Pokud harmonogram stavby umožňuje, aby při montážní prohlídce byly k nosné konstrukci připojeny mostní závěry a ostatní součásti ukončení nosné konstrukce, bude jejich kontrola zahrnuta do montážní prohlídky. Pověřený orgán zadavatele přitom kontroluje zejména:

- soulad s projektovou, výrobní a montážní dokumentací,
- dosedání funkčních ploch mostních závěrů a ostatních součástí ukončení nosné konstrukce,
- kvalitu provedení přípojů,
- polohu a nastavení mostních závěrů v závislosti na okamžité teplotě.

21B.8.4 Odsouhlasení dílčích prací

21B.8.4.1 Obecně

Odsouhlasení stavebních prací probíhá podle dispozic stavebního dozoru zadavatele na základě dokumentace dodavatele. Pokud není stanoveno jinak, odsouhlasuje stavební dozor zadavatele dílčí práce v dále uvedeném rozsahu.

Záznamy o kontrole a odsouhlasení dílčích prací provádí stavební dozor zadavatele zpravidla do stavebního deníku objektu.

21B.8.4.2 Mostní závěry

Pro mostní závěry musí stavební dozor zadavatele odsouhlasit:

– před definitivním zajištěním kotevních prvků mostních závěrů:
  - jejich polohu výškovou i směrovou s důrazem na vzájemnou polohu součástí podle okamžité teploty,
  - provedení kotev nebo šroubových přípojů,
– před zřízením izolace:
  - připojení kotevních prvků k nosné konstrukci mostu,
  - podbetonování kotevních prvků,
  - rovinnost podkladních vrstev izolace v místech obetonování kotevních prvků mostních závěrů,
  - osazení kompletního mostního závěru, pokud se provádí před zřízením izolace,
– před zřízením ochranných vrstev izolace:
  - provedení jednotlivých vrstev izolace v oblasti mostního závěru,
  - osazení kompletního mostního závěru, pokud se provádí až po zřízení izolace,

- napojení izolace na mostní závěr, včetně zkoušky vodotěsnosti prolitím (u vodotěsných mostních závěrů),

– před zřízením kolejového lože:

- dokončený mostní závěr,
- měření elektrického odporu závěru, je-li požadováno,
- napojení izolace (bez ochranné vrstvy) na mostní závěr, včetně zkoušky vodotěsnosti prolitím (u vodotěsných mostních závěrů).

21B.8.4.3 Ukončení nosné konstrukce s kolejovým ložem krycími plechy nebo tvárnicemi

Pro ukončení nosné konstrukce s kolejovým ložem krycími plechy nebo tvárnicemi musí stavební dozor zadavatele odsouhlasit:

– před definitivním zajištěním polohy lemovacích profilů ukončení nosné konstrukce:

- jejich polohu výškovou i směrovou s důrazem na vzájemnou polohu součástí podle okamžité teploty,
- provedení kotev nebo šroubových přípojů,

– před zřízením izolace:

- rovinnost obetonování lemovacích profilů ukončení nosné konstrukce,

– před zřízením ochranných vrstev izolace:

- napojení izolace na lemovací profily ukončení nosné konstrukce,

– před provedením železničního svršku (kolejového lože):

- osazení krycích plechů a tvárnic, včetně jejich povrchové úpravy,
- měření elektrického odporu ukončení nosné konstrukce, je-li požadováno.

21B.8.4.4 Konstrukce s kolejovým ložem těsnícími pásy nebo zesílením izolace

Pro ukončení nosné konstrukce s kolejovým ložem těsnícími pásy anebo zesílením izolace nad dilatační spárou musí stavební dozor zadavatele odsouhlasit:

– provedení jednotlivých vrstev izolace podle ustanovení kapitoly 22 TKP,
– osazení těsnícího pásu před jeho překrytím.

21B.8.4.5 Ukončení nosné konstrukce přesahem přes závěrnou zídku

Pro ukončení nosné konstrukce s kolejovým ložem přesahem přes závěrnou zídku a pro ukončení nosných konstrukcí s mostnicemi nebo přímým uložením koleje musí stavební dozor zadavatele odsouhlasit před zřízením železničního svršku (včetně kolejového lože na opěrách) celkové provedení ukončení nosné konstrukce.

21B.8.5 Převzetí osazených mostních závěrů

Mostní závěry musí být převzaty před jejich zakrytím.

K převzetí dokončených mostních závěrů dodavatel předloží:

– dokumentaci k převzetí dodávky mostních závěrů,
– zápisy o odsouhlasení dílčích prací,
– záznamy o měření pohybů mostních závěrů,
– protokol o výsledcích měření izolačního odporu proti úložnému prahu (na opěře, nebo pilíři),
– případně zápisy z dílenských přejímek.

Stavební dozor zadavatele kontroluje zejména:

- úplnost předkládané dokumentace,
- provedení všech stavebních prací,
- neporušenost protikorozní ochrany,
- funkčnost mostních závěrů při změnách teplot,
- odchylky polohy a nastavení závěrů,
- kompletnost vybavení závěrů,
- viditelnost předepsaného označení (viz bod 21B.8.8).

Záznamy o převzetí dokončených mostních závěrů jsou součástí dokumentace k převzetí stavby.

Výsledkem převzetí je protokol o přejímce mostních závěrů.

21B.8.6 Hlavní prohlídka

Hlavní prohlídka mostního objektu je podle Stavebního a technického řádu drah (vyhláška Ministerstva dopravy č. 177/95, hl. 3) povinnou součástí technickobezpečnostní zkoušky. Provádí se před zahájením provozu na mostě a je podmínkou jeho povolení. Požadavky na provádění hlavní prohlídky jsou stanoveny v ČD S5 (R), část druhá.

U mostních závěrů vedoucí prohlídky kontroluje zejména:

- dosedání funkčních ploch závěrů,
- kvalitu provedení přípojů,
- polohu a nastavení závěrů v závislosti na okamžité teplotě, (zvláště pokud kontrola nemohla být s ohledem na harmonogram prací provedena již při montážní prohlídce),
- funkci mostních závěrů,
- kvalitu provedení protikorozní ochrany, včetně doplnění protikorozní ochrany přípojů,
- konzervaci funkčních ploch,
- doklady a dokumenty o dílčích prohlídkách.

Kontrola nepřístupných částí může být provedena kontrolou dokumentů o dílčích prohlídkách.

21B.8.7 Zatěžovací zkouška, zkušební provoz

Podmínky pro zatěžovací zkoušku a zkušební provoz jsou stanoveny ve Stavebním a technickém řádu drah (vyhláška Ministerstva dopravy č. 177/95) a v ČSN 73 6209.

Při zatěžovací zkoušce mostu (pokud je předepsána) a během zkušebního provozu se kontroluje funkce mostních závěrů zejména s ohledem na:

- případný výskyt nadměrných deformací,
- stabilitu polohy jejich součástí a dosedání funkčních ploch při průjezdu zatížení.

Provedení zatěžovací zkoušky zajišťuje dodavatel stavby.

21B.8.8 Typový štítek mostního závěru

Mostní závěry musí být na základě požadavku správce mostu opatřeny na trvale přístupném místě typovými štítky.

Musí obsahovat tyto údaje:

- výrobce závěru,
- typ závěru vč. jmenovitého rozsahu dilatačního posunu,
- rok výroby,
- nastavení mostního závěru při montáži (teplota + výchozí poloha).

21B.9 KONTROLNÍ MĚŘENÍ, MĚŘENÍ POSUNŮ A PŘETVOŘENÍ

Měření polohy mostních závěrů provede dodavatel stavby:

- po jejich osazení,
- po zajištění jejich polohy,
- po dokončení železničního svršku (pokud je mostní závěr přístupný),
- při extrémních teplotách v průběhu stavby.

Pohyby mostních závěrů se měří posuvným měřítkem s přesností 0,1 mm nejméně na třech místech příčného řezu mostu.

Pro ostatní druhy ukončení nosné konstrukce není nutno měřit pohyby jejich součástí, pokud stavební dozor zadavatele nestanoví jinak.

Dodavatel stavby zaznamenává polohu závěrů společně s údaji o čase měření, teplotě ovzduší a konstrukce a zatížení mostu. Výslednou tabulku s vyhodnocením předkládá k hlavní prohlídce.

Stavební dozor zadavatele může předepsat další požadavky na provádění měření až do převzetí stavebního objektu.

Požadavky na provádění měření v průběhu zkušebního provozu mohou být součástí samostatných smluvních ujednání, případně mohou být předepsány hlavní prohlídkou (v případě pochybností o dokonalé funkci).

21B.10 EKOLOGIE

Pro provádění mostních závěrů platí ekologické požadavky platné pro provádění ocelových mostních konstrukcí (viz kapitola 19 TKP), betonových mostních konstrukcí (viz kap. 18 TKP), protikorozní ochrany (viz kapitola 25A TKP) a výrobu betonu (viz kapitola 17 TKP).

21B.11 BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ, POŽÁRNÍ OCHRANA

Požadavky na bezpečnost práce a technických zařízení jakož i na požární ochranu obecně stanoví kapitola 1 TKP.

21B.12 SOUVISEJÍCÍ NORMY A PŘEDPISY

Uvedené normy a předpisy vycházejí z aktuálního stavu v době zpracování TKP, resp. jejich aktualizace. Uživatel TKP odpovídá za použití aktuální verze výchozích podkladů ve smyslu kapitoly 1 TKP, čl. 3, za použití aktuální verze výchozích podkladů, tj. právních předpisů, technických norem a předpisů a předpisů ČD.

21B.12.1 Citované technické normy

ČSN 73 2601 Provádění ocelových konstrukcí.

ČSN 73 2603 Provádění ocelových mostních konstrukcí.

ČSN 73 6200 Mostní názvosloví.

ČSN 73 6203 Zatížení mostů.

ČSN 73 6205 Navrhování ocelových mostů.

ČSN 73 6209 Zatěžovací zkoušky mostů.

ČSN 73 6242 Navrhování a provádění vozovek na mostech pozemních komunikací.

ČSN ISO 2768-1 (01 4240) Všeobecné tolerance. Nepředepsané mezní úchylky délkových a úhlových rozměrů.

ČSN EN ISO 9001 Systémy managementu jakosti – Požadavky.

ČSN P ENV 1090-1 (73 2601) Provádění ocelových konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby.

ČSN P ENV 1090-5 (73 2603) Provádění ocelových konstrukcí – Část 5: Doplňující pravidla pro mosty.

ČSN EN 1991-1-5	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-5: Obecná zatížení – Zatížení teplotou.
ČSN P ENV 1993-2	Navrhování ocelových konstrukcí - Část 2: Ocelové mosty.
ČSN P ENV 1993-1-4	Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1 – 4: Obecná pravidla – Doplňující pravidla pro korozivzdorné oceli.
ČSN EN 206-1	Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda.
ČSN P ENV13670-1	Provádění betonových konstrukcí - Část 1: Společná ustanovení
TNŽ 73 6280	Navrhování a provádění vodotěsných izolací železničních mostních objektů.
ČD S 4	Železniční spodek.
ČD S 5 (R)	Správa mostních objektů, nepublikovaný předpis.
ČD S 5/4	Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí.
ČD SR 5/7 (S)	Ochrana železničních mostních objektů proti účinkům bludných proudů.
ČD SR 105/1 (S)	Používání plastbetonu v traťovém hospodářství.

21B.12.2 Citované předpisy

MVL 102 Přechody mezi nosnými konstrukcemi, mezi nosnou konstrukcí a opěrou, mezi spodní stavbou a tělesem železničního spodku.

MVL 211 Ocelová konstrukce s kolejovým ložem s dolní mostovkou, plnostěnná.

MVL 311 Ocelová konstrukce s mostnicemi s dolní mostovkou, plnostěnná.

MVL 511 Nosné konstrukce železničních mostů se zabetonovanými ocelovými nosníky.

MVL 554 Ocelobetonová konstrukce spřažená s plnostěnnými nosníky.

Oznámení o Akreditačním systému České republiky, Věstník MH ČR, č. 3-4/1995.

Zákon č. 22/1997 Sb. o technických požadavcích na výrobky

Nařízení vlády č. 163/2002 Sb. v platném znění, kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky.

Nařízení vlády č. 178/1997 Sb..

Nařízení vlády č. 81/1999 Sb..

Vyhláška č. 177/1995 Sb. Stavební a technický řád drah.

21B.12.3 Související kapitoly TKP

Kapitola 1 - Všeobecně

Kapitola 6 - Pražcové podloží

Kapitola 7 - Kolejové lože

Kapitola 17 - Beton pro konstrukce

Kapitola 18 - Betonové mosty a konstrukce

Kapitola 19 - Ocelové mosty a konstrukce

Kapitola 22 - Izolace proti vodě

Kapitola 25 - Protikorozní ochrana úložných zařízení a konstrukcí

Poznámky:

TECHNICKÉ KVALITATIVNÍ PODMÍNKY STAVEB STÁTNÍCH DRAH

Kapitola 21

T ř e t í - aktualizované vydání se zapracovanou změnou č. 5 /z roku 2006/

Vydala Správa železniční dopravní cesty, státní organizace.

Zpracovatel: Doc. Ing. Tomáš Rotter, CSc.

Technický redaktor: Ing. Miroslav Teichman
České dráhy, a.s., Technická ústředna Českých drah,
sekce tratí a budov

Odborný gestor: Ing. Pavla Hrůzová
SŽDC, státní organizace,
odbor provozuschopnosti ŽDC

Nakladatelství: České dráhy, a.s., Technická ústředna Českých drah,
Malletova 10/2363,
190 00 Praha 9 - Libeň

Distribuce: České dráhy, a.s., Technická ústředna Českých drah,
SATT - oddělení typové dokumentace,
Nerudova l,
772 58 Olomouc

tel.: +420 972 742 241, +420 972 741 769,
fax: +420 972 741 290,
e-mail: otd@tucd.cz
www.cd.cz/tudc

SPRÁVA ŽELEZNIC

Úroveň přístupu

A

Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah

Kapitola 22
IZOLACE PROTI VODĚ

Vydání: červen 2022

Účinnost od 1. července 2022

Nahrazení předchozího znění kapitoly

Datem účinností tohoto dokumentu se nahrazuje kapitola 22 – Izolace proti vodě schválená dne 31. 7. 2001, účinná od 1. 11. 2001.

Schváleno pod č.j. 40307/2022-SŽ-GŘ-O13

Dne

Bc. Jiří Svoboda, MBA v. r.
Generální ředitel

Technické kvalitativní podmínky
Kapitola 22 IZOLACE PROTI VODĚ

Gestorský útvar: Správa železnic, státní organizace
Generální ředitelství
Odbor traťového hospodářství
Praha
www.spravazeleznic.cz
Gestor: Ing. David Zeman
Vydání: červen 2022
Náklad: vydáno pouze v elektronické podobě (PDF), formát (A4)

© Správa železnic, státní organizace, rok 2022

Tento dokument je duševním vlastnictvím státní organizace Správa železnic, na které se vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů. Státní organizace Správa železnic je v uvedené souvislosti rovněž vykonavatelem majetkových práv. Tento dokument smí fyzická osoba použít pouze pro svou osobní potřebu, právnická osoba pro svou vlastní vnitřní potřebu. Poskytování tohoto dokumentu nebo jeho části v jakékoliv formě nebo jakýmkoliv způsobem třetí osobě je bez svolení státní organizace Správa železnic zakázáno.

OBSAH

Strana

SEZNAM ZKRATEK ... 5
PŘEDMLUVA ... 6
22.1 ÚVOD ... 7
22.1.1 Obecná ustanovení ... 7
22.1.2 Základní pojmy a jejich výklad ... 8
22.1.3 Systémy vodotěsné izolace ... 8
22.1.4 Návrh konstrukce ve vztahu k vodotěsné izolaci ... 9
22.1.5 Dokumentace systému vodotěsné izolace ... 9
22.1.5.1 Předprojektová dokumentace ... 9
22.1.5.2 Projektová dokumentace (DUSP, DUSL, DSP) ... 9
22.1.5.3 Projektová dokumentace (PDPS) ... 10
22.1.5.4 Dokumentace zhotovitele systému vodotěsné izolace ... 12
22.1.5.5 Dokumentace skutečného provedení (DSPS) ... 12
22.1.6 Stavební deník systému vodotěsné izolace ... 12
22.1.7 Přejímka podkladní konstrukce ... 13
22.1.8 Provádění systému vodotěsné izolace ... 13
22.1.8.1 Provádění přípravné vrstvy ... 13
22.1.8.2 Provádění vodotěsné vrstvy ... 14
22.1.8.3 Provádění ochranné vrstvy ... 14
22.1.8.4 Ochrana při provádění vodotěsné izolace a při provádění nadložních vrstev ... 14
22.1.9 Odvodnění ... 15
22.2 POPIS A KVALITA STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ ... 16
22.2.1 Výrobky pro jednotlivé vrstvy SVI ... 16
22.2.2 Doplňkové výrobky pro systém vodotěsné izolace ... 16
22.2.3 Výrobky pro zálivkové těsnění spár ... 16
22.2.4 Ochrana proti zemní vlhkosti ... 16
22.2.5 Přímo pochozí a přímo pojížděné systémy vodotěsné izolace ... 16
22.3 TECHNOLOGICKÉ PŘEDPISY A POSTUPY ... 16
22.3.1 Technologický postup ... 16
22.3.2 Technologický předpis vodotěsné izolace ... 17
22.3.3 Obsah a rozsah Technologického předpisu ... 17
22.3.3.1 Úvod ... 18
22.3.3.2 Specifikace volby systému vodotěsné izolace ... 18
22.3.3.3 Popis výrobků systému vodotěsné izolace ... 18
22.3.3.4 Skladování a manipulace ... 18
22.3.3.5 Podmínky aplikace systému vodotěsné izolace ... 18
22.3.3.6 Pracovní pomůcky a mechanizmy ... 18
22.3.3.7 Pracovní postupy ... 19
22.3.3.8 Výkresy ... 19
22.3.3.9 Opravy poškozených míst ... 19
22.3.3.10 Kontroly, zkoušení a přejímky ... 19
22.3.3.11 Kvalita, její kontrola a záruky ... 19
22.3.3.12 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci ... 19
22.3.3.13 Způsob nakládání s odpady ... 19
22.3.3.14 Prohlášení zhotovitele systému vodotěsné izolace ... 20
22.3.3.15 Personální zajištění provádění systému vodotěsné izolace ... 20
22.3.3.16 Další přílohy technologického předpisu ... 20
22.4 DODÁVKA, SKLADOVÁNÍ A PRŮKAZNÍ ZKOUŠKY ... 20
22.4.1 Dodávka ... 20
22.4.2 Skladování ... 20
22.4.3 Průkazní zkoušky ... 21
22.5 ODEBÍRÁNÍ VZORKŮ A KONTROLNÍ ZKOUŠKY ... 21
22.5.1 Odebírání vzorků ... 21
22.5.2 Kontrola a zkoušky podkladní konstrukce ... 21
22.5.3 Kontrolní zkoušky zhotovitele systému vodotěsné izolace ... 21
22.5.4 Kontroly objednatele ... 22
22.5.5 Kontrolní zkoušky objednatele (rozhodčí zkoušky) ... 22
22.6 PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY, MÍRA OPOTŘEBENÍ, ZÁRUKY ... 22
22.6.1 Přípustné odchylky ... 22

22.6.2 Míra opotřebení 22
22.6.3 Záruky zhotovitele SVI, záruční a pozáruční doba 22
22.7 KLIMATICKÁ OMEZENÍ 23
22.8 SOUHLAS S PROVEDENÝMI PRACEMI, PŘEVZETÍ PRACÍ 23
22.8.1 Souhlas s provedenými pracemi 23
22.8.2 Předání systému vodotěsné izolace 23
22.8.3 Převzetí prací 24
22.9 KONTROLNÍ MĚŘENÍ, MĚŘENÍ POSUNŮ A PŘETVOŘENÍ 24
22.9.1 Kontrolní měření 24
22.9.2 Měření posunů a přetvoření 24
22.10 EKOLOGIE 25
22.11 BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ, POŽÁRNÍ OCHRANA 25
22.11.1 Bezpečnost práce a technických zařízení 25
22.11.2 Požární ochrana 25
22.12 CITOVANÉ A SOUVISEJÍCÍ DOKUMENTY 25

SEZNAM ZKRATEK

Níže uvedený seznam obsahuje zkratky a značky použité v tomto dokumentu. V seznamu se neuvádějí legislativní zkratky, zkratky a značky obecně známé, zavedené právními předpisy, uvedené v obrázcích, příkladech nebo tabulkách.

ČSN	Česká technická norma
ČSN EN	Česká technická norma, která zavádí do soustavy českých norem evropskou normu
DSP	Projektová dokumentace pro vydání stavebního povolení
DSPS	Dokumentace skutečného provedení stavby
DUSL	Dokumentace pro vydání společného povolení podle zákona č. 416/2009 Sb., liniového zákona, ve znění pozdějších předpisů
DUSP	Dokumentace pro vydání společného povolení
GŘ	Generální ředitelství
IGP	Inženýrsko geologický průzkum
KZP	Kontrolní a zkušební plán
MVL	Mostní vzorové listy
O13	Odbor traťového hospodářství
OTP	Obecné technické podmínky
PDPS	Projektová dokumentace pro provádění stavby
RS SVI	Regionální specialista pro systémy vodotěsných izolací
SVI	Systém vodotěsné izolace
SŽ	Správa železnic, státní organizace
SO	Stavební objekt
TDS	Technický dozor stavebníka
TEP	Technologický postup
TePř	Technologický předpis
TKP	Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah
TNŽ	Technická norma železnic
TPD	Technické podmínky dodací
TZ	Technická zpráva
VTP	Všeobecné technické podmínky (součást zadávací dokumentace)
ZD	Zadávací dokumentace stavby
ZP	Záměr projektu
ZTKP	Zvláštní technické kvalitativní podmínky
ZTP	Zvláštní technické podmínky

PŘEDMLUVA

Pro tuto kapitolu platí všechny pojmy, ustanovení, požadavky a údaje uvedené v kapitole 1 TKP - Všeobecně. Použití kapitoly 22 TKP je možné pouze společně s kapitolou 1 TKP.

Kapitola 22 Technických kvalitativních podmínek staveb státních drah (dále jen TKP) se zabývá požadavky objednatele na systémy vodotěsných izolací (dále jen SVI) staveb železničního spodku. Jde o SVI proti vodě volně stékající a SVI proti vodě tlakové. V kapitole 22 TKP jsou také uvedeny možnosti ochrany některých objektů nebo částí objektů pouze proti zemní vlhkosti.

Tato kapitola uvádí požadavky na SVI jako celek, na materiály jednotlivých vrstev, na technologické předpisy a postupy, zkoušení, přejímky a způsob kontrol při výstavbě, opravách, údržbě a při ukončení záruční doby. Dále obsahuje požadavky na materiály a provedení veškerých prací a úprav (včetně podkladní konstrukce), které s provedením vodotěsných izolací souvisí.

Tato kapitola TKP je zpracována s ohledem na ČSN a jiné technické předpisy s tím, že některé články norem upřesňuje, doplňuje nebo upravuje. V případech, kdy jsou požadovány jiné práce, než práce obsažené v této kapitole TKP, nebo je třeba doplnit ustanovení této kapitoly, a nebo v případech, kdy se jedná o ojedinělé technické řešení, stanoví objednatel potřebné zásady v zadávací dokumentaci.

Technické požadavky na použité materiály a podmínky pro dodržování kvality musí odpovídat především směrnici SŽDC č. 67 a dále pak této kapitole TKP, zde uvedeným technickým normám a příslušným technickým předpisům. V případě rozporu mezi obecně platnými technickými normami a dalšími technickými předpisy platí ustanovení TKP, pokud pověřený útvar (podle kapitoly 1 TKP) nestanoví jinak.

22.1 ÚVOD

22.1.1 OBECNÁ USTANOVENÍ

(1) Kapitola 22 TKP se zabývá především vodotěsnými izolacemi mostních objektů dle ČSN 73 6200. Dále uvedené zásady se ve využitelném rozsahu použijí i na ostatních stavbách železničního spodku, kolektorů, septiků, lapačů a ostatních obdobných staveb.

Souhrnně se tato část kapitoly týká:

- nosných konstrukcí mostních objektů s kolejovým ložem;
  - přesypaných
  - nepřesypaných
- pochozích a pojížděných mostních konstrukcí bez kolejového lože;
- spodních staveb mostních objektů;
- víceúčelových přestupních terminálů;
- opěrných zdí;
- zárubních zdí;
- ostatních staveb železničního spodku.

(2) Pro vodotěsné izolace proti podzemní vodě konstrukcí kolektorových tubusů, šachet a doplňkových objektů chrániček, prováděných v otevřené stavební jámě v souladu s kapitolou 12 TKP, platí uvedená ustanovení ve využitelném rozsahu této kapitoly

(3) Pro vodotěsné izolace proti podzemní vodě konstrukcí odpadních jímek, čistíren a lapačů, prováděných v otevřené stavební jámě v souladu s kapitolou 14 TKP, platí ve využitelném rozsahu ustanovení kapitoly 22 TKP. Kapitola 22 TKP neřeší izolaci a ochranu konstrukcí proti kapalinám uvnitř těchto staveb.

(4) Pro konstrukce kolektorových tubusů, šachet, doplňkových objektů chrániček, odpadních jímek, čistíren a lapačů, které se provádějí ražením, se vodotěsné izolace proti podzemní vodě a zemní vlhkosti řeší v souladu s kapitolou 20 TKP. Schválení použité vodotěsné izolace podléhá pověřenému útvaru GŘ Správy železnic v souladu s kapitolou 20 TKP.

(5) Vodotěsné izolace tunelů (schválení použitého SVI podléhá v souladu s kapitolou 20 TKP pověřenému útvaru GŘ Správy železnic).

(6) Pro výše uvedené konstrukce, které nejsou zatěžovány železniční dopravou, není nutné používat pro vodotěsné izolace schválené SVI dle kapitoly 22 TKP. Je možné používat výrobky splňující požadavky pro uvedení na trh v České republice. Skladba vodotěsné izolace musí zajišťovat dostatečnou ochranu pro dané hydrofyzikální namáhání (viz ČSN 73 0600) a zajišťovat odolnost proti mechanickému poškození.

(7) Pokud dochází k vzájemnému napojení vodotěsných izolací konstrukcí kolektorových tubusů, šachet, doplňkových objektů chrániček, odpadních jímek, čistíren, lapačů a jiných pozemních staveb na mostní objekty, je nutné vždy na přechodu mezi těmito konstrukcemi respektovat požadavky na vodotěsné izolace dle kapitoly 22 TKP, tj. použít schválené SVI (případně SVI v ověřovacím procesu).

(8) Mostní objekty jsou v souladu s jednotlivými příslušnými kapitolami TKP navrhovány podle ČSN 73 6201 a příslušných vnitřních předpisů SŽ s plánovanou životností 100 let. Povrchy těchto objektů na styku se zeminou a kolejovým ložem je nutné izolovat (např. žlab kolejového lože, rubové plochy opěr atp.). Konstrukční zásady pro ochranu mostních objektů stanovuje ČSN 73 6201 včetně požadavků na návrh odvodnění izolovaných ploch.

(9) Na některých vybraných konstrukcích se připouští kromě použití vodotěsných izolací jejich ochrana proti vodě pouze ochrannými nátěry proti zemní vlhkosti:

- schválené prefabrikované konstrukce propustků s integrovaným těsněním s maximální hloubkou průsaku tlakovou vodou 20 mm dle ČSN EN 12390-8 nebo kapitoly 17 TKP;
- konstrukce dle kapitoly 18 TKP, příloha A, poznámka f;
- nízké opěrné stěny svisle ohraničující přechodovou oblast včetně dilatací (přechodové zídky);
- zídky pro rozšíření drážní stezky;
- jiné obdobné konstrukce na základě požadavku odborného útvaru GŘ SŽ.

(10) SVI musí svými kvalitativními parametry zajistit dokonalou ochranu izolované konstrukce před působením vody po dobu své předpokládané životnosti minimálně 30 let.

(11) Zhotovitel SVI musí pro kvalitní a včasné provedení SVI zajistit proškolení personálu včetně zajištění odpovídajícího technického vybavení.

(12) Zásady pro navrhování, provádění, zkoušení a kontrolu SVI stanovuje TNŽ 73 6280, tj. např. požadavky na SVI, konstrukční zásady a technické požadavky pro podkladní konstrukce a SVI, požadavky na provádění podkladní konstrukce, SVI a jejich opravy atd.

(13) Na staveništní prefabrikáty nelze obecně používat pouze ochranné nátěry proti zemní vlhkosti.

22.1.2 ZÁKLADNÍ POJMY A JEJICH VÝKLAD

(1) Základní pojmy jsou definovány v kapitole 1 TKP.

(2) Pojmy týkající se vodotěsných izolací jsou v textu této kapitoly používány v souladu s TNŽ 73 6280. Pro srozumitelnost a jednoznačnost je třeba respektovat ve všech stupních dokumentace stavby (objektu) pojmy uvedené v TNŽ 73 6280.

(3) Pro dokumentaci, schvalování a pro používání SVI pro mostní objekty SŽ platí „Obecné technické podmínky pro Systémy vodotěsných izolací na železničních mostních objektech" (dále jen OTP pro SVI).

(4) **„Zhotovitel stavby"** viz pojem "zhotovitel" definovaný v kapitole 1 TKP.

(5) **„Pověřený útvar"** je útvar, zmocněný jednat jménem a v zájmu SŽ jako uživatele ve věci péče o kvalitu výrobků a technologických procesů pro stavbu a udržování železničních drah ve vlastnictví ČR, se kterými má právo hospodařit SŽ.

(6) **„Odpovědný zástupce pověřeného útvaru"** je pro vodotěsné izolace včetně souvisejících prací pověřený zástupce SŽ Generálního ředitelství Odboru traťového hospodářství (O13) Oddělení mostů a tunelů.

(7) **„Garant SVI"** je právnická nebo fyzická osoba zodpovědná za kvalitu rozhodujících výrobků v SVI a stanovování technologických podmínek pro zpracování jednotlivých vrstev SVI. Nejčastěji je to přímo výrobce vodotěsné vrstvy nebo jeho zástupce pro Českou republiku. Garant SVI zodpovídá za ověření technické úrovně a provádění pravidelných školení zhotovitelů, jimž vydal oprávnění k aplikaci SVI.

(8) „Zhotovitel SVI" je právnická nebo fyzická osoba mající příslušná oprávnění k podnikání a požadovanou kvalifikaci dle kapitoly 22 TKP, která provádí celý SVI, případně jeho část. Minimálně však musí provádět přípravnou a vodotěsnou vrstvu SVI. Zhotovitel SVI zodpovídá za provedení celého SVI včetně prací, které mu provádí podzhotovitel ve smyslu kapitoly 1 TKP. Jedná se pouze o práce na přípravě povrchu podkladní konstrukce nebo provádění tvrdé ochranné vrstvy.

22.1.3 SYSTÉMY VODOTĚSNÉ IZOLACE

(1) Pro železniční mostní objekty musí být použity pouze schválené SVI (tj. pouze ty, které mají platné Osvědčení o ověření shody s OTP pro SVI – dále jen Osvědčení pro SVI).

(2) Seznamy SVI s platným Osvědčením pro SVI včetně SVI, které jsou v ověřování jsou zveřejněny na webových stránkách SŽ (www.spravazeleznic.cz) na adrese: https://www.spravazeleznic.cz/dodavatele-odberatele/technicke-pozadavky-na-vyrobky-zarizeni-a-technologie-pro-zdc/zeleznicni-mosty-a-tunely/3.1.systemy-izolaci.

(3) Příklady možných skladeb SVI jsou uvedeny v TNŽ 73 6280.

(4) Se souhlasem odpovědného zástupce pověřeného útvaru mohou být použity SVI, které jsou v ověřovacím procesu. Tyto SVI podléhají speciálnímu režimu, který je popsán v OTP pro SVI.

(5) Přípravná, vodotěsná a příp. ochranná vrstva musí splňovat (včetně doplňkových výrobků) požadavky stanovené TNŽ 73 6280, v souvisejících normách a příp. doplňující požadavky TPD pro jednotlivé schválené SVI.

(6) Garant SVI nesmí ve schváleném SVI měnit nebo nahrazovat žádnou z vrstev uvedenou v TPD jinou vrstvou. Dále není dovoleno garantu SVI jakoukoli vrstvu ze schváleného SVI vypustit nebo doplnit SVI vrstvou další bez souhlasu odpovědného zástupce pověřeného útvaru. V případě návrhu změny SVI v projektové dokumentaci ve stupni realizace stavby je nutný souhlas odpovědného zástupce pověřeného útvaru.

(7) SVI se zpravidla doplňuje o vodotěsné prvky (řešení dilatačních a pracovních spár, odvodnění, zálivky apod.). Obecné specifikace vlastností těchto prvků se uvádějí v projektové dokumentaci pro provádění stavby (PDPS). Základní detaily a použití zaměnitelných výrobků jsou vždy uvedeny v příslušných TPD a následně v TePř vyhotoveném zhotovitelem SVI.

22.1.4 NÁVRH KONSTRUKCE VE VZTAHU K VODOTĚSNÉ IZOLACI

(1) Ve všech stupních dokumentace je nutné při návrhu mostních objektů vždy respektovat možnosti jednotlivých typů vodotěsných izolací.

(2) Nově navrhované mostní objekty a/nebo jejich části, zejména detaily, je třeba navrhnout s ohledem na proveditelnost budoucí vodotěsné izolace (viz TNŽ 73 6280, čl. 4.1.2, čl. 4.1.4).

22.1.5 DOKUMENTACE SYSTÉMU VODOTĚSNÉ IZOLACE

(1) Dokumentace vodotěsné izolace se provádí v rozsahu dle příslušného stupně dokumentace v souladu se Směrnicí SŽ SM011.

22.1.5.1 Předprojektová dokumentace

(1) V rámci předprojektové přípravy ve Stádiu 1 (stádium koncepce: SP a ZP) se pouze uvede, zda objekty budou či nebudou opatřeny SVI.

(2) SVI je v rámci předprojektové přípravy řešen od druhého stádia v dokumentaci pro územní řízení (DUR).

(3) Předprojektová dokumentace stanoví základní požadavky na SVI (uvede se , zda se jedná o ochranu proti zemní vlhkosti, SVI proti vodě stékající nebo tlakové (na základě IGP), typ vodotěsné vrstvy, druh ochranné vrstvy a rozsah SVI).

22.1.5.2 Projektová dokumentace (DUSP, DUSL, DSP)

(1) V projektové dokumentaci musí být specifikovány podrobnosti předpokládaného SVI v rozsahu a zpracování dle Směrnice SŽ SM011.

(2) Pro projektovou dokumentaci (Stádium 3 - stádium projektové přípravy) ve stupni:

- Projektová dokumentace pro společné povolení (DUSP),
- Projektová dokumentace pro společné povolení podle liniového zákona (DUSL)
- Projektová dokumentace pro stavební povolení (DSP),

- se popis SVI uvádí v souladu se Směrnicí SŽ SM011 v rozsahu jako u stupně DUR.

22.1.5.3 Projektová dokumentace (PDPS)

(1) Pro projektovou dokumentaci (Stádium 3 - stádium projektové přípravy) ve stupni pro provádění stavby (PDPS) platí mimo zásady uvedené ve Směrnici SM011 následující odstavce.

(2) Projektová dokumentace vodotěsné izolace slouží jako podklad pro zpracování TePř.

(3) Projektová dokumentace musí popsat vodotěsné izolace všech částí mostního objektu. Je nutno zpracovat podrobně zejména konstrukční detaily, které mohou ovlivnit tvar částí mostního objektu (např. odvodnění, ukončení mostního objektu, mostní závěry, dilatační a pracovní spáry, římsy, návaznost na další stavební objekty, prostupy apod.). Navazujícími stavebními objekty jsou myšleny například objekty pozemních staveb (např. objekt podchodu a výpravní budovy), souvisejících opěrných a zárubních zdí apod. Návrh SVI musí zohlednit předpokládané okrajové podmínky (např. délku výluky, náročnost detailů, vhodnost použití při extrémech klimatických podmínek atd.).

(4) Pokud dochází k vzájemnému napojení vodotěsných izolací pozemních a mostních objektů, je nutné vždy na přechodu mezi těmito objekty respektovat požadavky na vodotěsné izolace dle této části kapitoly 22 TKP, tj. použít schválené SVI (případně SVI v ověřovacím procesu).

(5) Součástí projektové dokumentace PDPS je TZ a výkresová dokumentace SVI . Obě části mohou být dle složitosti objektů zpracovány jako samostatné přílohy nebo mohou být součástí TZ a výkresů objektu.

(6) TZ SVI (samostatná příloha) musí obsahovat:

- identifikační údaje objektu (traťový úsek, km, číslo koleje),
- základní údaje o stávajícím stavu vodotěsných izolací mostního objektu (stávající vodotěsná izolace, řešení dilatačních a pracovních spár, závěrů, odvodnění apod.),
- popis nového objektu se zdůvodněním volby SVI pro aplikaci na danou podkladní konstrukci, s ohledem na tloušťku a vlastnosti kolejového lože, řešení dilatačních a pracovních spár, závěrů, odvodnění, prostupů včetně napojení na stávající vodotěsnou izolaci atp.),
- způsob provádění (technologické zásady provádění SVI, požadavky na výluky, časové souvislosti a termíny vazeb mezi stavbou a prováděním vodotěsných izolací, přehled kontrol a přejímek rozhodujících o dalším postupu celé stavby),
- požadavky na doplnění průzkumů (např. lokální odkrytí stávající vodotěsné izolace), které svým charakterem nemohly být provedeny v rámci projektové dokumentace,
- závěry z hydrotechnických a hydrologických výpočtů, výtah ze statického výpočtu - částí, které rozhodují o způsobu řešení dilatačních spár, závěrů atp.),
- obecné vlastnosti výrobků SVI navržených v projektové dokumentaci vodotěsné izolace
- odkaz na předpisy a normy.

(7) Pokud je vypracována samostatná TZ SVI, mohou se pak vypustit v rámci popisu izolací v TZ objektu pouze ty části, které jsou uvedeny v TZ SVI.

(8) Pokud je popis SVI součástí TZ objektu, bude kapitola Vodotěsné izolace obsahovat všechny výše uvedené body kromě prvního a posledního, které budou uvedeny v obecných částech TZ objektu.

(9) Výkresová dokumentace musí obsahovat minimálně:

- schéma mostního objektu (půdorysy, řezy apod.) s vyznačenou polohou a rozsahem vodotěsné izolace, s popisem jednotlivých SVI, označenými polohami detailů a uvedením výměr,

- v půdorysu a řezech musejí být ve výkresech vyznačeny údaje o nadmořské výšce i v místech zlomových ploch a odvodnění (příčném i podélném),
- základní detaily v místech tvarových změn, napojení na vodotěsné prvky a návaznosti jednotlivých SVI nebo změny podkladní konstrukce,
- základní detaily dilatačních a pracovních spár,
- detaily řešení veškerých prostupů,
- ukončení SVI (pod římsou, do drážky atp.),
- specifické detaily pro konkrétní objekt.

(10) V projektové dokumentaci vodotěsné izolace musí být obecně popsány pouze takové SVI, které jsou schválené nebo ve schvalovacím procesu pro použití pro mostní objekty na železniční dopravní cestě.

(11) Zvolený SVI musí brát ohled především na:

- druh hydrofyzikálního namáhání,
- druh a kvalitu podkladní konstrukce (beton, ocel, přesypávka), příp. na její stáří,
- tloušťku kolejového lože,
- čas potřebný pro zhotovení SVI (např. ve vazbě na délku výluk),
- klimatické podmínky, za nichž lze daný SVI ještě provádět (zde je třeba zvážit nejistotu klimatických podmínek a případně upozornit i na varianty).

(12) Hlavní zásady pro navrhování SVI jsou stanoveny v TNŽ 73 6280 (viz kap. 4). Při návrhu je třeba zohlednit následující požadavky:

- na celý objekt použít shodný SVI, pokud to je s ohledem na podkladní konstrukci a technologii provádění vhodné/možné,
- pokud není možné na celý objekt navrhnout jednotný SVI, musí se použít slučitelný SVI od stejného výrobce vodotěsné vrstvy, pokud se tyto SVI vzájemně spojují,
- pokud se stavba objektu bude provádět po etapách, které se soutěží odděleně, je nutné na celém objektu zachovat shodný SVI použitý v předchozích etapách, a to zejména v případech, kdy se SVI vzájemně napojují (tzv. etapový spoj),
- pokud se při dílčích rekonstrukcích a opravách objektů nebo dostaveb objektů provádí napojení starého a nového SVI, musí být použit shodný SVI, a to zejména v případech, kdy se SVI vzájemně napojují (tzv. etapový spoj),
- pokud není možné postupovat dle bodů b) až d), musí se použít SVI slučitelný s SVI, na který se napojuje (viz TNŽ 73 6280 čl. 4.1.9),
- kompatibilitu jednotlivých SVI zajišťuje garant SVI,
- v případě nutnosti kombinace neslučitelných SVI se jejich napojení řeší individuálně. Úprava spoje nesmí zasahovat do obrysu nutného kolejového lože. Řešení musí schválit odpovědný zástupce pověřeného útvaru,
- při rekonstrukcích, opravných a údržbových pracích (případně cyklické údržbě) je nutné v první řadě zhodnotit stav a životnost stávajícího SVI. Pokud se životnost stávajícího SVI blíží garantované životnosti SVI, je třeba příslušnou část objektu nově izolovat. Pokud se bude nově realizovaný SVI napojovat na původní SVI, pak se řeší dle bodů výše,
- při projektování ucelených úseků (více mostních) objektů se preferuje využití podobných nebo stejných systémů SVI,
- při projektování jednotlivých dílčích etap provádění SVI je nutné u těchto spojů zpracovat řešení napojení SVI i v návaznostech na související stavební práce (např. úprava pažení).

22.1.5.4 Dokumentace zhotovitele systému vodotěsné izolace

(1) Pro každou realizaci vodotěsné izolace musí její zhotovitel vypracovat (zajistit na své náklady) dokumentaci zhotovitele SVI (stadium 5 - stádium v průběhu realizace), která rozpracovává podrobně projektovou dokumentaci PDPS (případně zadávací dokumentaci) konkrétního SVI se všemi náležitostmi. Do této dokumentace zhotovitele SVI patří:

a) RDS

b) TePř

c) DSPS

d) KZP

e) a další.

(2) TePř schvaluje osoba pověřená výkonem TDS po předchozím kladném projednání se správcem objektu (nebo zástupcem správce objektu pověřeného odpovědným zástupcem pověřeného útvaru – dále jen regionální specialista SVI), případně po posouzení odpovědným zástupcem pověřeného útvaru.

(3) V případě SVI v ověřovacím procesu musí být TePř před vlastním schválením vždy posouzen odpovědným zástupcem pověřeného útvaru.

(4) V rámci schvalování TePř nelze schválit změnu typu vodotěsné vrstvy, druhu ochranné vrstvy a změnu rozsahu SVI (např. SVI z asfaltových pásů za bezešvý syntetický a naopak) navržené v projektové dokumentaci.

(5) V případech, kdy se zpracovává RDS bez předchozího stupně PDPS, musí dokumentace v tomto stupni splňovat veškeré požadavky jako pro dokumentaci ve stupni PDPS.

22.1.5.5 Dokumentace skutečného provedení (DSPS)

(1) Rozsah a obsah dokumentace skutečného provedení stavby (tj. včetně dokumentace skutečného provedení vodotěsné izolace) stanovuje vyhláška č. 499/2006 Sb., ve znění pozdějších předpisů. Rozsah a obsah dokumentace skutečného provedení stavby je stanoven v příslušné příloze k této vyhlášce. Případné další pokyny pro zpracování dokumentace skutečného provedení vodotěsné izolace včetně počtu vyhotovení a termínů jejího odevzdání mohou být uvedeny v zadávací dokumentaci stavby.

(2) Dokumentace skutečného provedení SVI včetně uvedení konkrétních výrobků musí být zapracována do výkresové i textové části dokumentace skutečného provedení mostního objektu.

22.1.6 STAVEBNÍ DENÍK SYSTÉMU VODOTĚSNÉ IZOLACE

(1) Na provádění SVI musí být založen vždy samostatný stavební deník SVI, a to i pokud je zhotovitel SVI také zhotovitelem objektu.

(2) V případech staveb malého rozsahu nebo u méně náročných technických řešení (např. systém volně pokládané SVI) je možné se souhlasem TDS upustit od samostatného deníku pro SVI. Veškeré záznamy o provádění prací na SVI se následně musí zapisovat do stavebního deníku SO. O této skutečnosti je nutné provést zápis v protokolu o předání staveniště.

(3) Veškerý průběh provádění SVI musí být zaznamenán ve stavebním deníku zhotovitele SVI (v souladu se zákonem č. 183/2006 Sb., ve znění pozdějších předpisů a v rozsahu stanoveném v příslušné příloze vyhlášky č. 499/2006 Sb., ve znění pozdějších předpisů, příp. dle dalších prováděcích předpisů a kapitoly 22 TKP).

(4) Kromě zápisů do stavebního deníku zhotovitele SVI se zásadní skutečnosti zaznamenávají i do stavebního deníku zhotovitele objektu. Mezi tyto záznamy patří:

- předání podkladní konstrukce zhotoviteli SVI,

- výzvy k TDS pro vydání souhlasu s provedenými pracemi na jednotlivých vrstvách SVI a předání SVI,
- souhlas TDS s provedenými pracemi na jednotlivých vrstvách SVI,
- souhlas s provedenými dílčími změnami v rámci SVI oproti schválenému TePř a projektové dokumentaci,
- přerušení prací v důsledku nevyhovujících klimatických podmínek,
- předání SVI mezi zhotovitelem SVI a zhotovitelem objektu.

(5) V případě záznamů do elektronického deníku platí stejná pravidla jako pro stavební deník psaný ručně.

(6) Předání stavebního deníku zhotovitele SVI je podmínkou pro předání SVI a převzetí objektu (viz 22.8).

(7) Stavební deník SVI musí být veden vždy v případě SVI proti tlakové vodě (např. u staveb podchodů).

22.1.7 PŘEJÍMKA PODKLADNÍ KONSTRUKCE

(1) Podkladní konstrukce se zhotoviteli SVI musí předat prostřednictvím TDS. Podkladní konstrukce musí odpovídat kvalitativním parametrům stanoveným v kapitole 22 TKP, v TNŽ 73 6280 (viz tab. 4, příp. tab. 5, kapitola 5 a kapitola 6), TPD a TePř SVI pro konkrétní objekt.

(2) Pro převzetí podkladní konstrukce zhotovitelem SVI musí být provedeny kontrolní zkoušky dle TNŽ 73 6280 (viz kap. 7). Kontrolní zkoušky včetně četnosti musí být uvedeny v kontrolním a zkušebním plánu (KZP).

(3) Součástí převzetí jsou i protokoly s výsledky předepsaných kontrolních zkoušek podle KZP.

(4) O převzetí podkladní konstrukce zhotovitelem SVI je nutné sepsat zápis do stavebního deníku stavby a SVI, případně také vyhotovit protokol o převzetí. Převzetí se zúčastní zhotovitel podkladní konstrukce a pověřený zástupce zhotovitele (pokud je jiný než zhotovitel podkladní konstrukce), zástupce zhotovitele SVI a TDS. Podkladní konstrukci přebírá zhotovitel SVI od zhotovitele podkladní konstrukce se souhlasem TDS.

(5) Pokud podkladní konstrukce nesplňuje požadavky uvedené v TNŽ 73 6280 (tab. č. 4 a 5), potom je nutné postupovat dle příslušných předpisů (např. kapitol 18, 23 TKP atd.).

(6) V případech, které nastanou při pochybnostech o kvalitě podkladní konstrukce a zároveň nedojde k všeobecné shodě zúčastněných stran (zvl. zhotovitel, projektant, TDS a zhotovitel SVI), rozhoduje o dalším postupu TDS ve spolupráci se správcem objektu.

22.1.8 PROVÁDĚNÍ SYSTÉMU VODOTĚSNÉ IZOLACE

(1) SVI musí být aplikován na připravenou a převzatou podkladní konstrukci.

(2) Pracovníci zhotovitele SVI musí být proškoleni garantem příslušného SVI v souladu s OTP pro SVI. Seznam proškolených pracovníků musí být vždy k nahlédnutí v místě stavby.

(3) Zhotovitel SVI musí zodpovídat za provedení celého SVI vč. prací, které provádí podzhotovitel (příprava povrchu nebo tvrdé ochranné vrstvy). Z tohoto důvodu se při realizaci těchto prací doporučuje přítomnost zástupce zhotovitele SVI.

22.1.8.1 Provádění přípravné vrstvy

(1) Přípravná vrstva se musí provádět pouze na převzatou podkladní konstrukci (viz 22.1.7).

(2) Zásady pro provádění přípravné vrstvy jsou uvedeny v TNŽ 73 6280 (viz kapitoly č. 4 a 6). Detailní způsob a podmínky pro aplikaci přípravné vrstvy pro jednotlivé SVI musí být uvedeny v TePř zhotovitele SVI (v souladu s TPD příslušného SVI).

(3) TDS vyslovuje souhlas s provedením přípravné vrstvy zhotovitelem SVI na základě provedených zkoušek a kontrol dle KZP, které musí prokázat, že přípravná vrstva je provedena dle požadovaných kvalitativních parametrů.

(4) Do stavebního deníku SVI je nutné sepsat zápis o vyslovení souhlasu s provedenou přípravnou vrstvou.

22.1.8.2 Provádění vodotěsné vrstvy

(1) Vodotěsná vrstva se musí provádět pouze na přípravnou vrstvu, s jejímž provedením TDS vyslovil souhlas (viz 22.8.1) nebo na převzatou podkladní konstrukci (viz 22.1.7).

(2) Při provádění vodotěsné vrstvy musí být dodrženy zásady uvedené v kapitolách 4 a 6 TNŽ 73 6280. Detailní způsob a podmínky pro aplikaci vodotěsné vrstvy pro jednotlivé SVI musí být uvedeny v TePř (v souladu s TPD příslušného SVI) zhotovitele SVI s dodržením zásad provádění.

(3) TDS vyslovuje souhlas s provedením vodotěsné vrstvy (u vícevrstvých vyslovuje TDS souhlas s každou vrstvou) zhotovitelem SVI na základě provedených zkoušek a kontrol dle KZP, které musí prokázat, že vodotěsná vrstva je provedena dle požadovaných kvalitativních parametrů.

(4) Do stavebního deníku SVI je nutné sepsat zápis o vyslovení souhlasu s provedenou vodotěsnou vrstvou.

(5) Pokud je součástí vodotěsné vrstvy integrovaná ochranná vrstva nebo použit SVI bez ochranné vrstvy, je nutné provést předání a převzetí SVI.

(6) O převzetí SVI je nutné sepsat zápis do stavebního deníku objektu a SVI, případně také vyhotovit protokol o převzetí. Převzetí se zúčastní zástupce zhotovitele SVI a pověřený zástupce stavby a TDS.

22.1.8.3 Provádění ochranné vrstvy

(1) Ochranná vrstva je vždy součástí SVI.

(2) Ochranná vrstva se musí provádět pouze na vodotěsnou vrstvu, s jejímž provedením TDS vyslovil souhlas (viz 22.8.2).

(3) Při provádění ochranné vrstvy musí být dodrženy zásady uvedené v TNŽ 73 6280 (viz kap. 4, 5 a 6). Detailní způsob a podmínky pro aplikaci ochranné vrstvy pro jednotlivé SVI musí být uvedeny v TePř (v souladu s TPD příslušného SVI) zhotovitele SVI s dodržením zásad provádění.

(4) Při provádění tvrdé ochranné vrstvy z litého asfaltu (MA) je zakázáno používat vsyp z jakéhokoliv materiálu.

(5) O převzetí SVI je nutné sepsat zápis do stavebního deníku objektu a stavebního deníku SVI, případně také vyhotovit protokol o převzetí. Převzetí se zúčastní zástupce zhotovitele SVI a pověřený zástupce stavby a TDS. SVI přebírá zhotovitel od zhotovitele SVI se souhlasem TDS.

22.1.8.4 Ochrana při provádění vodotěsné izolace a při provádění nadložních vrstev

(1) Při provádění jednotlivých vrstev SVI a při technologických přestávkách je nutné dbát zvýšené opatrnosti dodržovat požadavky vyplývající z TPD pro jednotlivé SVI, které musí být uvedeny v TePř pro konkrétní objekt. Po jednotlivých vrstvách je možný pohyb pouze pracovníků a zařízení nutných pro zhotovení SVI. Aby nedošlo k poškození jednotlivých vrstev SVI, je pohyb jiných pracovníků nebo zařízení po jednotlivých vrstvách zakázán.

(2) Na mostních objektech s průběžným kolejovým ložem opatřených SVI může být kolejové lože zřizováno až po převzetí systému vodotěsné izolace. Kolejové lože musí být zřizováno s největší opatrností. Kolové mechanizmy rozvážející či rozprostírající kamenivo mohou pojíždět teprve po vrstvě kameniva tloušťky minimálně 250 mm (u systémů vodotěsné

izolace s měkkou a tvrdou ochrannou vrstvou) nebo 300 mm (u systémů vodotěsných izolací bez ochranné vrstvy) ve volně sypaném stavu.

(3) Tyto kolové mechanizmy se musí pohybovat maximálně rychlostí 5 km.h-1, není dovoleno jejich otáčení ani prudké rozjíždění či brždění. Homogenizace vrstvy kameniva tloušťky min. 250 mm se provádí podle předpisu SŽ S 3/1, čl. 26 odstavce 7 a 8 s tím, že na mostním objektu nesmí být použita vibrace.

(4) Postup zřizování kolejového lože musí projednat zhotovitel kolejového lože s TDS, zástupcem zhotovitele objektu a zhotovitelem izolace. Ve složitějších případech musí být pro konkrétní mostní objekt zpracován zhotovitelem kolejového lože technologický předpis zřizování kolejového lože.

(5) Při zřizování kolejového lože na konkrétním mostním objektu musí být přítomen TDS a případně i zástupce budoucího správce. TDS je povinen budoucího správce informovat v dostatečném předstihu o termínu zřizování kolejového lože. V případě, že zhotovitel mostního objektu (železničního svršku) není schopen při zaštěrkování dodržet uvedená bezpečnostní opatření a hrozilo by tak poškození systému vodotěsné izolace, je nutné chránit vodotěsnou vrstvu např. geotextilií o plošné hmotnosti min. 1000 g/m2.

(6) Tento technologický předpis musí být projednán se zástupcem zhotovitele objektu a zhotovitelem SVI a odsouhlasen TDS. Při zřizování kolejového lože na konkrétním mostním objektu musí být přítomen TDS (příp. zástupce budoucího správce objektu).

(7) Při zřizování zásypů (včetně přesypávky) musí zhotovitel zvolit takový pracovní postup, kterým se vyloučí poškození SVI. Zejména je nutné zabránit přímému kontaktu hutnicích mechanizmů s měkkou ochrannou vrstvou nebo s SVI bez ochranné vrstvy.

(8) Při zřizování zásypů (včetně přesypávky) se musí respektovat požadavky předpisu SŽ S4.

(9) Předání SVI respektive SO ke zřizování nadložních vrstev nad SVI musí být zaznamenáno ve stavebním deníku SO a povoleno TDS.

(10) Další dodatečné úpravy kolejového lože, které by mohly poškodit SVI (např. pokládka kabelových tras do kolejového lože), musí být zaznamenány do stavebního deníku SO, povoleny TDS a zhotovitelem SO. Provádění těchto zásahů je možné za dohledu zástupce zhotovitele SO, případně TDS.

22.1.9 ODVODNĚNÍ

(1) Odvodnění povrchu SVI musí být zajištěno plynule tvarem nosné konstrukce, příčným odvodňovacím žebrem v předpolích mostu anebo odvodňovači a svody v souladu s příslušnými kapitolami TKP (např. kapitola 18 TKP), MVL 102 a dalšími stanovenými požadavky SŽ.

(2) Svody a potrubí musí mít minimální průměr 150 mm. Drenážní trubky odvodňující prostor za opěrami musí mít minimální světlý průměr 150 mm.

(3) Doporučený spád drenáže je 5 %, minimální 2 %.

(4) Drenážní trubky musí být uloženy po celé délce na vodotěsnou vrstvu (příp. měkkou ochrannou vrstvu) SVI. Pokud je podkladní konstrukce opatřena vodotěsnou izolací, musí být izolace zatažena pod a za drenážní trubku do výšky minimálně nad horní úroveň povrchu drenážní trubky.

(5) Drenážní trubky se musí napojit na jiný drenážní systém nebo musí být vyústěny před líc opěry, křídla nebo vyústěny na svah (podrobněji viz MVL 102).

(6) Materiál filtrační vrstvy musí být zvolen v souladu s konstrukcí drenážní trubky a její perforace tak, aby nedošlo k ucpání otvorů drenážní trubky. Doporučuje se obsyp hrubozrnným štěrkem frakce 32/63, příp. 16/32. Geotextilie nesmí překrývat perforaci trubek, aby nedošlo k dodatečnému zatažení pórů geotextilie a následnému hromadění vody za opěrou.

(7) Pro vývody drenáží je nutno používat materiály odolávající korozi, UV záření a materiály s dostatečnou mrazuvzdorností.

(8) Pokud se provádí odvodnění SVI, které se napojuje na staniční nebo traťové odvodnění, musí respektovat kapitolu 4 TKP.

22.2 POPIS A KVALITA STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ

22.2.1 VÝROBKY PRO JEDNOTLIVÉ VRSTVY SVI

(1) Vlastnosti a kvalita výrobků pro zhotovení jednotlivých vrstev SVI (přípravné, vodotěsné, ochranné), ale i SVI jako celku, jsou stanoveny v TNŽ 73 6280 (viz kap. 5).

(2) Popis vlastností a kvality jednotlivých výrobků zvoleného SVI musí být uveden v TePř (v souladu s TPD).

(3) Jednotlivé vrstvy SVI musí být vzájemně slučitelné tak, aby bylo zajištěno jejich vzájemné spolupůsobení i požadovaná přilnavost k podkladu stanovená v TNŽ 73 6280 (viz kap. 5).

22.2.2 DOPLŇKOVÉ VÝROBKY PRO SYSTÉM VODOTĚSNÉ IZOLACE

(1) Doplňkové výrobky pro SVI (např. vodotěsné prvky dle TNŽ 73 6280) musí splňovat požadavky příslušných norem a předpisů platných pro daný výrobek. Obecné požadavky na vodotěsné prvky jsou uvedené v TNŽ 73 6280 (viz kap. 4). Konkrétní vlastnosti a kvalita těchto výrobků musí být uvedeny v TPD a TePř.

22.2.3 VÝROBKY PRO ZÁLIVKOVÉ TĚSNĚNÍ SPÁR

(1) Kvalitativní požadavky na výrobky pro zálivkové hmoty jsou stanoveny v ČSN EN 14188-1. Zásady použití jsou v ČSN 73 6242 kapitola 5.6. Přitom je třeba přihlédnout ke svislým i vodorovným deformacím a v závislosti na jejich velikosti zvolit druh zálivky.

22.2.4 OCHRANA PROTI ZEMNÍ VLHKOSTI

(1) Pro ochranu konstrukcí proti zemní vlhkosti se používají nátěrové hmoty na bázi asfaltu ve skladbě 1 x penetrační nátěr a 2x nátěr asfaltový.

(2) Je možné používat i jiné výrobky pro nátěry proti zemní vlhkosti. Použití podléhá předchozímu schválení TDS na základě technických parametrů uvedených ve schválené projektové dokumentaci.

22.2.5 PŘÍMO POCHOZÍ A PŘÍMO POJÍŽDĚNÉ SYSTÉMY VODOTĚSNÉ IZOLACE

(1) Pro přímo pochozí a pojížděné SVI se uplatňuje tato kapitola ve využitelném rozsahu.

(2) Specifické požadavky na pochozí povrchy jsou uvedeny v pokynu SŽ PO-06/2021-GŘ.

(3) Použití těchto SVI podléhá schválení pověřeným útvarem O13.

(4) Seznamy SVI s platným Osvědčením pro SVI včetně SVI, které jsou v ověřování jsou zveřejněny na internetových stránkách SŽ (www.spravazeleznic.cz).

22.3 TECHNOLOGICKÉ PŘEDPISY A POSTUPY

22.3.1 TECHNOLOGICKÝ POSTUP

Technologický postup pro jednotlivé vrstvy SVI je obecně stanoven v TPD jednotlivých SVI. Pro konkrétní objekt jsou technologické postupy prací rozpracovány do TePř pro SVI.

22.3.2 TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS VODOTĚSNÉ IZOLACE

(1) Při zpracování TePř je nutno respektovat ustanovení této kapitoly TKP a schválenou projektovou (zadávací) dokumentaci.

(2) TePř je řízený dokument, a proto musí mít na každé stránce identifikační údaje (označení TePř, datum, číslo stránky, identifikace zhotovitele/zhotovitelů, identifikační údaje stavebního objektu, případně verze TePř).

(3) TePř musí být opatřen datem zpracování, podepsán osobou odpovědnou za jeho zpracování, včetně kontaktu a dále musí být opatřen podpisem osoby oprávněné jednat za zhotovitele SVI, případně razítkem zhotovitele SVI.

(4) TePř nabývá platnosti schválením a podpisem TDS. V případě použití SVI v ověřovacím procesu je nutné TePř před vlastním schválením předložit k posouzení zástupci pověřeného útvaru.

(5) TePř musí být zpracován pro konkrétní mostní objekt a SVI s uvedením konkrétních materiálů, výrobků, detailů, pomůcek atd., v rozsahu dle článku 22.3.3.

(6) TePř musí být v souladu se schválenými TPD, příp. se souhlasem zástupce pověřeného útvaru s poslední předloženou verzí TPD u SVI v ověřovacím procesu.

(7) Pokud ZD nepostihuje skutečnosti na stavbě (např. po odkrytí detailů), potom musí zhotovitel stavby vyzvat objednatele k řešení této situace. Objednatel stavby ve spolupráci se zpracovatelem PD dořeší za případné spolupráce se zhotovitelem SVI úpravu dokumentace. Změny pak budou zaneseny do realizační dokumentace (včetně TePř) a následně do dokumentace skutečného provedení.

(8) TePř musí být předložen zhotovitelem v dostatečném předstihu před realizací SVI zástupci objednatele (TDS) ke schválení. Práce na SVI mohou být započaty až po jeho schválení.

(9) V případech, kdy stavebním počinem na mostním objektu je provedení nového SVI, oprava nebo obnova stávají nebo vodotěsné izolace, musí být vždy zpracována samostatná projektová dokumentace (minimálně realizační dokumentace). Dokumentace musí být schválena objednatelem.

(10) TePř vodotěsné izolace popisuje podrobně konkrétní SVI navržený ve schválené projektové dokumentaci konkrétního stavebního objektu.

(11) TePř musí minimálně obsahovat:

- konkrétní informace o zhotoviteli stavby, zhotoviteli SVI,
- popis jednotlivých konkrétně použitých SVI,
- popis všech vrstev v daných SVI,
- popis všech použitých konkrétních výrobků,
- provádění jednotlivých vrstev a detailů,
- podmínky (včetně klimatických) pro provádění jednotlivých vrstev SVI,
- popis předpokládaných oprav na jednotlivých vrstvách SVI,
- grafické zpracování všech konstrukčních detailů SVI konkrétního objektu,
- způsob ochrany vrstev SVI v průběhu jejich provádění i po jejich dokončení,
- způsob kontroly kvality,
- způsob převzetí jednotlivých vrstev i celého SVI.

Další náležitosti jsou popsány v následujících odstavcích.

22.3.3 OBSAH A ROZSAH TECHNOLOGICKÉHO PŘEDPISU

Celková skladba TePř musí obsahovat minimálně následující kapitoly.

22.3.3.1 Úvod

(1) Uvedení zodpovědných osob včetně platných kontaktních údajů (zpracovatel, ověřovatel, schvalovatel a zástupce zhotovitele SVI).

(2) Identifikační údaje o mostním objektu (název stavby, číslo stavebního objektu, kilometrická poloha, traťový úsek).

(3) Identifikační údaje o zhotoviteli SVI.

22.3.3.2 Specifikace volby systému vodotěsné izolace

(1) V této části musí být popsán důvod volby konkrétního SVI v souladu se ZD, dále jeho podrobná skladba s popisem všech vrstev SVI.

(2) Případná změna volby typu SVI oproti ZD je ve své podstatě závažná změna smlouvy o dílo. Zhotovitel stavby po dohodě s projektantem stavby musí tuto změnu vždy projednat se správcem objektu a vedoucím hlavní prohlídky. Po vydání souhlasného stanoviska se změnou typu SVI ze strany správce objektu, musí změnu odsouhlasit TDS. V opačném případě není možné změnu typu SVI provést.

22.3.3.3 Popis výrobků systému vodotěsné izolace

(1) Tato část musí obsahovat popis všech výrobků použitých v SVI, včetně všech jejich kvalitativních parametrů a porovnání vzhledem k požadavkům TNŽ 73 6280.

22.3.3.4 Skladování a manipulace

(1) Tato část musí obsahovat:

- popis skladování a způsob manipulace se všemi výrobky použitými v SVI,
- požadavky na podmínky skladování a manipulace výrobků,
- zajištění ochrany proti vnějším klimatickým vlivům (vnější teplota a vlhkost) a proti mechanickému poškození při skladování,
- respektování specifických požadavků při skladování některých výrobků.

22.3.3.5 Podmínky aplikace systému vodotěsné izolace

V této části musí být uvedeny:

- požadavky na kvalitu podkladní konstrukce ve vztahu k určenému SVI, zejména pak celkovou a lokální rovinatost, celistvost (možnost vzniku trhlin) a vlhkost podkladu v souladu s TNŽ 73 6280 ((včetně kontrol a zkoušek podkladní konstrukce - součást KZP),
- klimatická omezení, která ovlivňují provádění SVI. Zejména maximální a minimální teploty vzduchu v době provádění SVI, případně povrchové teploty podkladní konstrukce, relativní vlhkost a maximální dovolenou rychlost větru,
- návrhy opatření při předpokládaných klimatických podmínkách nevhodných pro aplikaci SVI (příp. některých vrstev SVI), například přirozené klimatické podmínky je možné v případě nutnosti nahradit uměle,
- technologická omezení pro používání jednotlivých výrobků SVI,
- pravidla - včetně omezení - pro pohyb osob a mechanismů po podkladní konstrukci a po jednotlivých vrstvách při provádění SVI a po jeho dokončení,

22.3.3.6 Pracovní pomůcky a mechanizmy

(1) V této části je nutné popsat úplný seznam pracovních pomůcek a mechanizmů, které budou potřebné při provádění SVI, a to od přípravy podkladní konstrukce až po ochrannou vrstvu včetně přístrojového vybavení pro nutná měření.

22.3.3.7 Pracovní postupy

(1) Tato část musí obsahovat popis veškerých pracovních postupů, časových návazností a technologických přestávek, pro všechny součásti SVI nebo navazující konstrukce:

- úprava podkladní konstrukce,
- přípravná vrstva,
- vodotěsná vrstva,
- ochranná vrstva,
- konstrukční detaily.

22.3.3.8 Výkresy

(1) Součástí TePř musí být grafické zpracování konstrukčních detailů SVI pro předmětný mostní objekt (např. u odvodňovačů, mostních závěrů, mostních říms, dilatačních a pracovních spár příčných i podélných, přechodů z nosné konstrukce na spodní stavbu, návaznosti jednotlivých SVI, prostupů atd.) s přesnou polohou vyznačenou v půdorysu a příslušných řezech objektu.

22.3.3.9 Opravy poškozených míst

(1) V této části musí být popsán podrobný návrh opravy poškozených míst pro předpokládané druhy poškození na všech vrstvách SVI s rozlišením oprav po náhodných poškozeních od oprav plánovaných poškození při zkouškách přilnavosti nebo při odstraňování montážních zařízení.

22.3.3.10 Kontroly, zkoušení a přejímky

(1) V této části musí být stanoven podrobný postup zkoušek a kontrol (včetně vypracování KZP) ve vztahu k TNŽ 73 6280 a způsob přejímání podkladní konstrukce, jednotlivých vrstev SVI a detailů.

(2) Dále je nutné popsat způsob přejímek včetně nutných účastníků jednotlivých přejímacích procesů.

22.3.3.11 Kvalita, její kontrola a záruky

(1) Zhotovitel SVI musí uvést, jaký systém kontroly kvality má zaveden. Pokud má zaveden systém managementu kvality např. dle řady ISO 9000, pak musí tento certifikát doložit.

(2) Poskytnutá záruční doba na dílo musí respektovat ustanovení kapitoly 1 TKP. Na zhotovený SVI je požadována záruční doba 10 let. Záruka se vztahuje jak na práci, tak na použité výrobky, přípravnou, vodotěsnou a ochrannou vrstvu, které musí být doloženy garantem SVI.

22.3.3.12 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

(1) Dodavatel musí doložit oprávnění pro vstup do provozované železniční dopravní cesty.

(2) V TePř musí být uvedeny obecně platné předpisy o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci při realizaci SVI. Současně však se musí vypsat i specifické předpisy o bezpečnosti a ochraně při práci dodavatele SVI použití materiálů a pracovních postupů, které nejsou obsaženy v obecných předpisech.

22.3.3.13 Způsob nakládání s odpady

(1) V TePř musí být uveden stanovený způsob nakládání s odpady jako jsou zbytky hmot a výrobků použitých při provádění SVI včetně způsobu jejich ekologické likvidace v souladu s bezpečnostními listy jednotlivých výrobků.

22.3.3.14 Prohlášení zhotovitele systému vodotěsné izolace

(1) TePř musí obsahovat rovněž prohlášení zhotovitele SVI, kterým vysloví souhlas s realizací díla v zadaném termínu a za dohodnutých podmínek stavby.

22.3.3.15 Personální zajištění provádění systému vodotěsné izolace

(1) V TePř musí být uveden jmenný seznam všech garantem SVI proškolených pracovníků prováděného SVI doložený OTP pro SVI, včetně pracovníků zhotovitele SVI zajišťujících kontrolu prací na stavbě.

(2) Součástí TePř musí být záznam o seznámení s dokumentem podepsaný všemi proškolenými pracovníky zhotovitele SVI.

22.3.3.16 Další přílohy technologického předpisu

- Osvědčení o shodě SVI s podmínkami dle OTP pro SVI,
- návrh předávacího protokolu,
- prohlášení o shodě výrobků použitých v systému vodotěsné izolace,
- seznam a kopie certifikátů výrobků přípravné, vodotěsné a ochranné vrstvy,
- technické a bezpečnostní listy výrobků použitých v systému vodotěsné izolace,
- odchylky od projektové dokumentace, změny konstrukčních detailů, šarže použitých výrobků, spotřeby výrobků apod.

22.4 DODÁVKA, SKLADOVÁNÍ A PRŮKAZNÍ ZKOUŠKY

22.4.1 DODÁVKA

(1) Zhotovitel SVI zodpovídá za dodávku za dodávku všech výrobků a hmot, které jsou součástí SVI, včetně manipulace s nimi.

(2) Při dodávce výrobků pro SVI na stavbu kontroluje zodpovědný zástupce zhotovitele za účasti osoby pověřené výkonem stavebního dozoru (TDS) zejména:

- dodací listy a označení dodávky,
- neporušenost obalů a výrobků,
- datum výroby,
- údaj o záruční lhůtě, době použitelnosti nebo minimální trvanlivosti,
- údaj o způsobu skladování, včetně předepsaných teplot.

(3) Do stavebního deníku se uvede výrobní číslo, číslo šarže a datum spotřeby vodotěsné izolace.

(4) O výsledcích kontrol je nutno sepsat záznam do stavebního deníku SVI a do KZP s odkazem na příslušný protokol o zkoušce.

(5) Výše uvedené doklady a údaje v nich musí být v českém jazyce.

22.4.2 SKLADOVÁNÍ

(1) Zhotovitel SVI musí u všech jím dodaných výrobků a hmot zajistit odpovídající skladování a manipulaci s nimi.

(2) Předepsaný způsob skladování a manipulace s výrobky a hmotami musí být konkretizován v TePř (prostory, ochrana, teplota apod.) dle návodu výrobce tak, aby nedošlo k jejich

poškození nebo ke zhoršení kvality fyzikálními nebo chemickými vlivy (nízké nebo vysoké teploty, nadměrná vlhkost ovzduší, sluneční záření apod).

(3) Výrobky s neprůkaznými údaji, výrobky s prošlou záruční dobou a výrobky porušené nebo jinak znehodnocené tak, že nemohou plnit svou funkci v SVI, se nesmějí používat a ani skladovat na stavbě.

(4) Neschválené výrobky, stavební materiály a směsi nesmí být skladovány ani dočasně složeny na staveništi.

22.4.3 PRŮKAZNÍ ZKOUŠKY

(1) Průkazní zkoušky výrobků pro SVI se provádějí v rámci ověřovacího procesu výrobků podle příslušných právních předpisů, které stanovují technické požadavky na výrobky (viz kapitola 1 TKP), případně i podle požadavků SŽ (viz OTP pro SVI).

(2) Na stavbě se průkazní zkoušky neprovádějí.

22.5 ODEBÍRÁNÍ VZORKŮ A KONTROLNÍ ZKOUŠKY

22.5.1 ODEBÍRÁNÍ VZORKŮ

(1) Při odebírání vzorků pro kontrolní zkoušky je vždy přítomen zhotovitel stavby, zhotovitel SVI a TDS. V případě pochybností o kvalitě je nutné pozvat k odebírání vzorků ke kontrolním zkouškám také zástupce pověřeného útvaru.

22.5.2 KONTROLA A ZKOUŠKY PODKLADNÍ KONSTRUKCE

(1) Kontrola a zkoušky podkladní konstrukce se provádějí v rámci přejímky podkladní konstrukce v souladu s TNŽ 73 6280. Zkoušky hradí zhotovitel podkladní konstrukce.

(2) Zhotovitel SVI si převezme povrch podkladu na základě kladných výsledků zkoušek nebo v případě pochybností může provést zkoušky a kontroly na vlastní náklady.

22.5.3 KONTROLNÍ ZKOUŠKY ZHOTOVITELE SYSTÉMU VODOTĚSNÉ IZOLACE

(1) Kontrolní zkoušky jednotlivých vrstev SVI se provádí za účelem zjištění, zda kvalitativní parametry výrobků a hotových vrstev SVI odpovídají smluvním požadavkům, zejména TNŽ 73 6280, TKP a projektové dokumentace. Kontrolní zkoušky se provádějí v rozsahu stanoveném v KZP, který je součástí TePř SVI.

(2) O výsledcích zkoušek se sepíše protokol nebo se provede zápis do KZP, který je vč. TePř součástí DSPS. Výsledky zkoušek musí zhotovitel průběžně při provádění jednotlivých vrstev izolačního systému předkládat zástupci objednateli stavby. Výsledky kontrolních zkoušek je nutné uchovávat min. po dobu trvání záruční doby.

(3) Kontrolní zkoušky mohou být prováděny akreditovanou laboratoří nebo laboratoří odsouhlasenou odpovědným zástupcem TDS. Zkoušky jednotlivých vrstev SVI se provádějí dle TNŽ 73 6280, ČSN 73 6242 a v souladu s KZP uvedeného v TePř.

(4) U kontrolních zkoušek je povinná účast zástupce objednatele. Zhotovitel SVI je povinen oznámit provádění kontrolních zkoušek minimálně 2 pracovní dny před jeho konáním. Provedené kontrolní zkoušky bez účasti zástupce objednatele se považují za neprovedené.

(5) Mezi kontrolní zkoušky zhotovitele patří zkoušky prokazující přilnavost SVI k podkladní konstrukci nebo jednotlivých vrstev vodotěsné vrstvy navzájem. U SVI, kde se vodotěsná vrstva vytváří přímo na stavbě (např. bezešvé SVI), musí být provedena zkouška prokazující nepropustnost vodotěsné vrstvy vysokým elektrickým napětím tzv. jiskrová zkouška. Zkouška se provádí dle ČSN 73 6242 (příloha E). Tuto zkoušku musí provést pouze

akreditovaná laboratoř. Zkouška se provádí i u SVI z asfaltových modifikovaných pásů plnoplošně spojených s podkladem (zejména v místech spojů). Provedení této zkoušky zhotovitelem SVI je nepřípustné.

(6) Zkoušky hradí zhotovitel SVI.

22.5.4 KONTROLY OBJEDNATELE

(1) TDS kontroluje podkladní konstrukci, výrobky pro SVI, provádění SVI a jednotlivé dokončené vrstvy SVI včetně všech detailů apod. (viz TNŽ 73 6280).

(2) U všech druhů SVI kontroluje TDS na stavbě zejména:

- kvalitu pokládky jednotlivých vrstev,
- celistvost, rovinnost, tloušťku vrstvy, rovnoměrnost, spotřebu, kvalitu celoplošného natavení pásů, dodržování příčných a podélných přesahů, kvalitu spojů, přilnavost k podkladu, provedení detailů SVI podle TePř,
- dokonalé provedení SVI v místech napojení na prvky mostního vybavení a mostních součástí (odvodňovače, mostní závěry, prvky prostupů, kotvení u říms apod.), v místě tvarových změn podkladní konstrukce, v místě návaznosti samostatných konstrukčních částí, v místě styku dvou konstrukcí apod.

22.5.5 KONTROLNÍ ZKOUŠKY OBJEDNATELE (ROZHODČÍ ZKOUŠKY)

(1) V případě pochybností o výsledcích některé z kontrolních zkoušek doložených zhotovitelem SVI vyžaduje TDS nebo zástupce pověřeného útvaru provedení opakované zkoušky, kterou zajišťuje sám prostřednictvím akreditované laboratoře. Pro úhradu rozhodčí zkoušky prováděné z rozhodnutí TDS platí kap. 1 TKP.

22.6 PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY, MÍRA OPOTŘEBENÍ, ZÁRUKY

22.6.1 PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY

(1) Přípustné odchylky u jednotlivých vlastností jako jsou rozměry, tloušťky, přesahy apod., které jsou uvedené v TNŽ 73 6280 v kapitole 5, musí být specifikovány v příslušných TPD SVI.

(2) Přípustné odchylky uvedené v TPD musí být v příslušném rozsahu popsány i v TePř.

22.6.2 MÍRA OPOTŘEBENÍ

(1) Neurčuje se.

22.6.3 ZÁRUKY ZHOTOVITELE SVI, ZÁRUČNÍ A POZÁRUČNÍ DOBA

(1) Záruční doby všeobecně stanoví kapitola 1 TKP.

(2) Minimální délka záruční doby na SVI 10 let musí být uvedena ve smlouvě o dílo.

(3) Zhotovitel SVI zodpovídá po dobu záruční lhůty za veškeré vady způsobené špatnou funkcí SVI.

(4) Zhotovitel SVI je v záruční době povinen zajistit na vlastní náklady opravy veškerých vad SVI, které byly způsobené špatnou funkcí SVI nebo jeho nekvalitním provedením (včetně nákladů na dopravní omezení, obnovu zásypů, kolejového lože apod.).

(5) Správce objektu ve smyslu vnitřních předpisů SŽ sleduje po celou záruční dobu celkový stav objektu. Jakákoliv zjištění zakládající důvod k zahájení reklamačního řízení musí být správcem písemně oznámena bez zbytečného odkladu podle ustanovení ve smlouvě o dílo.

(6) Před ukončením záruční doby je nutné provést prohlídku objektu (dle předpisu SŽDC S5) s dostatečným předstihem zaručujícím uplatnění reklamace.

22.7 KLIMATICKÁ OMEZENÍ

(1) Veškeré práce na SVI se smějí provádět pouze ve vhodných podmínkách (klimatických nebo uměle vytvořených). Základní omezení pro provádění jednotlivých vrstev SVI je uvedeno v TNŽ 73 6280 a musí být specifikována v TPD a TePř.

(2) Pro každý SVI musí být vhodné podmínky pro aplikaci podrobně uvedeny v příslušném TePř včetně vhodných (možných) ochranných opatření pro jejich dodržení v souladu s příslušným TPD.

(3) Pokud podmínky pro provádění dané vrstvy SVI nejsou v mezích dle TePř, práce nesmějí být zahájeny nebo musí být neprodleně přerušeny. Rozhodující skutečnosti je nutno zapsat do stavebního deníku SVI i stavebního deníku objektu.

22.8 SOUHLAS S PROVEDENÝMI PRACEMI, PŘEVZETÍ PRACÍ

22.8.1 SOUHLAS S PROVEDENÝMI PRACEMI

(1) TDS potvrzuje ve stavebním deníku souhlas s provedenými pracemi, tj. že práce uvedené v zápisech ve stavebním deníku zhotovitele SVI souhlasí se skutečností provedenou na stavbě a jsou v souladu s platnou realizační dokumentací.

(2) Souhlas s provedenými pracemi se provádí po dokončení každé vrstvy SVI před započetím další vrstvy.

(3) Zhotovitel SVI vyzve TDS k vyslovení souhlasu s provedením každé vrstvy SVI zápisem ve stavebním deníku.

(4) Pro kontrolu TDS je nutné doložit doklady prokazující řádné provedení prací dle TePř, zejména:

- výsledky kontrolních zkoušek a měření stanovených v KZP pro jednotlivé vrstvy a jejich porovnání s příslušnými ČSN, TNŽ 73 6280, TePř, hodnotami deklarovanými výrobcem v TPD,
- stavební deník zhotovitele SVI se záznamy o provedených zkouškách, klimatických podmínkách, případně provedených opravách a odstraněných vadách, souhlasy s provedenými pracemi atd.,
- projekt SVI.

(5) Odsouhlasení prací provede TDS jen pokud bylo dodrženo jejich provedení podle realizační dokumentace, dodrženy zásady pro provádění uvedené v těchto TKP a TePř zhotovitele SVI a pokud kvalita výrobků/materiálů odpovídá požadavkům TKP, TPD, TNŽ 73 6280 a případně ZTKP.

(6) Zhotovitel SVI a zhotovitel stavby jsou povinni o jednotlivé vrstvy SVI řádně pečovat až do předání SVI, aby nedošlo k jakémukoliv poškození nebo znečištění vrstev SVI před dokončením SVI.

(7) Souhlas s provedenými pracemi je nutnou podmínkou pro předání SVI zhotovitelem SVI zhotoviteli stavby.

22.8.2 PŘEDÁNÍ SYSTÉMU VODOTĚSNÉ IZOLACE

(1) Zhotovitel SVI na základě souhlasů s provedenými pracemi předá realizovaný SVI zhotoviteli stavby.

(2) K vlastnímu předání musí zhotovitel SVI v souladu s předpisem SŽDC S5 předložit zhotoviteli stavby následující doklady:

- dokumentaci skutečného provedení SVI
- doklady o kvalitě výrobků/materiálů,
- zápisy a protokoly o zkouškách, měřeních a vizuálních kontrolách (vyplněný KZP),
- výsledky kontrolních zkoušek a jejich porovnání s příslušnými ČSN, TNŽ 73 6280, TePř, hodnotami deklarovanými výrobcem v TPD a případně ZTKP,
- skutečné spotřeby veškerých hmot a výrobků vč. výkazu výměr,
- stavební deník zhotovitele SVI se záznamy o:
  - povedených zkouškách, klimatických podmínkách,
  - souhlasy s provedením jednotlivých vrstev SVI,
  - ekologické likvidaci odpadu, jehož původcem je zhotovitel SVI,
  - případné další doklady, které objednatel požadoval v průběhu stavby.

(3) Doklad o tomto předání bude součástí protokolu o převzetí stavby objednatelem.

22.8.3 PŘEVZETÍ PRACÍ

(1) Převzetí prací se provede za celé dílo nebo jeho části ve shodě s požadavky objednatele uvedenými ve smlouvě o dílo. Řídí se ustanoveními kapitol 1 a 22 TKP.

(2) Zástupce objednatele (TDS) kontroluje shodu s TePř.

(3) K vlastnímu předání musí zhotovitel stavby předložit zástupci objednatele:

(4) doklady uvedené v bodě 22.8.2 a v předpisu SŽDC S5,

(5) doklad o předání SVI mezi zhotovitelem SVI a zhotovitelem stavby.

(6) Dokumentaci, na základě které došlo k převzetí prací, předá objednatel správci objektu.

22.9 KONTROLNÍ MĚŘENÍ, MĚŘENÍ POSUNŮ A PŘETVOŘENÍ

22.9.1 KONTROLNÍ MĚŘENÍ

(1) Kontrolní měření provádí zhotovitel SVI v průběžně po celou dobu provádění SVI. Jde o kontrolní měření, kterými ověřuje vhodnost klimatických podmínek nebo např. tlouštěk vrstev SVI zhotovovaných přímo na stavbě, vážení hmot pro stanovení správného poměru směsí apod., které jsou stanoveny dle TePř v souladu s TPD (včetně KZP) a nespadají do kontrol dle oddílu 22.5.

(2) U všech těchto měření musí být proveden záznam ve stavebním deníku zhotovitele SVI.

(3) Hodnoty těchto měření se ověřují pouze v případě pochybností nebo při destruktivních kontrolních zkouškách prováděných dle oddílu 22.5. Pokud se prokáže, že zhotovitel SVI tyto zkoušky reálně neprováděl nebo výsledky nezaznamenal správně, může tato skutečnost vést k nepřevzetí provedených prací a následně i odebrání způsobilosti zhotovitele SVI.

22.9.2 MĚŘENÍ POSUNŮ A PŘETVOŘENÍ

(1) Neurčuje se.

22.10 EKOLOGIE

(1) Z hlediska vlivu stavby na životní prostředí je nutné se řídit podmínkami danými v kapitole 1 TKP a zákonem č. 541/2020 Sb., vyhláškou č. 273/2021 Sb. a katalogem odpadů.

(2) Zhotovitel SVI je povinen mít doklad o ekologické likvidaci odpadu, který je nezbytnou součástí pro předání a převzetí SVI dle oddílu 22.8.

22.11 BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ, POŽÁRNÍ OCHRANA

22.11.1 BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ

Podmínky pro bezpečnost práce a technických zařízení jsou dány kapitolou 1 TKP.

22.11.2 POŽÁRNÍ OCHRANA

(1) Základní zásady požární bezpečnosti při realizovaných činnostech jsou uvedeny v kapitole 1 TKP.

(2) Při zpracovávání pracovních postupů a při stanovení požárně bezpečnostních opatření při svařování nekovových materiálů se postupuje obdobně jako při svařování kovových materiálů, přičemž se vychází z vlastností konkrétního svařovaného materiálu a dané technologie za účelem zabránit:

- možnosti vzniku a šíření požáru nebo výbuchu s následným požárem působením částic nekovových materiálů, které odkapávají a hoří,
- vznícení svařovaného materiálu nebo jiných hořlavých látek (např. stanovením způsobu a délky ohřevu, určením postavení plamene).

(3) Při svařování včetně natavování izolačních materiálů (např. polyethylen v kombinaci s bitumeny) se hořák zapaluje ve směru větru do otevřeného prostoru, ve kterém se nevyskytují hořlavé materiály, páry hořlavých kapalin nebo hořlavý plyn.

(4) Zapálený hořák v úsporném režimu se odkládá na volné místo bez hořlavých materiálů ve stabilizované poloze, přičemž hubice směřuje do volného prostoru. Je nutno zamezit jeho sklouznutí, pádu, zasypání, stržení vahou hadice nebo náhodnému otevření přívodu plynu, uhašení či stržení plamene vlivem povětrnostních podmínek.

(5) Po skončení práce s ručním i kombajnovým hořákem se před uložením soupravy hořák nechá vychladnout, popř. se umístí ve zvláštním držáku umístěném od ventilu tlakové lahve v požárně bezpečné vzdálenosti určené výrobcem nebo dovozcem.

(6) Po skončení práce se tlaková lahev, hadice a hořák odstraní z pracoviště a uloží na předem stanovené místo.

22.12 CITOVANÉ A SOUVISEJÍCÍ DOKUMENTY

(1) Seznam souvisejících právních předpisů, českých technických norem a vnitřních předpisů SŽ je uveden v příloze A Kapitoly 1 TKP.

Ověřovací doložka konverze dokumentu

Ověřuji pod pořadovým číslem **2841191**, že tento dokument, který vznikl převedením vstupu v listinné podobě do podoby elektronické, skládající se z **25** listů, se doslovně shoduje s obsahem vstupu.

Ověřující osoba: **David ZEMAN**

Vystavil: **Správa železnic, státní organizace**

Datum: **04.07.2022 12:14:56**



Správa železniční dopravní cesty, státní organizace



TECHNICKÉ KVALITATIVNÍ PODMÍNKY STAVEB STÁTNÍCH DRAH

Kapitola 23
SANACE INŽENÝRSKÝCH OBJEKTŮ

Třetí - aktualizované vydání

změna č. 5

Schváleno I. náměstkem generálního ředitele SŽDC

č.j.: 5584 ze dne 16.2.2006

Účinnost od 1.9.2006

Praha 2006

Tato publikace ani žádná její část nesmí být reprodukována, uložena ve vyhledávacím systému nebo přenášena, a to v žádné formě a žádnými prostředky elektronickými, fotokopírovacími či jinými, bez předchozího písemného svolení vydavatele.

Výhradní distributor: České dráhy, a. s., Technická ústředna Českých drah
SATT - oddělení typové dokumentace
Nerudova l
772 58 Olomouc

Obsah

23.1 ÚVOD 3

23.1.1 Základní ustanovení 3

23.1.2 Cíle a strategie sanací inženýrských konstrukcí 4

23.1.3 Stavebně technický průzkum 5

23.1.4 Příprava stavebního počinu 6

23.1.5 Požadavky na dodavatele 7

23.2 POPIS A KVALITA STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ 7

23.2.1 Tradiční materiály 8

23.2.2 Adhezní můstky 9

23.2.3 Správkové malty 10

23.2.4 Povrchové ochranné systémy 11

23.2.5 Injektážní hmoty 13

23.2.6 Nové materiály 13

23.3 TECHNOLOGICKÉ POSTUPY PRACÍ 14

23.3.1 Sanace betonových konstrukcí 14

23.3.1.1 Předúprava betonu 14
23.3.1.2 Předúprava výztuže 16
23.3.1.3 Sanace výztuže 17
23.3.1.4 Sanace betonu 20
23.3.1.5 Injektáže 27

23.3.2 Sanace zděných konstrukcí 32

23.3.2.1 Spárování 33
23.3.2.2 Injektování 33
23.3.2.3 Přezdívání 34
23.3.2.4 Plombování 34
23.3.2.5 Spínání a stahování 35
23.3.2.6 Povrchová ochrana 35

23.4 DODÁVKA, SKLADOVÁNÍ A PRŮKAZNÍ ZKOUŠKY 36

23.4.1 Dodávka a skladování 36

23.4.2 Průkazní zkoušky 36

23. 5 ODEBÍRÁNÍ VZORKŮ A KONTROLNÍ ZKOUŠKY 40

23.6 PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY, MÍRA OPOTŘEBENÍ, ZÁRUKY 42

23.7 KLIMATICKÁ OMEZENÍ 43

23.8 ODSOUHLASENÍ A PŘEVZETÍ PRACÍ 43

23.9 KONTROLNÍ MĚŘENÍ, MĚŘENÍ POSUNŮ A PŘETVOŘENÍ 43

23.10 EKOLOGIE 44

23.11 BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ, POŽÁRNÍ OCHRANA 44

23.12 SOUVISEJÍCÍ NORMY A PŘEDPISY 44

23.12.1 Technické normy 44

23.12.2 Předpisy 46

23.12.3 Související kapitoly TKP 46

Příloha 1 Výklad pojmů **47**
Příloha 2 Stavebně technický průzkum **50**
Příloha 3 Netradiční zkušební postupy **53**

23.1 ÚVOD

Kapitola 23 TKP se zabývá sanacemi inženýrských objektů, které jsou součástí železniční infrastruktury.

Inženýrskými objekty se pro potřeby této kapitoly rozumí především stavby železničního spodku (mosty, propustky, tunely, zdi). V přiměřeném rozsahu lze tuto kapitolu využít i pro sanace pozemních staveb (výpravní budovy, nástupištní přístřešky apod.).

Kapitola 23 TKP je použitelná pro sanace objektů realizovaných z prostého betonu, železobetonu, předpjatého betonu a zdiva.

Kapitola 23 TKP pojednává uceleně o celém sanačním procesu, který by měl být navržen a proveden tak, aby sanace byla realizována efektivně, tj. aby se při vynaložení přiměřených prostředků co nejvýrazněji prodloužila životnost inženýrského díla.

Tato kapitola vychází a navazuje na ustanovení definice a pojmy kapitoly 1 TKP "Všeobecně". Kapitola 23 TKP a kapitola 1 TKP musí být používány jako nedílné součásti.

Sanace inženýrských konstrukcí jsou však v mnoha bodech specifickou oblastí a při tvorbě technických a kvalitativních podmínek pro sanace nelze vždy uplatnit smluvně taxativní dikci textu. To vede ke snaze poskytnout uživateli základní, ale co nejkomplexnější informace nejen o realizaci, ale i o metodice plánování a přípravy sanačních prací včetně kontroly kvality. Platnost příslušných předpisů a podmínek pro přípravu staveb tím není nijak změněna. Konkrétní podmínky pro konkrétní stavbu musí být vždy obsahem projektové dokumentace.

U složitějších úkolů se doporučuje řešení konzultovat se specialisty a konfrontovat s nejaktuálnějším stavem poznání a Evropskými normami. Výsledek sanace může být značně ovlivněn správnou volbou materiálů a výběrem vhodné technologie, které jsou z velké části závislé na výběru zhotovitele a dopracování projektové dokumentace v rámci dokumentace dodavatele. Z těchto důvodů se doporučuje u složitějších sanací nebo sanací významných svým rozsahem zpracování nezávislého posudku dokumentace zhotovitele.

V případě požadavku na použití netradičních materiálů nebo technologií se vypracují zvláštní technické kvalitativní podmínky (ZTKP). Povinnost vypracovat ZTKP přísluší iniciátorovi použití těchto materiálů nebo technologií (zadavatel, projektant, dodavatel).

Vzhledem k stále probíhajícímu dynamickému vývoji v oboru sanací konstrukcí a nutnosti zasazení této kapitoly do širších souvislostí je základní text doplněn přílohami, které slouží k definování některých pojmů (Příloha 1), stanovení základních požadavků na stavebně technický průzkum (Příloha 2) a k popisu nenormových zkušebních postupů (Příloha 3).

23.1.1 Základní ustanovení

Tato kapitola TKP se vztahuje na sanační zásahy, jejichž cílem je:

- obnovit statickou funkčnost konstrukčních prvků,
- obnovit homogenitu prvků narušených trhlinami,
- obnovit schopnost konstrukce odolávat průnikům vody,
- zastavit korozní procesy na výztuži,
- obnovit statickou funkčnost degradovaných vrstev,
- obnovit původní rozměry konstrukce,
- obnovit estetický vzhled konstrukce.

Při posuzování zbytkové životnosti sanovaných konstrukcí je třeba vždy realisticky posoudit efekt provedených sanačních zásahů. V některých případech nelze počítat s plným obnovením funkčních parametrů konstrukce, které by odpovídaly stavu po jejím uvedení do provozu.

Součástí úvodního rozhodovacího procesu musí být vždy posouzení, zdali efektivní alternativou není výstavba inženýrského objektu nového.

Součástí rozhodovacího procesu musí být posouzení finanční náročnosti alternativních variant sanace ve fázi přípravné dokumentace.

Součástí procesu sanace musí být i garanční kontroly sanace tak, aby se dodatečně ověřilo (obvykle před uplynutím záruční doby), že sanace byla navržena a provedena kompetentně. Výsledky těchto kontrol by měly být vyhodnoceny a využívány k formulování sanačních strategií v budoucnu.

Tato kapitola TKP není primárně určena pro zesilování inženýrských objektů a rekonstrukce související se změnou jejich zatížitelnosti nebo charakteru užívání. Při těchto pracích však může být přiměřeně využita. Některé postupy zesilování jsou uvedeny i v této kapitole. Obecně je však nutné vždy dodržovat kapitoly 17, 18 a 20, případně 24 TKP.

Tato kapitola neřeší konstrukční souvislosti, které musí být řešeny projektovou dokumentací na základě průzkumů příslušného charakteru. Použití technologií uvedených v této kapitole musí vždy předcházet posouzení možných příčin degradace objektu nebo konstrukčního prvku. Rozhodnutí o způsobu sanace konstrukce musí být provedeno v souvislostech uvažujících statické působení, konstrukční uspořádání, účel a využitelnost konstrukce a také s ohledem na estetické požadavky výsledného efektu sanačního zásahu.

Jedním z podkladů pro sanace prvků inženýrských konstrukcí se statickou funkcí musí být statické posouzení. V případě pochybností o zatížitelnosti stávajícího objektu nebo je-li součástí sanace zesilování konstrukce musí projektu stavby předcházet zpracování statického přepočtu.

Při veškerých činnostech popisovaných v této kapitole TKP je třeba respektovat platné ČSN i návazné technické normy a předpisy (TNP) zadavatele. V případě rozporu mezi ustanoveními této kapitoly TKP a ČSN nebo ostatních TNP platí ustanovení těchto TKP.

23.1.2 Cíle a strategie sanací inženýrských konstrukcí

Hlavním cílem sanace betonu a zdiva je především zastavit nebo zpomalit korozní procesy, probíhající v konstrukčních prvcích, obnovit jejich původní rozměry, homogenitu i požadovaný estetický vzhled a prodloužit jejich trvanlivost.

Projektová dokumentace musí vždy zohlednit příčiny degradace konstrukce a zajistit odstranění nebo minimalizaci jejich účinků. V těchto souvislostech je nutné respektovat příslušná ustanovení kapitol 17, 18, 20 a 22, případně kapitoly 25 TKP.

Je nutné preventivně posuzovat stav konstrukce ve vhodných intervalech a aktuální výsledky archivovat (musí být zaveden systém dohlédací činnosti a jejího evidování).

Pokud se zjistí vady nebo poruchy, mají se provést další posouzení, ve kterých se stanoví rozsah vad a poruch a jejich příčiny. Obvykle je potřebné provedení jak zkoušek přímo na místě, tak i zkoušek laboratorních, prostřednictvím stavebně technického průzkumu (STP).

Za primární zdroj ohrožení konstrukcí staveb železničního spodku je považováno působení vody v různých modifikacích spolu s účinky mrazových cyklů. Z tohoto důvodu se za prioritní považuje zajištění konstrukce proti průsakům vody.

Projektová dokumentace musí řešit ochranu před působením vody a mrazu komplexně. Komplexním postupem se rozumí v první řadě zajištění odvedení vody z dosahu konstrukčních prvků a jejich následná ochrana. Ta může být zajištěna vlastní odolností konstrukčního materiálu nebo bariérovou ochranou příslušných částí konstrukce před pronikáním vody (izolační souvrství). Odolnost samotných části konstrukce lze dosáhnout volbou kvalitních materiálů nebo jejich dodatečnou ochranou speciálními hmotami (povrchové ochranné systémy).

Sanace betonových a zděných konstrukcí lze členit do čtyř kategorií podle požadavků, které jsou na sanace kladeny a cílů, které jsou sanací sledovány:

- preventivní (profylaktický) zásah na dosud korozně nepoškozené a staticky zcela vyhovující konstrukci, jehož jediným cílem je v předstihu s co nejmenšími náklady prodloužit životnost objektu,
- ochrana a oprava, jejímž cílem je obnovit estetický vzhled konstrukce, zejména z hlediska barevného řešení, tento zásah je pochopitelně současně využíván i k prodloužení životnosti objektu,
- sanační zásah na korozně poškozené konstrukci, která však po statické stránce stále vyhovuje; cílem tohoto typu sanace je zastavit pokračování korozních procesů, obnovit estetický vzhled konstrukce i veškeré její další užitné parametry,

- sanační zásah, kdy v důsledku korozních procesů je již ohrožena nejen životnost konstrukce, ale i její statická bezpečnost; konstrukci je třeba zesílit např. přidáním nové výztuže; tento typ sanace připadá v úvahu i tehdy, mají-li být změněny užitné parametry objektu, tj. např. zvětšena zatížitelnost.

Při rozhodování o činnosti, která má splnit všechny budoucí požadavky na životnost celé konstrukce, je nutné analyzovat všechny navržené postupy. Zde je potřeba zohlednit řadu faktorů, které jsou následně na konstrukci kladeny.

Základní faktory, které ovlivňují výběr vhodných variant řešení jsou:

- předpokládané využití, návrhová a provozní životnost konstrukce,
- konstrukční hlediska,
- požadované funkční parametry (včetně např. požární odolnosti a vodotěsnosti),
- pravděpodobná dlouhodobá funkčnost provedené ochrany a opravy,
- možnosti pro dodatečnou ochranu, opravu a sledování,
- počet a náklady opakovaných sanací, předpokládaných během návrhové životnosti konstrukce,
- náklady a způsob financování variantních ochranných a sanačních opatření, včetně budoucí údržby a zabezpečení finančních prostředků na ni,
- vlastnosti a možné způsoby předúpravy podkladu,
- vzhled ošetřené nebo opravené konstrukce,
- ekologická a hygienická hlediska,
- zdravotní a bezpečnostní hlediska.

Postup řešení problémů souvisejících se sanací betonu a zdiva zahrnuje rozbor, strategii, návrh sanace a její realizaci. Je nutné provést souhrnné posouzení celého spektra příčin i důsledků poškození. Výsledky vyhodnocení, spolu s potřebami nebo požadavky uživatele, poskytují potřebné informace pro návrh projektu sanace. Konečný návrh představuje řešení, které zohledňuje trvanlivost, proveditelnost a kompatibilitu se stávající konstrukcí.

Nejdůležitější součástí návrhu sanace je výběr vhodných zásad ochrany a opravy. Proto je vhodné připravit několik variantních řešení, vycházejících z odborného posouzení, z nichž se následně provede konečný výběr.

Pro všechny vybrané zásady se stanoví vhodné metody, včetně kvalitativních požadavků pro navrhované metody, kde se definuje uvažované použití výrobků a systémů.

Provádění prací se musí svěřit dodavateli s dostatečnou a prokazatelnou zkušeností s prováděním daného druhu sanací.

Musí se vytvořit takový systém kontroly jakosti, který zajistí splnění specifikovaných kvalitativních požadavků a výběr správných metod pro sanaci.

Musí se stanovit příslušné podmínky pro přejímku. Veškerá dokumentace, týkající se sanace, se má uchovávat v příslušném systému řízení projektu.

23.1.3 Stavebně technický průzkum

Stavebně technický průzkum (STP) je nezbytným podkladem pro zpracování projektu sanace a pro její objektivní ocenění.

STP se člení na etapy. Rozsah jednotlivých etap je dán především předpokládaným rozsahem stavebního počinu. Rozsah jednotlivých etap je třeba přizpůsobovat závěrům předchozí etapy a závěrům předchozího stupně projekční přípravy.

Pro každou etapu STP musí být vždy zpracován projekt STP. Projekt STP musí být odsouhlasen projektantem příslušného stupně projektové přípravy, který bude jeho závěry využívat.

Podrobnosti týkající se STP a požadavky na minimální rozsah závěrečné zprávy z STP jsou uvedeny v příloze 2.

23.1.4 Příprava stavebního počinu

Příprava stavebního počinu se řídí příslušnými předpisy a podmínkami zadavatele.

Projektová dokumentace sanace by měla být vždy zpracována v dostatečném předstihu před výběrovým řízením, resp. před realizací sanace. Optimální situace je, aby projekt sanace byl zpracován v roce předcházejícím předpokládanému datu realizace sanačního zásahu.

Podkladem pro vypracování projektové dokumentace sanace jsou:

- stavebně technický průzkum, resp. zpráva o výsledcích STP,
- původní (archivní) dokumentace objektu nebo dokumentace skutečného provedení,
- závěry z dohlédací činnosti,
- vzorové listy a další normativní podklady z doby výstavby objektu,
- požadavky investora na funkčnost a zbytkovou životnost konstrukce po provedeném sanačním zásahu,
- stanovisko investora k možnosti zpřístupnění konstrukce,
- požadavky investora na možnosti výluky provozu na konstrukci,
- požadavky investora na estetický vzhled resp. barevné vyznění konstrukce,
- případné požadavky státních institucí (např. památkového úřadu, pokud je sanovaná konstrukce technickou památkou apod.).

Projektová dokumentace musí obsahovat:

- popis systému sanace (druhy, pořadí a tloušťky vrstev, úprava povrchu před nanášením, konkrétní způsob nanášení, způsob úpravy povrchu, metoda ošetřování pro konkrétní systém a stanoviště, orientační harmonogram prací, zejména s ohledem na klimatické podmínky ve vazbě na použité sanační hmoty),
- požadavky na parametry jednotlivých materiálů z hlediska jejich funkce v sanačním systému, z hlediska jakosti a případné vzájemné nezaměnitelnosti v rámci konkrétních sanačních hmot,
- doporučení jednotlivých technologických operací, které se jeví jako vhodné pro konkrétní typ konstrukce, a výpis technologií, které se nedoporučují,
- doporučení jednotlivých výrobků a hmot pro sanaci z hlediska jejich parametrů,
- popis systému protikorozní ochrany oceli (druhy a tloušťky vrstev, předúprava povrchu) pro konkrétní objekt, specifikaci betonářské výztuže, předpínací výztuže, ocelových prvků systému předpětí a tuhé výztuže,
- další použité postupy prací a údaje o prvcích systému na konkrétním objektu, které mají význam pro zamýšlenou ochranu a opravu a vliv na jakost dodávky,
- způsob likvidace vybouraných hmot, odstraněných vrstev, obalů, zbytků aplikovaných hmot a odpadů u konkrétního objektu,
- požadavky na záruky a údržbu,
- požadavky na průkazní a kontrolní zkoušky a na referenční plochy,
- předpokládaný rozsah výměr.

Dokumentace dodavatele

Rozsah dokumentace dodavatele je určen potřebou dalšího rozpracování projektové dokumentace pro účely stanovení konkrétních materiálů a pracovních postupů včetně požadavků na kontrolní činnost a systém jakosti.

Požadavky zadavatele na rozsah dokumentace dodavatele musí být uvedeny v zadání stavby. Vždy je nutno zpracovat Technologický předpis.

Technologický předpis musí respektovat technologické postupy výrobce příslušných sanačních materiálů, případně technické listy výrobců hmot (stavebních výrobků). Technologický předpis musí obsahovat kontrolní a zkušební plán pro vlastní kontrolní zkoušky a měření zhotovitele pro konkrétní objekt, druhy a rozsah referenčních ploch.

Dodavatel vybere a navrhne konkrétní materiál podle požadavků projektové dokumentace. Navržený výběr musí být odsouhlasen autorským dozorem.

Technologický předpis musí odsouhlasit zodpovědný zástupce zadavatele (obvykle stavební dozor) a to na podkladě souhlasného stanoviska autorského dozoru.

23.1.5 Požadavky na dodavatele

Dodavatel musí prokázat způsobilost pracovníků, strojního zařízení, skladování, dopravy, kontrolního systému a dalších činností, které mohou ovlivnit jakost sanace betonových konstrukcí. V dokumentu systému jakosti musí být doloženy předpokládané technické postupy oprav.

Dodavatel musí prokázat ověřitelnými referencemi, že má s technologiemi použitými v rámci projektu sanace víceleté zkušenosti a dosáhl uspokojivých výsledků.

Dodavatel musí prokázat u všech vedoucích a středních řídících pracovníků odbornou způsobilost k požadovaným úkonům; u řídících pracovníků např. osvědčení o autorizaci a doklad o úspěšném absolvování speciálních kurzů u akreditovaných pracovišť, znalecké oprávnění, sdělení o praxi v dané činnosti apod.

Autorizace není striktně vyžadována, protože specifická autorizace pro sanační práce není udělována. Předpokládá se, že autorizace osob řídících sanační práce může být vydána pro příslušné autorizační okruhy dle staveb, které jsou sanovány (mosty a inženýrské stavby, pozemní stavby apod.). Jako rozhodující kvalifikační předpoklad pro řízení sanačních prací je praxe v oboru sanací inženýrských konstrukcí. U dělnických profesí doklad o úspěšném absolvování speciálních kurzů a potvrzení o praxi v dané činnosti pro pracovníky provádějící specializované sanační práce.

Zadavatel má právo vyžadovat jmenovitou kontrolu přítomnosti pracovníků u nichž byla dodavatelem prokázána kvalifikace. Zadavatel má právo přerušit práce nebo práce nepřevzít, pokud budou vykonávány pracovníky u nichž nebyla prokázána praxe a proškolení pro provádění příslušných sanačních postupů.

Zadavatel má právo vyžadovat od dodavatele údaje o zkušenostech a kvalifikaci personálu, který se bude podílet na sanaci kdykoliv v průběhu její realizace. U významnějších sanačních zásahů si investor může vymínit, že ve stavebním deníku budou pracovníci, přítomní na stavbě, uváděni jmenovitě.

Jakákoliv změna v personálním obsazení stavby, změna subdodavatelů, změna plánu jakosti či rozsahu prováděných kontrolních zkoušek musí být předem odsouhlasena zadavatelem.

Požadavky na rozsah praxe a proškolení musí být uvedeny v zadání stavby. Požadavky na reference a jejich rozsah a obsah musí být také stanoveny v zadání stavby.

Seznam referencí musí zejména obsahovat:

- informace o sanacích podobných staveb s případným vyjádřením provozovatele resp. s výsledky pozáručních kontrol,
- popis rozsahu a formy účasti na uváděných referenčních stavbách zejména pokud se týče procentuálního podílu vlastních činností.

Reference mohou být též prokázány odbornými články nebo příspěvky o provedených sanacích, pokud jsou předchozí body jejich součástí.

Zhotovitel musí dále prokázat, jakým způsobem zabezpečuje jakost práce resp. jaký systém jakosti má zavedený. Požadavek na certifikaci zavedeného systému jakosti, pokud se vyžaduje, musí být uveden v zadání stavby.

Pro konkrétní sanační akci zpracuje zhotovitel plán zabezpečení jakosti, zaměřený na požadované technologie a druhy oprav a konkretizovaný pro dané podmínky při opravě konstrukce. Plán jakosti musí obsahovat také kontrolní a zkušební plán, tj. druhy a počty zkoušek, kterými zhotovitel bude sám kontrolovat kvalitu jednotlivých technologických operací.

Rozsah plánu zabezpečení jakosti se vždy přiměřeně upraví podle skutečného rozsahu sanačního zásahu.

23.2 POPIS A KVALITA STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ

Materiály pro sanace jak co do typu, tak kvality jsou vždy předepsány projektovou dokumentací. K volbě materiálu pro sanace se může vyjadřovat technický úsek investora i vybraný zhotovitel.

Technické parametry materiálu pro sanace prokazuje dodavatel materiálu prohlášením o shodě, protokoly zkoušek materiálů z akreditované laboratoře (průkazní zkoušky) a dle požadavků zadavatele i prokazatelnými referencemi o použití a dlouhodobé spolehlivosti funkce materiálů na srovnatelně sanované konstrukci (viz. kap 23.1.5).

Technické parametry materiálů musí splňovat kromě požadavků projektu hodnoty uvedené v přiložených tabulkách č. 23-1 a 23-2.

Parametry použitých materiálů pro sanace se při realizaci průběžně ověřují kontrolními zkouškami prováděnými na zhotoviteli nezávislou autorizovanou právnickou nebo fyzickou osobou (viz kap. 23.5).

Dodávky materiálu pro sanace jsou na stavbě evidovány prostřednictvím dodacích listů, které jsou archivovány a jejich kopie jsou součástí předávací dokumentace díla.

Dodací list musí obsahovat minimálně tyto údaje:

- přesné označení materiálu,
- způsob balení materiálu,
- celkovou hmotnost dodávky,
- datum výroby materiálu,
- čísla výrobních šarží, pokud je materiál takto označen.

Použití materiálu je zaznamenáváno do stavebního deníku s uvedením:

- přesného označení materiálů,
- spotřebovaného množství,
- způsobu aplikace.

Na vyžádání objednatele lze evidovat skutečnou spotřebu materiálu skladováním a evidencí prázdných obalů.

Jednotlivé materiály musí mít přiměřeným způsobem prokázán jejich vliv na životní prostředí včetně rizik vyplývajících z jejich užití. Za dostatečný doklad se považuje tzv. Bezpečnostní list materiálu (viz. kap. 23.11).

Zhotovitel musí veškeré materiály skladovat podle běžných zásad nebo pokynů výrobce obsažených v Technickém listu. Zhotovitel musí doložit ekologickou likvidaci obalů (viz kap. 23.10).

K sanacím inženýrských objektů se používá široké spektrum tradičních hmot i speciálních materiálů. V závislosti na době, po kterou jsou s daným typem materiálu zkušenosti, je třeba prověřovat údaje o jeho parametrech, předpokládané životnosti a stárnutí. Za výběr materiálu a požadavky na něj kladené zodpovídá především projektant. Jen on zná všechny souvislosti konstrukčního řešení a je tedy kompetentní posuzovat vhodnost či nevhodnost materiálu pro navržený konstrukční resp. sanační systém.

23.2.1 Tradiční materiály

Tradičními materiály rozumíme ty stavební hmoty, s jejichž využitím jsou mnohaleté, ve většině případů více než stoleté zkušenosti, takže kvalitové požadavky na ně jsme schopni formulovat na základě dlouhodobě ověřených empirických zkušeností.

Při formulaci požadavků na kvalitu tradičních stavebních materiálů není tedy rozhodující otázkou jakou kvalitu pro jednotlivé typy materiálu předepsat, ale spíše obecně platný požadavek, že starší (původní) i nově doplněné materiály by měly být fyzikálně kompatibilní, tj. zejména z hlediska:

- pružnostně pevnostního,
- teplotní roztažnosti,
- dlouhodobé stability.

V tomto ohledu je tedy velmi důležité, aby stavebně technickým průzkumem byly zjištěny co nejpřesněji parametry tradičních materiálů ve stávající konstrukci tak, aby nově zvolené materiály se z výše uvedených hledisek k původním co nejvíce přibližovaly.

Kámen

Pro sanaci kamenného zdiva se smí použít pouze stejného druhu kamene či petrograficky příbuzného druhu kamene, který byl použit pro výstavbu objektu.

Součinitel mrazuvzdornosti jako základní parametr vhodnosti kamene pro jeho exteriérové použití stanoví projektant rekonstrukce. V žádném případě se nepřipouští použití kamene, jehož součinitel mrazuvzdornosti je nižší než 0,75 podle ČSN 72 1800.

U nasákavých hornin (např. pískovec, opuka) musí být provedena taková konstrukční opatření, která zamezí trvalému provlhání těchto materiálů. Opatření povrchu kamenné konstrukce bariérovým nátěrem není ve většině

případů vhodné. Podle aktuální situace lze případně zvážit použití hydrofobizační penetrace, která sníží nasákavost kamene a současně umožní migraci vodní páry.

Cihly

Pro přezdívání pohledových ploch zděných konstrukcí se smí použít pouze cihly příslušného formátu minimální pevnostní značky 25, s mrazuvzdorností M 50 a objemovou hmotností minimálně 1.600 $kg.m^{-3}$ a nasákavostí 8 až 10 % hmotnostních podle ČSN 72 2623.

Pro výslednou kvalitu zdiva je však kromě kvality cihel a zdicí malty velmi důležité i správné provedení, a to jak z hlediska správné skladby zdiva, tak šířky ložných i styčných spár. Nesprávná vazba zdiva (průběžné styčné spáry) může ohrozit únosnost zdiva podstatně více než použití více či méně kvalitních materiálů. Podobně s šířkou ložných a styčných spár výrazně klesá únosnost zdiva. Je třeba si uvědomit, že malta ve zdivu působí ve stavu tříosé napjatosti a její pevnost ve srovnání s pevnostmi stanovenými na kontrolních krychlích je až několikanásobně vyšší.

Malty pro zdění a spárování

Malty pro zdění a spárování obecně musí splňovat požadavky ČSN 72 2430. Je však na projektantovi, aby pro specifické konstrukce nebo účel použití předepsal takové fyzikálně mechanické vlastnosti zdicí malty, které jsou k danému účelu potřebné. Vzestup pevnosti zdicí malty v tlaku o 5 MPa se projeví ve výpočtové pevnosti zdiva nárůstem o 0,3 až 0,5 MPa. Nejvyšší značka zdicí malty podle ČSN 72 2430 (zn. 150 - 15 MPa) je přitom standardně dosažitelnou úrovní při použití běžné cementové malty míchané v hmotnostním poměru 1:4. Z hlediska dlouhodobé funkčnosti zdiva je pro zdicí maltu v exteriérových podmínkách podstatně důležitější její mrazuvzdornost, která by měla být standardně dokládána formou průkazních zkoušek.

V případě spárovací malty je nejpodstatnějším parametrem míra objemových změn (smrštění spárovací malty). Vzhledem k tomu, že smrštění spárovací malty může ohrozit kompaktnost zdiva jak z hlediska statického, tak i z hlediska jeho výsledné vodotěsnosti je nezbytné, aby zdicí malty, používané při sanaci náročnějších inženýrských konstrukcí měly objemové změny menší než 0,4 mm/m (u běžné cementové malty se pohybují objemové změny obvykle v intervalu 1,5 až 2,5 mm/m). Spárovací malty s potlačenými objemovými změnami musí obsahovat speciální organické, resp. anorganické přísady a lze je připravit pouze jako prefabrikované (pytlované). O jejich použití by měl rozhodovat projektant v souladu s širšími konstrukčními souvislostmi projektované sanace.

Beton

Požadavky na kvalitu betonu a betonové směsi jsou uvedeny v kapitole 17 TKP.

23.2.2 Adhezní můstky

Adhezní můstek je materiálem, který je schopen zajistit zvýšenou soudržnost s podkladem v náročnějších podmínkách. Pokud je to možné, je třeba se použití adhezního můstku vyhýbat a zajistit soudržnost správkové malty s podkladem kvalitní předúpravou podkladu. Pokud však nelze s ohledem např. na provozní podmínky provádět předúpravu podkladu nebo v situaci, kdy podklad je velmi hutný, umožní adhezní můstek tyto problémy eliminovat. Adhezní můstek však v žádném případě není schopen zajistit plnohodnotnou funkci správkové malty na problematickém podkladu, tj. např. podkladu s nízkou pevností v tahu povrchových vrstev.

Adhezní můstky mají různou materiálovou bázi. Rozlišujeme tři základní typy:

- čistě cementové adhezní můstky,
- polymercementové adhezní můstky,
- čistě polymerní, převážně epoxidové adhezní můstky.

Klasickým, čistě cementovým „adhezním můstkem“ je tzv. cementový prostřik (špric), který by se však při sanaci inženýrských objektů neměl používat, protože při jeho přípravě na stavbě nelze garantovat jeho výsledné vlastnosti.

Nejtypičtějším, nejčastěji používaným adhezním můstkem je cementopolymerní, obvykle dvousložková suspenze, která se na předupravený a čistý povrch nanáší štětcem, válečkováním nebo stříkáním. Základní podmínkou při aplikaci těchto adhezních můstků je, aby správková malta byla nanášena do čerstvého (zavadlého) adhezního můstku. Pokud dojde k zatuhnutí, resp. zatvrdnutí adhezního můstku může adhezní můstek působit spíše jako separační vrstva. Jedním z významných parametrů adhezního cementopolymerního adhezního můstku je tzv. otevřená doba, tj. časový úsek, během kterého je nezbytné aplikovat správkovou maltu. Tato otevřená doba se výrazně mění v závislosti na teplotě.

Cementopolymerní adhezní můstky mají většinou dlouhou dobu zrání, která souvisí s pomalejším síťováním použité polymerní disperze. Konečných pevností dosahuje cementopolymerní adhezní můstek obvykle v intervalu 28 až 60 dnů. V případě, že je sanační souvrství zkoušeno v menším stáří, je třeba tuto skutečnost při interpretaci získaných výsledků zohlednit.

Cementopolymerní adhezní můstky jsou aplikačně poměrně náročné, (je třeba vždy nanášet jen na takový úsek, který může být vzápětí reprofilován správkovou maltou).

Čistě polymerové adhezní můstky obvykle na bázi epoxidové pryskyřice, jsou velmi spolehlivé a umožňují přikotvit správkové malty i k velmi problematickému podkladu. Provádí se tak, že na suchý, nečistot zbavený podklad se válečkováním nanese dvousložková epoxidová pryskyřice a vzápětí se na takto ošetřený podklad aplikuje monofrakční suchý křemičitý písek se zrnitostí 1 až 4 mm. Epoxidová pryskyřice se díky svým penetračním schopnostem, případně díky použití penetrace velmi dobře zakotví do podkladního betonu (u vodorovných podkladů je schopna proniknout do hloubek 3 až 5 mm) a současně zrna suchého písku se spolehlivě zakotví do epoxidové vrstvy. Tento adhezní můstek může být připraven ve větším předstihu a dodatečně lze na něj nanášet správkovou maltu. Díky mechanickému zakotvení správkové malty do zrn písku se tak dosáhne vynikajícího zakotvení správkové malty do podkladu. Zkoušky soudržnosti správkové malty v těchto případech jsou vždy obvykle vyšší než tahová pevnost podkladního betonu resp. tahové pevnosti správkové malty.

Adhezní můstky se obvykle současně využívají i jako antikorozní ochrana výztuže. K tomuto účelu lze použít vhodné cementopolymerní i čistě polymerní – epoxidové adhezní můstky. Předpokladem jejich účinnosti jako ochrany výztuže je dokonalé očištění korodující výztuže a celoplošná aplikace.

23.2.3 Správkové malty

Správkové malty musí splňovat především tyto požadavky:

- vysokou soudržnost s podkladem,
- mrazuvzdornost minimálně na úrovni T 100, případně větší podle konkrétních podmínek expozice,
- omezený vznik smršťovacích trhlin,
- minimální objemové změny v důsledku změn vlhkosti a teploty,
- dobrou vodotěsnost resp. malou nasákavost,
- co nejnižší modul pružnosti, který by měl být nižší než modul pružnosti podkladního betonu,
- pevnost v tlaku, resp. v tahu za ohybu na shodné nebo mírně vyšší úrovni než podkladní beton,
- zvýšenou odolnost vůči agresivním médiím podle konkrétních podmínek expozice.

Požadované základní parametry správkových hmot jsou uvedeny v následující tabulce.

Tab. 23-1 Požadované základní parametry správkových hmot

Parametr	***Průkazní zkoušky***	***Kontrolní zkoušky***
	Požadovaná hodnota	***Požadovaná hodnota***
Pevnost v tlaku	> 25 MPa < 50 MPa	> 25 MPa < 50 MPa
Pevnost v tahu za ohybu	> 5,5 MPa	> 5,5 MPa
(Soudržnost s podkladem (bez adhezního můstku)	> 1,7 MPa jednotl. > 1,5 MPa	> 1,1 MPa jednotl. ≥ 0,8 MPa
Smršťování	< 0,5 ‰	-
Sklon k tvorbě trhlin	1 trhlina šířky do 0,1 mm	1 trhlina šířky do 0,1 mm
Mrazuvzdornost	T 100	-
Koeficient teplotní roztažnosti	$< 14 \times 10^{-6}$	-
Statický modul pružnosti	< 30 GPa	-

Správkové malty se používají výhradně prefabrikované, a to jednosložkové nebo dvousložkové. Obecné požadavky na správkové hmoty i jejich zkoušení jsou obsaženy v ČSN EN 1504.

Nejpodstatnějšími požadavky na správkové malty je jejich optimální přídržnost k podkladnímu betonu a absence smršťovacích trhlin. Aby bylo dosaženo optimálního výsledku v tomto směru, je třeba použít nejen vhodnou správkovou maltu, ale také ji správně aplikovat a přiměřeným způsobem ošetřovat. I velmi dobrá správková malta, použitá nevhodně a neošetřovaná nezajistí dosažení požadovaného výsledku.

Prioritně se volí použití správkových malt cementopolymerních vzhledem k jejich vysoké alkalitě, která zajišťuje pasivaci odhalené výztuže a částečně je schopna i repasivovat povrchové i zkarbonatované vrstvy. Čistě polymerní, např. epoxidové správkové hmoty jsou používány pro reprofilace jen výjimečně. Užívány jsou spíše jako zálivkové či konstrukční výplňové materiály. Jejich předností je vysoká přídržnost k podkladu, dobré mechanické vlastnosti. Nevýhodou pak vysoký koeficient teplotní roztažnosti, výrazná závislost materiálových vlastností na teplotě, vytvoření absolutní parozábrany na povrchu prvku a nevyhovující alkalita z hlediska pasivace výztuže.

23.2.4 Povrchové ochranné systémy

Povrchové ochranné systémy vytvářejí na povrchu sanované konstrukce doplňující bariéru proti průniku nežádoucích médií zejména k ocelové výztuži. Jedná se především o průnik oxidu uhličitého a vody, může se však jednat i o celé spektrum dalších agresivních médií podle konkrétní expozice železobetonového prvku. Současně povrchové ochranné systémy barevně sjednocují povrch lokálně opravované betonové konstrukce a zlepšují její celkový vzhled.

Vzhledem k omezené životnosti povrchových ochranných systémů (5 až 10 let), nelze je považovat za plnohodnotnou náhradu dostatečně tlusté krycí vrstvy betonu nebo správkové hmoty nad výztuží. Pro výběr povrchového ochranného systému jsou rozhodující tato kritéria:

- požadovaná hodnota difúzního odporu vůči vodní páře a oxidu uhličitému,
- odolnost vůči specifickým agresivním médiím, např. posypovým solím,
- přídržnost k podkladu,
- požadavky na vodotěsnost,
- požadavky na překlenutí stabilních nebo pohyblivých trhlin,
- požadavky na vzhled, barevnost a strukturu povrchu.

Povrchové ochranné systémy rozdělujeme na
- impregnace,
- nátěry.

Tab. 23-2 Požadované parametry ochranných bariérových nátěrů

Parametr	*Typ nátěru*	*Průkazní zkouška*	*Kontrolní zkouška*
		Požadovaná hodnota	*Požadovaná hodnota*
Přídržnost s podkladem	parotěsný propustný	1,2 MPa 0,8 MPa	0,8 MPa 0,6 MPa
Tloušťka tenkovrstvých nátěrů	parotěsný propustný	200 - 300 μm 100 - 200 μm	1)
Ekvivalentní difúzní tloušťka r_D, H_2O	parotěsný paropropustný	> 10 m < 4 m, lépe < 3 m	-
Difúzní ekvivalent tloušťky vzduchové vrstvy S_D, CO_2	parotěsný paropropustný	> 50 m > 50 m	-
Vodotěsnost V_{30}	parotěsný paropropustný	0,0 1 . m^2 < 2.0 l.m^2	0,0 1 . m^2 < 2.0 l.m^2
Schopnosti překlenovat trhliny	parotěsný paropropustný	2)	-
Odolnost vůči agresivním vlivům	parotěsný paropropustný	2) 3)	-
Odolnost UV záření	parotěsný paropropustný	odolný UV záření odolný UV záření	-
Odolnost vysokým teplotám	parotěsný paropropustný	60 °C 4)	-
Mrazuvzdornost	parotěsný paropropustný	50 cyklů 50 cyklů	-

Vysvětlivky: 1) podle technologického předpisu sanace, event. dle specifikace výrobce,

2) požadavky se řídí zvláštními předpisy,

3) požadavky na typ a rozsah zkoušek předepisuje technologický předpis sanace.

4) není-li stanoveno jinak.

Impregnace je obvykle nízkoviskózní vodný nebo ředidlový roztok, mající schopnost pronikat strukturou pórů pod povrch prvku. Tento průnik je však vždy omezen hloubkou maximálně několika mm. Spotřeba impregnace se i u vícenásobné aplikace pohybuje maximálně do 200 g/m^2. Obvykle se jedná o transparentní bezpigmentové materiály, které nevytvářejí na povrchu prvku vrstvu s měřitelnou tloušťkou.

S ohledem na jejich charakter a spotřebu nedojde k úplnému uzavření pórového systému. Tato úprava obvykle zmenšuje průnik tekutých médií betonem, zpevní povrch a neeliminuje přirozenou difúzi vodní páry prvkem.

Speciálním typem jsou hydrofobní impregnace, které se vsáknou do ošetřovaného materiálu a brání netlakové, obvykle srážkové vodě ve vnikání do povrchových vrstev konstrukce. Jedná se opět o materiály jak na vodní, tak rozpouštědlové bázi. Předností impregnace je, že nemohou být mechanicky porušeny nebo abradovány. Jejich dlouhodobá účinnost je tedy obvykle vyšší než u standardních povrchových nátěrů.

Nátěry se provádí nanášením filmotvorného materiálu na podklad. Formulovány jsou na základě různých materiálových bází převážně organického původu. Nátěry kromě pojivové fáze a jemných plniv obsahují celou řadu dalších přísad, které ovlivňují jak jejich zpracovatelnost, tak výsledné vlastnosti.

Nátěry se používají jak k barevnému sjednocení vzhledu konstrukce, tak k vytvoření doplňkové ochranné bariéry, která má zamezit průniku nežádoucích kapalných nebo plynných složek pod povrch konstrukce. Obvykle nátěrový systém brání především průniku vody, případně oxidu uhličitého do krycích vrstev železobetonové konstrukce. Současně by nátěrový systém měl co nejméně omezovat difúzi vodní páry.

Nátěry dělíme na tenkovrstvé a tlustovrstvé.

Tenkovrstvý nátěr má obvykle tloušťku od 0,1 až 0,3 mm při spotřebě 200 až 400 g/m^2. I tenkovrstvý nátěr se provádí obvykle ve dvou vrstvách. Obecně u všech nátěrových systémů platí, že pro jeho výsledné vlastnosti je lepší aplikovat více tenčích vrstev než se snažit v jednom pracovním kroku nanést větší množství materiálu.

Tlustovrstvý nátěr má tloušťku obvykle od 0,3 do 1 mm. Tyto nátěrové systémy mají s ohledem na tloušťku lepší bariérové vlastnosti. Požadované parametry povrchových ochranných systémů jsou uvedeny v tabulce č. 23-2.

Součástí projektu sanace by vždy mělo být stanovení požadované tloušťky nátěrového systému a požadavek na následnou kontrolu této tloušťky spolu s přídržností k podkladu, případně vodotěsností. Ostatní parametry se obvykle zjišťují v rámci průkazních zkoušek.

23.2.5 Injektážní hmoty

Injektážní hmoty jsou používány pro vyplňování trhlin, pracovních spár a dutin v betonových resp. zděných konstrukcích s cílem obnovit jejich statické spolupůsobení nebo zabránit průniku vody či jiné kapaliny konstrukčním prvkem. Proto také rozdělujeme injektáže na tzv. silové a těsnicí.

Injektážní hmoty volíme na základě celého spektra dílčích jak technologických, tak výsledných fyzikálně mechanických vlastností. Injektážní hmota musí mít přiměřenou viskozitu, aby byla schopna pronikat trhlinami či pracovními spárami a potřebnou dobu zpracovatelnosti (tzv. otevřenou dobu). Po zatuhnutí pak by měla mít dobrou adhezi k injektovanému konstrukčnímu materiálu, přiměřenou pružnost a pevnost minimálně na úrovni injektovaného materiálu. Vlastnosti injektážních hmot se dokládají průkazními zkouškami. Injektážní hmoty obvykle členíme na:

- epoxidové,
- polyuretanové,
- cementové (mikrocementové).

Injektážní hmoty představují specifickou oblast sanačních materiálů a jejich užití je vždy třeba konzultovat se specialistou nebo specializovanou firmou, která bude injektáže provádět.

23.2.6 Nové materiály

Na trhu se objevuje celé spektrum materiálů se speciálními vlastnostmi, určenými ke specifickým účelům. Pouze jako příklad lze uvést rozpínavé malty, materiály pro krystalizační dotěsňování betonu, bobtnavé materiály pro dotěsňování pracovních spár, materiály se specifickou elektrickou vodivostí či nevodivostí, materiály se zvýšenou odolností vůči zvýšeným teplotám, materiály s mimořádně rychlým nárůstem počátečních pevností, materiály se zvýšenou korozní odolností atd.

O použití těchto materiálů rozhoduje projektant na základě informací v Technických listech těchto materiálů, doložených průkazními zkouškami a prokazatelnými referencemi. Zvlášť pečlivě musí být u těchto materiálů prověřována jejich trvanlivost resp. dlouhodobá stabilita vlastností.

Dodavatel je při použití speciálních materiálů povinen seznámit své pracovníky s jejich vlastnostmi a správným postupem zpracování a aplikace. Ve zvláštních případech si projektant resp. investor může vymínit, aby pracovníci dodavatele byli speciálně proškoleni výrobcem či dodavatelem speciálního materiálu, případně aby zástupce dodavatele speciálního materiálu byl přítomen zhotovení referenčních ploch či samotné aplikace.

Krystalizační prostředky pro obnovení vodotěsnosti betonu

Použití speciálních materiálů je třeba pečlivě dokumentovat ve stavebním deníku. Technické listy těchto materiálů, provedená školení personálu i výsledky kontrolních zkoušek je třeba archivovat jako součást dokumentace skutečného provedení, případně další stavebně technické dokumentace. Použití speciálních materiálů při sanacích betonových a železobetonových konstrukcí a zděných konstrukcí je zcela přirozeným jevem, který je důsledkem průběžných technických inovací ve stavebnictví, jejichž cílem i výsledkem je zvýšení užitných vlastností sanačního zásahu i jeho dlouhodobé funkčnosti.

Jedním z nových materiálů, používaných pro sanaci, avšak výhradně betonových konstrukcí, jsou tzv. krystalické, krystalizační či krystalizačně těsnicí materiály, které obsahují speciální přísady, které vytvářejí společně s vápenatými a hlinitými kationty krystalické komplexy, schopné utěsňovat pórový systém betonu.

Pokud jsou tyto látky naneseny na povrch vlhkého betonu, jejich účinné složky reagují s přítomným hydroxidem vápenatým s dalšími složkami obsaženými v cementu nebo s jeho nehydratovanými či částečně hydratovanými složkami. Vznikající krystalické komplexy mají podobu husté sítě nerozpustných vláknitých krystalů, které prorůstají i do pórů, trhlin či dutin materiálu až do hloubky 500 mm. Šíří se rovněž proti hydrostatickému tlaku vody a uvádí se rychlost jejich průniku cca 2 mm za týden. Vzniklé krystaly se stávají integrální součástí

cementového pojiva a umožňují zcela eliminovat plošné či lokální průsaky vody v betonových konstrukcích, ať již nezhutněnými oblastmi, pracovními spárami či trhlinami. Aplikace těchto krystalizačních materiálů vyžaduje, aby beton, resp. jeho povrch byl vlhký. V případě nedostatku vody se růst krystalů zastaví, avšak po opětovném zvlhnutí betonu jejich růst pokračuje. Prostředky jsou použitelné jak pro sanaci průsaků v zatvrdlém betonu, tak i jako přísada do betonu čerstvého. Krystalizační prostředky výrazně zvyšují vodotěsnost betonu, ale jsou schopny dotěsnit beton i vůči průniku ropných látek (benzín, nafta, oleje apod.). Krystalické novotvary odolávají i trvale prostředí s hodnotami pH v širokém rozmezí od pH 3 do pH 12, což umožňuje chránit beton před účinky širokého spektra agresivních látek.

Jakmile jsou aktivní látky těsnicího krystalizačního prostředku přítomny v pórech, je možné povrchovou stěrkovou vrstvu odstranit, takže těsnicí účinek nemá povrchová stěrka, ale výhradně síť krystalů, která postupně vzniká uvnitř pórézního systému betonu.

Účinnost krystalizačních prostředků nelze ověřit běžnými zkouškami vodotěsnosti např. podle ČSN 73 1321. Je třeba stanovit tzv. koeficient filtrace, který přesně charakterizuje schopnost pórézního systému testované hmoty blokovat průnik kapaliny. Velmi jednoduše lze také prokázat účinnost krystalizačního dotěsnění betonu zkouškami povrchové nasákavosti, avšak nikoliv s použitím vody, ale benzínu (viz příloha 3). Krystalizační prostředky nabízejí nejen možnost sanace průsaků u starších betonových konstrukcí, ale i principiálně nový přístup k návrhu vodotěsných konstrukcí bez rubových izolací (tzv. bílé vany).

23.3 TECHNOLOGICKÉ POSTUPY PRACÍ

Provádění technologických operací při sanaci inženýrských objektů musí být prováděno standardizovaným způsobem, který odpovídá cílům sanačního zásahu. Požadavky na rozsah a podrobnost technologických předpisů musí obsahovat projekt sanace. U rozsahem malých a technologicky jednoduchých sanačních akcí lze vycházet u jednotlivých technologických operací z popisu a parametrů uváděných v těchto Technických podmínkách. U rozsáhlejších sanačních akcí a náročnějších technologických postupech zpracuje technologický předpis vybraný zhotovitel a odsouhlasí ho projektant a objednatel.

Technologický předpis musí obsahovat:

- soupis a popis jednotlivých pracovních operací,
- soupis použitých výrobků a hmot nezbytných pro realizaci technologické operace,
- soupis strojů a zařízení nezbytných pro realizaci technologické operace,
- způsob a rozsah kontroly technologického postupu.

23.3.1 Sanace betonových konstrukcí

Veškeré technologické postupy jsou pouze prostředky řady variantních sanačních strategií.

Obecně lze strategie tohoto typu rozdělit do tří oblastí:

- strategie zaměřené na předúpravu betonu a výztuže,
- strategie zaměřené na ochranu a opravy výztuže,
- strategie zaměřené na ochranu a opravy betonu.

Každé z těchto strategií lze přiřadit několik technologických postupů, kterými lze dosáhnout podobného efektu. Je vždy na projektantovi, resp. zhotoviteli, aby navrhl resp. použil takové technologické postupy, které v dané situaci pro danou konstrukci vedou k optimálnímu naplnění strategických cílů opravy.

23.3.1.1 Předúprava betonu

Pojmem předúprava betonu a výztuže se rozumí především odstranění nesoudržných a neúnosných partií betonu, případně povrchových partií betonu, které jsou kontaminovány nežádoucími látkami, resp. odstranění korozních zplodin z výztuže. Cílem předúpravy betonu je tzv. "otevřít" strukturu betonu, tj. odhalit strukturu tak, aby mohlo dojít k dobrému zakotvení reprofilačních vrstev. "Otevření" povrchu betonu se nejsnáze identifikuje tak, že jsou vizuálně patrná na povrchu zrna drobného i hrubého kameniva včetně větších vzduchových pórů. Současně odhalený podklad musí být dostatečně únosný, což je obvykle charakterizováno odtrhovými zkouškami, a to pevností v tahu povrchových vrstev na úrovni 1,5 MPa.

Rozsah a intenzitu předúpravy betonu i (výztuže) je třeba vždy pečlivě předepsat v projektu tak, aby nedošlo např. ke zbytečnému odstraňování (bourání) povrchových vrstev, které by nebylo účelné a pouze by zvyšovalo spotřebu správkových materiálů.

Tab. 23-3 Přehled zásad a metod předúpravy betonu a frekvence jejich použití

	Zásada a její definice	*Typ metody*	*Frekvence použití*	
			Časté	*Méně časté*
Beton	***Hrubé rozrušení a destrukce hmoty betonu***	Rozrušování pomocí technologie VVP		x
		Rozrušování betonu pomocí expanzních směsí	x	
		Rozrušování betonu pomocí bouracích kladiv, klínů a hydraulických kleští	x	
	Jemné rozrušení a destrukce hmoty betonu	Rozrušování mechanické (lehká bourací kladiva)	x	
		Řezání diamantovými nástroji	x	
		Rozrušování betonu rotačními nástroji (broušení)	x	
		Pneumatické pemrlování jehlovými pistolemi	x	
		Tryskání abrazivem (pískování)	x	
		Brokování	x	
		Termický ohřev		x
		Tryskání a řezání pomocí technologie VVP	x	

VVP - vysokotlaký vodní paprsek

Mechanické odstraňování povrchových vrstev

K tomuto účelu se používá lehkých elektrických nebo lehkých pneumatických kladiv s hmotností max. do 4 kg. Nevýhodou tohoto postupu je, že je tzv. "nevýběrový" a je tedy kromě nesoudržného často odbouráván i kvalitní beton. Zvláště při necitlivé aplikaci může vyvolat dodatečné poškození konstrukce nebo vést k zbytečnému nárůstu spotřeby správkových malt. Současně však aplikace tohoto postupu je prakticky nezbytná u všech železobetonových konstrukcí. Mechanické bourání se musí prioritně zaměřit na beton podél prutů korodující výztuže. Odbourání v těchto oblastech by mělo být pokud možno provedeno tak, aby byl odhalen nejen čelní plášť výztužného prutu, ale i jeho zadní strana.

Vysokotlaký vodní paprsek

Vysokotlaký vodní paprsek je jednou z nejčastěji používaných technologií pro předúpravu betonu. Jeho předností je tzv. "výběrovost", tj. že odstraňuje prioritně zdegradovaný beton, naopak beton "zdravý" ponechává. Pro správné nasazení vysokotlakého vodního paprsku je důležité použití vhodné aparatury, jejíž pracovní tlak i výkon (spotřeba vody v l/min) je přiměřený použitému účelu. Samotný údaj o tlaku vodního paprsku není rozhodujícím parametrem pro posouzení jeho účinnosti. V žádném případě však za vysokotlaký vodní paprsek nelze vydávat aparatury s pracovním tlakem do 300 barů.

Pro plošné odstraňování zdegradovaného betonu je třeba používat tzv. rotační trysky, bodové trysky pouze pro čištění betonu podél prutů korodující výztuže. Vysokotlaký vodní paprsek se standardně také používá i k účinnému omytí předupraveného podkladu a jeho zbavení jemných prachových částic např. po mechanické předúpravě nebo pískování.

Pískování

Tradiční technologický postup, spočívající v atakování povrchu betonu abrazivem vnášeným proudem stlačeného vzduchu. Tímto abrazivem bývá především křemičitý písek ale i další speciální materiály jako např. upravená vysokopecní struska. Nevýhodou tradičního pískování je vysoká prašnost. Proto se vyvinuly technologické varianty tzv. mokrého pískování, kdy abrazivo je zvlhčeno, čímž je snížena prašnost tohoto procesu. Při jeho použití je třeba dbát na plnění bezpečnostních i hygienických norem. Po provedeném pískování je třeba vždy povrch omýt vysokotlakým vodním paprskem.

Brokování

Technologický postup, při němž ve speciální aparatuře jsou proti povrchu betonového prvku vrhány ocelové broky, odsáván vznikající prach a v uzavřeném cyklu broky opět vrhány proti povrchu. S ohledem na aparaturní náročnost se brokování používá především při předúpravě betonových podlah. Jen výjimečně je používáno pro

předúpravu svislých stěn. Účinně ho lze aplikovat pouze u plochých velkoplošných konstrukcí. Předností brokování je, že je schopno odstraňovat z povrchu betonového prvku i tlustší a houževnaté nátěrové systémy.

Pneumatické pemrlování

Jedná se o použití tzv. pneumatických jehlových pistolí, které byly v minulosti používány např. pro čištění krust v kotlích. Ocelové jehly jsou v tomto případě vrhány proti přeupravovanému povrchu, který je tak intenzivně, avšak relativně citlivě narušován. Technologický postup je vhodný i pro odstraňování starších houževnatých nátěrových systémů.

Frézování, broušení

Technologické postupy závislé na speciálním aparaturním vybavení vhodné pro povrchovou předúpravu plochých, převážně vodorovných konstrukcí. Tento technologický postup je především používán k předúpravě betonových podlah. Pouze se značným rizikem ho lze použití při předúpravě vyztuženého betonu. Jakýkoliv vyčnívající prut výztuže může frézovací prvek resp. brusný kotouč zničit.

Termický ohřev

Technologický postup spočívá v šokovém ohřevu povrchových vrstev plynovými hořáky. V důsledku rozdílné roztažnosti zrn hrubého kameniva a cementového tmele dochází k jejich narušení, takže povrchové vrstvy se pak následně mechanicky snadno odstraní. Tento postup se v současné době používá pouze k odstraňování, resp. narušování starších houževnatých nátěrových systémů. K přímému odstraňování povrchových vrstev betonu se nepoužívá, a to jak z hlediska požárních tak i hygienických rizik.

Chemická preparace povrchu

Velmi účinně lze předupravit povrch betonu v tenké vrstvě a otevřít jeho strukturu aplikací např. zředěné kyseliny solné. Pěti až desetiprocentní roztok kyseliny se aplikuje na povrch nástřikem, štětcem či válečkováním a nechá se působit cca 60 minut. Následně se povrch omyje neutralizačním roztokem a důkladně omyje. Odhalená struktura jemných i hrubých zrn kameniva umožňuje velmi dobře zakotvit povrchové vrstvy. Postup je v exteriéru obtížně akceptovatelný z hlediska ekologických požadavků a jeho rizikem jsou i bezpečnostní hlediska. Použít by ho bylo možné pouze v striktně kontrolovaných podmínkách s dobře proškoleným personálem, a to např. pro předúpravu prefabrikátů apod. V současnosti se tento postup prakticky nepoužívá.

23.3.1.2 Předúprava výztuže

Při požadavcích na předúpravu výztuže je třeba vzít v úvahu, že z elektrochemického hlediska by bylo vždy teoreticky nezbytné, aby výztuž v celém rozsahu měla stejnou kvalitu povrchu. Pouze lokální očištění některých partií může průběh elektrochemické koroze spíše zrychlovat. Vzhledem k tomu, že ve většině případů není z technických i finančních důvodů možné odhalit v konstrukci veškerou, byť i slabě korodující výztuž, je důkladné očištění výztuže důležitým, avšak nikoliv zásadním požadavkem.

V případě výztuže lze hovořit o dvou rovinách předúpravy, a to jednak odstranění nesoudržných korozních zplodin, kdy na výztuži zůstává jemný korozní povlak nebo očištění výztuže do tzv. stříbřitého lesku na stupeň Sa 2 1/2. V řadě případů celoplošná předúprava do úrovně stříbřitého lesku není možná.

Odkrytá betonářská výztuž musí být co nejdůkladněji v mezích daných možností a požadavků projektu očištěna od korozních produktů a ihned ošetřena vhodným antikorozním nátěrem. Po provedené předúpravě výztuže by v žádném případě neměly být ponechány na povrchu nesoudržné korozní zplodiny.

Odkrytá předpínací výztuž musí být ošetřena výhradně postupem stanoveným pro konkrétní případ specializovaným projektantem a technologie a systém protikorozní ochrany předpínací výztuže musí být odsouhlasený korozním specialistou. Předpínací výztuž je z korozního hlediska mimořádně citlivá a jakékoliv nekompetentní zásahy, podnikané byť v dobré víře, by mohly její korozní stav pouze zhoršit.

Pro předúpravu výztuže se používají prakticky shodné postupy jako pro předúpravu betonu, a to:

- čištění pomocí technologie vysokotlakého vodního paprsku obvykle s přidáním abraziva,
- čištění pískováním, tedy aplikací abraziva stlačeným vzduchem,
- pneumatické pemrlování,
- kartáčování mechanickými drátěnými kartáči.

Tab. 23-4 Přehled zásad a metod předúpravy výztuže a frekvence jejich použití

	Zásada a její definice	*Typ metody*	*Frekvence použití*	
			Časté	*Méně časté*
Výztuž	*Čištění výztuže*	Čištění stlačeným vzduchem s abrazivem (např. pískování)		*x*
		Čištění pomocí technologie vysokotlakého vodního paprsku s přidáním abraziva	*x*	
		Pneumatické pemrlování jehlovými pistolemi	*x*	
		Kartáčování mechanickým drátěným kartáčem	*x*	

23.3.1.3 Sanace výztuže

Koroze výztuže může být způsobena:

- rozběhem elektrochemické koroze výztuže v důsledku ztráty alkality krycí betonové vrstvy,
- rozběhem elektrochemické koroze v důsledku kontaminace okolí výztuže chloridovými ionty,
- přímým poškozením výztuže korozními činidly (např. kyselinami, louhy), které je typické především pro chemický průmysl,
- elektrickými bludnými proudy indukovanými ve výztuži z okolních elektrických vedení.

Uvedeným korozním mechanismům lze čelit těmito strategiemi:

- ochranou nebo obnovením pasivace výztuže,
- zvýšením elektrického odporu krycích vrstev betonu (snížením jejich vlhkosti),
- úpravou katodické oblasti,
- úpravou anodické oblasti,
- katodickou ochranou výztuže.

Ochrana nebo obnovení pasivace

Výztuž je standardně pasivována vysokou alkalitou mladého betonu, která se pohybuje na úrovni pH 12,5 až 13,0. V důsledku karbonatace, tj. reakce oxidu uhličitého s hydroxidem vápenatým v betonu dochází k postupnému snižování alkality povrchových vrstev. V okamžiku, kdy alkalita klesne pod úroveň 9,6 dochází ke ztrátě pasivace a je vytvořena jedna z podmínek pro rozběh elektrochemické koroze. Cílem této strategie je tedy, aby krycí vrstvy betonu měly co největší tloušťku (přirozený proces karbonatace pak trvá mnohem déle) a aby náhradou staré, již zkarbonatované, případně jinak kontaminované krycí vrstvy za novou, byla vysoká alkalita v okolí výztuže opět obnovena. Neinvazivní přístupy počítají pak s realkalizací karbonatovaného betonu bez odstranění stávajících krycích vrstev, resp. s neinvazivním odstraněním chloridů s povrchových vrstev.

Zvětšení tloušťky krycí vrstvy výztuže dodatečně nanesenou správkovou maltou nebo betonem

Nově nanášená vrstva správkové malty se obvykle dimenzuje v takové tloušťce, aby byla splněna současná kritéria na tloušťku krycích vrstev a aby rozhraní betonu se sníženou alkalitou v důsledku karbonatace se přiblížilo k výztuži po více než padesáti letech.

Náhrada kontaminovaného nebo karbonatovaného betonu

Současně s předchozím krokem se v rámci odstranění zkarbonatovaných či jinak kontaminovaných krycích vrstev betonu obnoví v důsledku aplikace nové správkové hmoty vysoká alkalita v okolí výztuže, kterou je výztuž dlouhodobě pasivována. Reprofilace tedy zajistí v okolí výztuže nejen opět vysokou alkalitu, ale současně umožní zvětšit tloušťku krycích vrstev, a tak oddálit vznik podmínek pro rozběh elektrochemické koroze výztuže do vzdálené budoucnosti.

Tab. 23-5 Přehled zásad a metod ochrany a opravy výztuže a frekvence jejich použití (podle ČSN EN 1504-9)

Zásada č.	*Zásada a její definice*	*Typ metody*	*Frekvence použití*	
			Časté	*Méně časté*
1	***Ochrana nebo obnovení pasivace***	Zvětšení tloušťky krycí vrstvy výztuže dodatečně nanesenou správkovou maltou nebo betonem	***x***	
		Náhrada kontaminovaného nebo karbonatovaného betonu	***x***	
		Elektrochemická realkalizace karbonatovaného betou		***x***
		Realkalizace karbonatovaného betonu difúzí		***x***
		Elektrochemické odstranění chloridu		***x***
2	***Zvýšení elektrického odporu***	Omezení obsahu vlhkosti povrchovou ochranou, nátěry nebo zakrytím	***x***	
3	***Úprava katodické oblasti***	Omezení obsahu kyslíku (na katodě) impregnací nebo povrchovým povlakem		***x***
4	***Katodická ochrana***	Aplikace elektrického potenciálu		***x***
5	***Úprava anodické oblasti***	Nátěry výztuže látkami, obsahujícími aktivní pigmenty	***x***	
		Nátěry výztuže bariérovými povlaky	***x***	
		Přidání inhibitorů	***x***	

Elektrochemická realkalizace karbonatovaného betonu

Vzhledem k tomu, že kompletní mechanické odstraňování zkarbonatovaných krycích vrstev není vždy technicky ani finančně možné, používá se metoda, kdy na povrch betonu se připevní rohož z vodivých vláken, která je nasycena vodným alkalickým roztokem. K rohoži na jedné straně a k oslabené výztuži na straně druhé se připevní zdroj stejnosměrného proudu. Působením elektrického pole migrují ionty obsažené v alkalickém roztoku do zkarbonatovaného betonu ve směru od povrchu směrem k výztuži a zvyšují tak alkalitu betonu v jejím okolí. Metoda zatím byla použita spíše ojediněle, a to na vodorovném povrchu, např. mostovkách rekonstruovaných mostních objektů.

Realkalizace karbonatovaného betonu difúzí

Při tomto postupu se na povrch zkarbonatovaného betonu nanese alkalický roztok, který proniká směrem dovnitř difúzí vyvolanou gradientem koncentrací roztoku na povrchu a uvnitř konstrukce. Metoda je závislá na charakteru pórového systému betonu, který musí umožňovat dostatečně rychlou difúzi účinného roztoku krycími vrstvami nad výztuží. Účinnost metody je závislá na dispozici sanovaných konstrukčních prvků, hutnosti krycích vrstev, jejich vlhkosti i tloušťce.

Elektrochemické odstranění chloridů

Elektrochemické odstranění chloridů je možné u krycích vrstev mezi výztuží a povrchem, resp. v bezprostředním okolí výztuže. Extrakce chloridů z okolí výztužné oceli je založena na podobném elektrochemickém principu jako realkalizace. Rozdíl je pouze v tom, že v tomto případě může být použita varianta s externí anodou i externí katodou, případně varianta, kdy katodou je sama výztuž a pouze anoda je externí. Transport iontů tímto elektrochemickým postupem je významně závislý na vlhkosti betonu, na materiálu anody, na volbě externího elektrolytu a na použité proudové hustotě, pórové struktuře betonu, tloušťce krycí vrstvy a zejména na množství chloridů, kterými je povrchová vrstva kontaminována. Elektrolytem může být suspenze hydroxidu vápenatého

nebo běžná voda. Rizikem této metody může být skutečnost, že pokud jsou zdrojem chloridů posypové soli, tedy chlorid sodný, mohou uvolňované sodíkové ionty reagovat s reaktivním kamenivem a může docházet k tzv. alkalické reakci, jejímž důsledkem je následná postupná degradace betonu. Na základě dostupných zkušeností se uvádí, že v intervalu 10 až 50 dnů může být odstraněno 20 až 50 % původně přítomných chloridových iontů.

Zvýšení odporu krycích vrstev betonu

Koroze výztuže je v převážné většině případů elektrochemický proces, pro jehož vznik je nezbytná přítomnost elektrolytu, tj. pórového roztoku v betonu. Čím sušší je beton, tedy čím vyšší je odpor betonu, tedy nižší jeho elektrická vodivost, tím menší riziko vzniku elektrochemické koroze výztuže existuje. Obecně platí, že pro rozběh elektrochemické koroze výztuže musí být splněny dvě podmínky:

- nízká alkalita betonu v okolí výztuže (nižší než 9,6),
- nízký odpor betonu (vysoká vlhkost betonu v okolí výztuže).

V případě, že nejsme schopni v okolí výztuže obnovit alkalitu, např. odstraněním starých krycích vrstev a nahrazením novou reprofilací, nebo nejsme schopni tyto oblasti neinvazivně realkalizovat, je dalším možným opatřením provést takové zásahy, které sníží vlhkost v povrchových vrstvách betonu.

Snížení vlhkosti betonu snížením relativní vlhkosti okolního vzduchu

Vlhkost všech stavebních materiálů je závislá na relativní vlhkosti okolního prostředí, resp. na kontaminaci prvky dešťovými, případně sněhovými srážkami. Pokud to situace umožňuje, lze dosáhnout velmi účinného snížení vlhkosti betonu např. zvýšenou intenzitou přirozeného či umělého větrání nebo umělým odvlhčováním vzduchu. Tato opatření jsou nejsnáze použitelná pouze v interiérových podmínkách.

Snížení obsahu vlhkosti betonu zakrytím

Omezení vstupu vlhkosti z dešťových nebo sněhových srážek můžeme velmi účinně zajistit zastřešením nebo oplechováním prvku samozřejmě za předpokladu, že jeho konfigurace toto opatření umožňuje realizovat. Podobnou variantou může být opláštění povrchu železobetonového prvku tak, aby mezi vnějším pláštěm a jeho povrchem docházelo k dostatečně účinnému provětrávání.

Snížení obsahu vlhkosti v povrchové vrstvě nátěry

Bariérové vodotěsné nátěrové systémy jsou po jistou dobu schopny účinně bránit vstupu v kapalné formě i ve formě vodní páry do konstrukce. Při návrhu tohoto opatření je však třeba vzít v úvahu, že životnost těchto nátěrů je omezená a z dlouhodobého hlediska by bylo nezbytné je tedy v pravidelných intervalech obměňovat.

Veškeré výše uvedené postupy musíme vždy volit tak, aby byly realisticky zhodnoceny všechny transportní cesty vlhkosti do prvku. Musí být zvážena i možnost kondenzace vzdušné vlhkosti, průnik zemní vlhkosti do železobetonového prvku, případně průnik porušeným odvodněním nebo dalšími mechanismy. Řešení by mělo vždy respektovat, aby z prvků vlhkost mohla přirozeným způsobem unikat.

Úprava katodické oblasti

Úprava katodické oblasti vyžaduje omezení přístupu kyslíku do všech potenciálních katodických oblastí až do té míry, že korozní články jsou utlumeny a korozi je zabráněno deaktivací katod.

Tohoto cíle lze dosáhnout impregnací nebo povrchovým povlakem, který však musí být zcela kompaktní a dlouhodobě účinný.

Úprava anodické oblasti

Vytvoření podmínek, za kterých potenciálně anodické oblasti výztuže nejsou schopné zúčastnit se korozní reakce.

Nátěry výztuže látkami obsahujícími aktivní pigmenty

Aktivní pigmenty mohou působit jako anodické inhibitory. Jedná se o chemická činidla, která brání vytváření anodických oblastí na výztuži. Podobný účinek může mít i vytvoření galvanické reakce tzv. obětovaného kovu (obětovaná anoda).

Nátěry výztuže bariérovými povlaky

Izolace výztuže od okolního betonu nátěrem, který je elektrickým izolantem, má zabránit tomu, aby se kationty kovu uvolňovaly z oceli, rovněž má zabránit ukládání příchozích aniontů v těchto místech. Metoda může být účinná jedině pokud je ocel zcela čistá a povrchový nátěr celistvý. To znamená, že prut výztuže musí být kompletně zapouzdřen a povrchový povlak neporušen. Metoda se nemůže navrhovat, pokud není možné pokrýt celý obvod prutu výztuže. K těmto účelům se používají především epoxidové nátěry. Postup je však prakticky použitelný pouze u nové výztuže, resp. výztuže nově vkládané do prvku. Výztuž musí být předem naohýbaná, protože ohýbání povlakované výztuže vede k lokálním poruchám povlaku. Povlakování odkryté výztuže na

sanované výztuži je prakticky neproveditelné. Povlakování funguje pouze za předpokladu, že všechny pruty v poškozeném dílci jsou kompaktně pokryty. Pokud budou potaženy jen částečně, elektrické proudy v souvislosti s elektrochemickou korozí se budou soustřeďovat v nechráněné výztuži a budou zde vyvolávat korozní problémy.

Aplikace inhibitorů do betonu impregnací nebo difúzí

Inhibitory je možné nanášet ve formě povrchové úpravy nebo elektrochemickou cestou. Rovněž je možné přidávat do systému pro ochranu a opravy (do správkových malt a nátěrových systémů). Princip použití tzv. migrujících inhibitorů spočívá v nanášení roztoku na povrch sanované železobetonové konstrukce, který v sobě obsahuje inhibitory koroze rozpuštěné v polyalkoholech. Tyto látky mají mimořádnou schopnost penetrace a migrace k výztuži. Účinnost tohoto opatření se odhaduje na tři až pět let.

Katodická ochrana výztuže

Katodová ochrana výztuže vychází ze známých fyzikálních principů a je dlouhou dobu běžně používaná především při ochraně ocelových potrubních vedeních uložených v zemi. Katodickou ochranou se zabývá ČSN EN 12 696 "Katodická ochrana oceli v betonu". Katodická ochrana se zvlášť používá tam, kde beton je kontaminován chloridy, případně tam, kde není ekonomické nebo vhodné odstranit beton, který je nenarušený, avšak chloridy kontaminovaný. Pokud je totiž beton kontaminován chloridy, způsobí tyto chloridové ionty depasivaci, která vede ke korozi za předpokladu, že současně má k výztuži přístup kyslík. Depasivaci a následnou korozi doprovází pokles potenciálu oceli v betonu. Při jeho nižších záporných či dokonce kladných hodnotách prudce roste rychlost rozpuštění železa a tedy dramaticky stoupá korozní rychlost. Naopak při potenciálu nižším (zápornějším) rychlost koroze klesá.

Cílem katodické ochrany je posunout potenciál oceli v betonu do oblastí, kde vznik koroze nebo pokračování šíření již vzniklé koroze jsou natolik potlačeny, že výskyt poruchy způsobené korozí je po dobu životnosti konstrukce nepravděpodobný.

U železobetonových konstrukcí se katodická ochrana realizuje polarizací výztuže vnějším proudem. Za tímto účelem se na povrch upevňují, natírají nebo pod povrch zabetonovávají anody, které se v případě ochrany vloženým proudem připojují na kladný pól zdroje. Při použití vloženého proudu je záporný pól zdroje připojen na ocelovou výztuž. Beton, resp. roztok v jeho pórech slouží jako elektrolyt, umožňující průchod proudu a s ním spojený pohyb iontů. Změna potenciálu oceli v betonu se monitoruje pomocí referenčních elektrod, zapuštěných do betonu nebo umístěných na jeho povrchu. Tyto elektrody se spolu s vhodným přístrojovým vybavením a propojením s výztuží používají ke sledování vývoje potenciálu oceli v betonu vůči referenčním elektrodám. Návrh i provedení katodické ochrany jsou náročné na teoretické znalosti, tak i technologické vybavení. Navrhovat, resp. realizovat ji může pouze specializovaný odborník resp. firma.

23.3.1.4 Sanace betonu

Porušení betonu může být vyvoláno celou řadou mechanismů, ať již fyzikálních, chemických či mechanických. Většinou se jedná o kombinaci účinků. Na beton, resp. jeho povrchové oblasti velmi negativně působí také korodující výztuž, a to tlaky, resp. tahy vyvolávané korozními zplodinami, které vznikají při elektrochemické korozi výztuže. Tyto korozní zplodiny mají výrazně větší objem než původní kov (o několik set procent) a v důsledku toho u železobetonových konstrukcí s korodující výztuží dochází k postupnému oddělování krycích vrstev. Naopak degradace povrchových vrstev betonu a trhliny v betonu významně ovlivňují stav výztuže, resp. nebezpečí vzniku její elektrochemické koroze. Degradace a ztráta alkality povrchových vrstev vyvolává depasivaci výztuže, průnik vlhkosti povrchovými vrstvami a trhlinami vytváří dostatek pórového roztoku, který funguje jako elektrolyt a opět elektrochemickou korozi urychluje. I když formálně jsou technologické postupy pro opravy betonu a výztuže pro přehlednost uvedeny samostatně je zřejmé, že opravu betonu a výztuže nelze vzájemně oddělovat.

Nejčastějšími degradačními mechanismy jsou:

- mrazové namáhání betonu,
- namáhání betonu cyklickými změnami vlhkosti,
- chemická koroze betonu,
- koroze v důsledku působení mikrofauny a mikroflóry na beton,
- mechanické narušení nebo opotřebení betonu,
- působení vysokých teplot (požár),
- vznik technologických a statických trhlin.

Uvedeným korozním mechanismům lze čelit dále uvedenými strategiemi, ochranou betonu proti vnikání vody a agresivních látek do povrchových vrstev, obnovou betonu, zesílením konstrukce, injektáží trhlin…

Ochrana povrchu betonu proti vnikání vody a agresivních látek

Beton je porézní stavební materiál, u kterého jsou všechny korozní procesy vyvolány agresivními látkami v plynné nebo kapalné formě, které pronikají skrz kapilární systém pórů. Schopnost betonu odolávat účinkům okolního prostředí závisí v rozhodující míře na nepropustnosti povrchových vrstev betonu. Nejvýhodnější je proto hutný, málo propustný beton. V případě, že se tak nestalo, nebo je tato ochrana s ohledem na agresivitu prostředí nepostačující, vyžaduje povrch betonu sekundární ochranu povrchovou úpravou.

Povrchová úprava musí být trvanlivá v alkalickém prostředí betonu, odolná vůči klimatickým podmínkám a UV záření. V zásadě se rozlišují dvě metody povrchové úpravy betonu:

- impregnace, při níž impregnační materiál pronikne do povrchových vrstev betonu a nevytváří měřitelnou vrstvu na jeho povrchu,
- nátěr, kterým se vytvoří souvislý film na povrchu betonu.

Při impregnaci na rozdíl od nátěrů je impregnační látka uvnitř betonu chráněna před přímými účinky ovzduší, mechanického poškození a ultrafialového záření. Vzhledem k uvedeným skutečnostem je životnost impregnace větší než životnost nátěrů.

Nátěry vytvářejí na povrchu betonu různě tlusté vrstvy přibližně od 100 μm výše. Při posouzení funkčnosti nátěru se zohledňuje především bariérová účinnost a životnost nátěru.

Příprava i nanášení povrchových ochranných systémů se provádí přesně podle pokynů výrobce, které jsou uvedeny v příslušných technologických předpisech nebo technických listech. Technologický předpis musí zejména obsahovat:

- charakterizaci požadovaného podkladu pod nátěr, jak co do hutnosti, rovinnosti, tak vlhkosti,
- teplotní rozmezí, ve kterém lze nátěr aplikovat včetně minimální teploty podkladní vrstvy,
- informace o tzv. otevřené době, tj. časovém intervalu, ve kterém lze nátěr bez obtíží aplikovat (v závislosti na vnější teplotě),
- informaci, zdali je možné nátěr dořeďovat, a to jakými rozpouštědly,
- způsob nanášení nátěru včetně požadovaných pomůcek a jejich přesné charakterizace,
- informace o minimální tloušťce nátěrů,
- informace o maximální době jeho skladovatelnosti,
- informace o minimálních, resp. maximálních skladovacích teplotách.

Nátěrové hmoty musí být dodávány na stavbu v originálním balení, označené datem výroby, případně číslem výrobní šarže. Dodavatel je povinen na vyžádání objednatele skladovat prázdné obaly od nátěrů tak, aby bylo možné prokázat jejich skutečnou spotřebu.

V případě vícevrstvých nátěrů nepigmentovaných penetrací nebo hydrofobizací může zadavatel vyžadovat po předchozím odsouhlasení dodavatele nátěru na zhotoviteli částečné doplňkové pigmentování jednotlivých vrstev tak, aby bylo možné jednoduchým způsobem posoudit rovnoměrnost nanesení nátěru na určené ploše resp. požadovanou skladbu vrstev. Kontrola provádění povrchových ochranných vrstev musí být podrobena průběžné a důkladné kontrole kvality prací. Pro výslednou kvalitu povrchového ochranného systému má zásadní význam pečlivost provedení a dodržení všech technologických požadavků vyžadovaných v technologickém předpisu.

U rozsáhlejších povrchových úprav, resp. u úprav se specifickými vlastnostmi se doporučuje na počátku prací provést referenční plochy za přítomnosti investora, projektanta, zhotovitele, případně dodavatele nátěru a následně jejich vzhledové i fyzikálně mechanické vlastnosti odsouhlasit. Referenční plochy mohou být také využity pro objektivní stanovení optimální měrné spotřeby nátěrového systému. Spotřebu nátěru totiž výrazně ovlivňuje hutnost podkladních vrstev, kterou nelze v předstihu zcela objektivně posoudit. Pro hodnocení nátěrového systému je vždy rozhodující jeho tloušťka, uvedená v projektu sanace, nikoliv měrná spotřeba nátěrové hmoty. Je třeba upozornit, že u savých betonových podkladů může být výsledná tloušťka nátěrového systému i poloviční ve srovnání s hutným a nenasákavým podkladem!

Obnova betonu

Obnova betonu může být prováděna několika technologickými postupy:

- reprofilace maltovými vrstvami - nanášenými ručně,
  - nanášenými strojně stříkáním,
- dobetonování - pěchování,
  - dobetonování plného průřezu,
  - čerpání betonové směsi do bednění.

Nanášení reprofilační malty ručně

Zpracování, nanášení a ošetřování správkových hmot se provádí přesně podle pokynů výrobce, uvedených v příslušných technologických předpisech. S tímto technologickým předpisem musí být seznámeni všichni zodpovědní pracovníci zhotovitele a přiměřeným způsobem i staveništní personál, provádějící sanační práce.

V technologickém předpisu musí být zejména uveden:

- postup přípravy (míchání) sanační správkové hmoty,
- délka míchání,
- tzv. otevřené časy pro zpracování správkové hmoty v závislosti na teplotě,
- vymezení, za jakých klimatických podmínek nelze se správkovou hmotou pracovat,
- nejnižší přípustná teplota vzduchu a podkladního betonu (obvykle se nepřipouští, aby teplota vzduchu a podkladu klesla pod +5 °C),
- požadavky na kvalitu podkladního betonu a jeho vlhkost,
- požadavky na ošetřování správkové hmoty (délka ošetření závisí na typu použitého pojiva i tloušťce vrstvy).

Dále musí být v technologickém předpisu přesně specifikovány podmínky ošetřování správkových hmot, a to zejména u správkových hmot obsahující jakákoliv silikátová pojiva. Délka ošetření závisí na typu použitého pojiva i tloušťce nanesené vrstvy. Minimálně je nezbytné zabránit vysušení a podchlazení správkových hmot s pojivem na silikátové bázi po dobu 7 dnů.

Ruční aplikace spočívá ve standardním zednickém ručním nahazování, jehož kvalita je samozřejmě výrazně ovlivněna zkušeností a pečlivostí provádějícího pracovníka. Při ruční aplikaci správkových malt je třeba vzít v úvahu, že na tyto malty jsou kladeny výrazně vyšší požadavky na soudržnost s podkladem než tradičních interiérových či fasádních omítek. U tradičních omítek se požaduje soudržnost s podkladem na úrovni 0,1 resp. 0,2 MPa, zatímco u reprofilačních malt na úrovni v průměru 1,2 MPa a výše. Přitom je zřejmé, že soudržnost správkové malty s podkladem výrazně závisí kromě kvality předúpravy podkladu i na intenzitě zapracování správkové hmoty do podkladu. Zkoušky provedené s cílem odhalit vliv technologie aplikace na soudržnost prokázaly, že strojní aplikace správkové hmoty stříkáním dosahuje v průměru o 0,5 MPa vyšší soudržnosti s podkladem než technologie ručního nanášení při použití stejné správkové malty ve shodných podmínkách a na shodném podkladě. Naopak aplikace správkové malty pouhým natahováním vykázala o cca 0,5 MPa nižší soudržnost než aplikace ručním nahazováním.

Tab. 3-6 Přehled zásad a metod ochrany a opravy betonu a frekvence jejich použití (dle ČSN EN 1504-9)

Zásada č.	*Zásada a její definice*	*Typ metody*	*Frekvence použití*	
			Časté	*Méně časté*
1	***Ochrana proti vnikání*** Omezení nebo zabránění průniku škodlivých činitelů (např. vody, jiných kapalin, páry, plynu, chemikálií a biologických látek).	Impregnace	x	
		Povrchová ochrana	x	
		Místní bandážování trhlin	x	
		Povrchové úpravy	x	
		Výplň trhlin	x	
2	***Ovlivňování vlhkosti*** Nastavení a udržování obsahu vlhkosti v betonu v daných mezích	Impregnace	x	
		Povrchová ochrana	x	
		Stínění a opláštění	x	
		Elektrochemická ochrana		x
3	***Obnova betonu*** Obnovení původního betonu prvku konstrukce do původně stanoveného tvaru a funkce. Obnovení betonové konstrukce náhradou její části.	Nanášení malty ručně	x	
		Dobetonování	x	
		Nástřik betonu nebo malty	x	
		Náhrada prvků	x	
4	***Zesílení konstrukce*** Zvýšení nebo obnovení únosnosti prvku betonové konstrukce	Přidání nebo náhrada zabudované nebo vnější výztuže	x	
		Vlepování výztuže do otvorů v betonu	x	
		Vyztužení lepenými příložkami		x
		Doplnění malty nebo betonu - reprofilace	x	
		Injektáž trhlin, dutin nebo mezer	x	
		Výplň trhlin, dutin nebo mezer		x
		Dodatečné předpínání		x

Ruční aplikaci správkových hmot stěrkováním lze proto použít zcela výjimečně s vědomím, že hodnoty soudržnosti s podkladem mohou být nižší než jsou obvyklé požadavky technických podmínek. Pokud se použije přesto ruční aplikace natahováním, je třeba preferovat použití zubových stěrek, které umožňují vtlačit správkovou hmotu do podkladu s vyšší intenzitou a zároveň vrstvu odvzdušnit. Při stěrkování totiž velmi často dochází k uzavření vzduchu na styčné spáře mezi stěrkou a podkladem. Zároveň tenkovrstvé stěrky jsou výrazně citlivější na ošetření, které musí být prováděno vzápětí po jejich zatuhnutí a se zvýšenou intenzitou.

Nanášení správkové hmoty strojně - stříkáním

Při strojním nanášení správkových hmot lze použít dvě technologické varianty, a to tzv. suchý nástřik, tj. technologický postup, kdy je v trysce stříkacího zařízení odděleně dopravována suchá správková hmota a odděleně voda a směs je pak zvlhčována těsně před tryskou, nebo variantu tzv. mokrého nástřiku, kdy je správková hmota rozmíšena ve vodě standardním míchacím zařízením a potrubím dopravována ke stříkací trysce.

Předností prvé varianty je možnost snadného přerušení prací. Proto se tato technologie preferuje především v oblasti sanací, kdy se většinou nejedná o časově souvislejší nástřiky rozsáhlejších ploch, ale naopak o práce přerušované finalizováním povrchu a dalšími technologickými operacemi. Nevýhodou tohoto postupu je, že je velmi závislý na zkušenosti pracovníka, který obsluhuje vlastní trysku a rozhoduje o množství záměsové vody, která je k suché směsi přidávána. Získat dostatek zkušeností v tomto směru je mimořádně náročné a možnost předchozího tréninku na "simulátoru" prakticky nulová. Nástřik musí být prováděn z optimální vzdálenosti 1 m až 1,5 m pokud možno kolmo ke stříkanému povrchu krouživým pohybem. Důležitým technologickým parametrem je tzv. odpad, tj. množství směsi, která se neuchytí na sanované ploše a odpadne, tj. dojde k její ztrátě. Tato směs v žádném případě nesmí být recyklována a zpětně používána pro nástřik. Míra odpadu se pohybuje v závislosti na řadě podmínek v rozmezí 15 až 30 %. U technologie suchého nástřiku má rozhodující význam průběžná kontrola kvality prostřednictvím nastříkaných kontrolních bloků. Jedná se o nástřik směsi do dřevěných forem o rozměrech 500 x 500 x 100 cm, které se umísťují obvykle pod úhlem 45° ke stěně a nastříkají se krouživým pohybem. Po zatvrdnutí se uloží do normových podmínek a následně se z nich vyřežou kontrolní tělesa. Již pouhý řez kontrolního bloku umožní získat informace o kvalitě nástřiku, a to posouzením homogenity řezné plochy. Pokud na ní nejsou prakticky patrné či jen neznatelně patrné jednotlivé vrstvy, jedná se o nástřik provedený kvalitně, v opačném případě jsou nejen zřetelné jednotlivé vrstvy nástřiku, ale velmi často se vyskytují v řezné ploše i zcela nesoudržná hnízda.

Technologie mokrého nástřiku se při sanačních pracích používá jen výjimečně vzhledem k tomu, že neumožňuje provádět častější odstávky, které jsou nutně spojeny s nezbytností čištění přívodních hadic, resp. potrubí. Účinněji lze proto použít pouze při velkoobjemových reprofilačních pracích, kdy v jednom pracovním cyklu se aplikuje několik desítek metrů krychlových betonu.

Dobetonování

V řadě případů jsou železobetonové konstrukční prvky poškozeny tak, že reprofilace ať již ruční či strojní by nebyla racionální. V těchto případech je vhodné postižené oblasti (průrazy, hluboké kaverny, masivně rozpadlé prvky apod.) dobetonovat. V úvahu připadá celá řada technologických variant, závislá na dané konfiguraci prvku i objemu dobetonávek.

Pěchování

Pěchování je metoda aplikace správkové hmoty nebo betonu, která má pouze zavlhlou konzistenci, vysokou thixotropicitu, a tedy prakticky nulovou roztékavost. Mechanické pěchování umožňuje správkovou hmotu takovéto konzistence tlačit i do relativně malých poruch a účinněji zhutnit. Celý proces se provádí po vrstvách. Zhutňuje se obvykle pěchem z tvrdého dřeva. Velmi záleží na pečlivosti a důkladnosti provádění. Po dokončení je velmi důležité i takovéto malé oblasti přiměřenou dobu ošetřovat.

Zalití poruch ve vodorovných prvcích

Vykazují-li betony na vodorovných plochách rozsáhlá povrchová poškození, může být hospodárnější a trvanlivější znovu obnovit celou narušenou část prvku. Průřez se tedy vyboural buď na celou tloušťku nebo na podstatnou část tloušťky prvku, porucha se vhodně ohraničí, očistí se odhalená výztuž a vzniklá prostora po případném zabednění se dobetonuje správkovou hmotou či betonem tekuté konzistence. Podstatným požadavkem při této jednoduché technologické operaci jsou požadavky na minimální smrštění správkové hmoty nebo betonové směsi. Je tedy třeba použít hmoty, u níž by mělo být garantováno smrštění na úrovni 0,4 mm/m či menší. S použitím zvláštních přísad lze i u standardních betonů dosáhnout výrazného snížení objemových změn, případně nastavit jeho rozpínání.

Čerpání do bednění

V případě, že potřebujeme doplnit (dobetonovat) rozsáhlejší objemy materiálů u prvků svislých, resp. např. na spodních lících vodorovných konstrukčních prvků, je možné aplikovat tekutou správkovou maltu nebo betonovou směs tak, že se porucha uzavře vodotěsně bedněním, osadí se dvěma vstupy s ventily, přičemž na jeden se připojí hadice čerpacího zařízení, druhý slouží jako odvzdušňovací. Technologie je při správném provedení poměrně jednoduchá a velmi účinná. Velmi je však závislá na zkušenosti provádějících pracovníků a na jejich pečlivosti a dobrém materiálovém vybavení.

Zesílení konstrukce

Velmi často je železobetonová konstrukce narušena degradačními účinky, které vyvolaly pokročilou korozi betonu i výztuže nebo byla v minulosti vystavena náhodnému přetížení ať již statickými nebo dynamickými účinky. Součástí sanačního zásahu pak musí být nezbytně i zesílení konstrukce nebo dílčích konstrukčních prvků, protože jenom tak je možné zachovat další plnou funkčnost konstrukce.

Na rozdíl od většiny předcházejících sanačních zásahů, jejichž cílem je zastavit korozní degradaci železobetonové konstrukce nebo prodloužit její životnost a které jsou navrhovány spíše intuitivně, musí při zesílení konstrukce být vždy provedeno statické posouzení, které by prokázalo jak statickou únosnost konstrukce před zesílením, tak po něm. U náročnějších nebo složitějších zesilovacích zásahů se doporučuje provést po provedeném zesílení zatěžovací zkoušku, která by ověřila souhlas reálného chování zesílené konstrukce s výpočtem. Variant, jak mohou být různorodé železobetonové inženýrské konstrukce zesíleny, je velké množství. Velmi orientačně je lze rozdělit na postupy zesilující konstrukci:

- zvětšením průřezu,
- vnesením předpětí do konstrukce,
- změnou nosného systému.

Zvětšení únosnosti průřezu můžeme zajistit:

- zvětšením průřezu reprofilací (s výztuží i bez výztuže),
- dobetonováním (s výztuží i bez výztuže),
- výztuží lepenou na povrch nebo umístěnou do drážky,
- přidáním tuhé výztuže.

Důležitým předpokladem fungování zvětšeného průřezu je zabezpečení spolupůsobení nového materiálu a původního betonu. Ve výpočtu se musí zohlednit i skutečnost, že původní část prvku je pod vlivem zatížení ve stavu napětí, zatímco nová část betonu pouze tvrdne a podléhá objemovým změnám (smršťování, hydratačnímu smrštění).

Zesilování vodorovných ohybově namáhaných prvků

U těchto konstrukčních prvků mohou být k zesílení využity tyto postupy:

- nadbetonování,
- přidání výztuže,
- zmenšení rozpětí,
- kombinace uvedených způsobů.

Zesilování nadbetonováním

Pro nadbetonování se navrhuje alespoň taková třída betonu, jakou má původní deska, lépe však ještě o stupeň vyšší. Tloušťka nadbetonované vrstvy musí být nejméně 50 mm. Zesílení desek nadbetonováním může být provedeno:

- spolupůsobením nového a původního betonu (spolupůsobící deska),
- bez spolupůsobení (odlehčovací deska).

Pokud je zabezpečeno spolupůsobení nového a původního betonu, tloušťka desky při výpočtu představuje součet původní a nové desky. Tahová síla ve výztuži přechází prostřednictvím vodorovných smykových sil do tlačeného betonu. Kritickým místem zesílené desky je spára na styku mezi novým a starým betonem. Její spolupůsobení lze zlepšit:

- zdrsněním povrchu původního betonu v kombinaci s adhezním můstkem,
- vložením ocelových trnů do předem vyvrtaných otvorů v původním betonu nebo svorníků vložených na celou tloušťku prvku a jejich stažením. Nadbetonovaná vrstva se obvykle vyztužuje svařovanými sítěmi.

Při použití systému odlehčovací desky odpadá problém spojení starého a nového betonu, není třeba odstraňovat povrchové vrstvy a osazovat trny nebo svorníky, čímž se dosáhne urychlení prací. Složitější je výpočet, kdy poměr únosnosti obou desek je velmi složitý. Uplatňuje se vliv smršťování, změny modulu pružnosti nového betonu dotvarováním a další okolnosti, které je třeba zohlednit. Tloušťka odlehčovací desky je vždy větší než tloušťka desky spřažené s původní konstrukcí.

Zesilování přidáním výztuže

Vždy přidáváme výztuž k povrchu, kde je situována tažená zóna (podle průběhu ohybových momentů). Přidávaná výztuž musí spolupůsobit s betonem. Klasická měkká výztuž se může vkládat do vyfrézované drážky a vyplněním drážky materiálem zabezpečujícím soudržnost betonu a výztuže. Druhou možností je nalepení pásové výztuže (lamel) na beton dvousložkovým lepidlem. Lamely mohou být ocelové nebo uhlíkové. Předpokladem účinného spolupůsobení betonového podkladu, lepidla a lamel je dostatečná pevnost jednotlivých materiálů a vysoká přilnavost na styčných plochách. Na podkladový beton se kladou tyto požadavky:

- pevnost betonu v tlaku musí odpovídat minimálně třídě betonu B 15,
- průměrná pevnost v tahu povrchových vrstev musí být větší než 1,5 MPa,
- maximální vlhkost betonu musí být 4 %,
- teplota povrchu musí být v intervalu + 15 až + 35 °C,
- na lepené ploše betonu musí být obnažené vrcholky zrn kameniva o velikosti 8 mm.

Oddělení lamely od betonu před dosažením mezní únosnosti zabrání dodržení těchto požadavků:

- tloušťka ocelové lamely se musí v závislosti na třídě podkladního betonu pohybovat v intervalu od 15 do 15 mm,
- šířka lamely musí být menší než 200 mm,
- mezní poměrné přetvoření lamely musí být menší než 2 %,
- stupeň zesílení musí být menší než 2,0.

Manipulace s poměrně těžkými, málo ohybnými ocelovými pásy a nebezpečí koroze jsou hlavními nevýhodami ocelových zesilovacích lamel. Proto se v posledním období s převahou začínají používat lamely s vlákny z vyztuženého polymeru (FRP), nejvíce pak lamely vyztužené uhlíkovými vlákny (CFRP). Dosavadní mírnou nevýhodou uhlíkových lamel je jejich cena a přenos sil v jednom směru.

Zesilování zmenšením rozpětí

V deskách se zkrácení rozpětí dosahuje vložením železobetonového nebo ocelového nosníku uprostřed rozpětí desky. Betonáž vloženého železobetonového nosníku se provádí skrz otvory v desce do přiloženého bednění s výztuží. Do otvoru se vkládají i ocelové trny na zlepšení spolupůsobení desky s novým nosníkem. Průřez není schopný přenést záporný ohybový moment a vznikne trhlina. I přesto dojde ke zmenšení mezipodporových a podporových momentů.

U nosníků se zmenšení rozpětí dosáhne vložením pevných nebo poddajných podpor. Nově vzniklé záporné podporové momenty a příčné síly, které vznikají nad vloženými podpěrami, nejsou vykryté výztuží. Vzniklé trhliny způsobují, že nosník nad podporou má charakter kloubového uložení.

Zesilování přidáním tuhé výztuže

Tuhé válcové profily spolupůsobící se železobetonovým nosníkem nebo deskou mohou vlastní ohybovou tuhostí výrazně zvětšit jejich únosnost. Podmínkou je spolehlivé spolupůsobení, které se většinou zabezpečuje svorníky v kombinaci s adhezním můstkem mezi železobetonovým průřezem a přidaným ocelovým profilem.

Zesilování vnějším předpětím

Vnější předpínací výztuž tvoří lana, kabely nebo tyče, které jsou osazené mimo betonový průřez. Při návrhu výztuže se vychází z předpokladu, že do konstrukce budou vneseny vnější síly předpětí. To znamená, že celá konstrukce je ve výpočtovém modelu zatížena dalšími vnějšími silami, a to v místě zakotvení silovým a ohybovým momentem od excentrické polohy kotev. S ohledem na množství kritérií a požadavků ovlivňujících návrh zesilování betonových konstrukcí vnesením předpětí proto tento způsob zesílení může navrhovat pouze zkušený statik, důkladně seznámený s reálným statickým schématem konstrukce i s metodikou návrhu předpjatých konstrukcí. V tomto směru je tedy tento zesilovací postup velmi náročný, v případě nekvalitního návrhu i riskantní. Výhodou techniky vnějšího předpětí je, že jeho části jsou snadno kontrolovatelné, opravitelné a vyměnitelné.

23.3.1.5 Injektáže

Injektáž je technologie, při které se do nepřístupných trhlin a dutin stavebního prvku vhání injektážními otvory pod tlakem injektážní směs. Smyslem injektáže je vyplnění, spojení, zpevnění a utěsnění injektovaného materiálu.

Trhliny (poruchy které se nejčastěji injektují) vznikají přetížením konstrukce nebo kombinací silových a fyzikálních účinků. Podstatná část trhlin vzniká v době tuhnutí a tvrdnutí betonu od objemových změn, jako je tzv. hydratační smrštění a smrštění spojené s vysýcháním betonu.

Z hlediska injektáže rozlišujeme mezi povrchovými trhlinami a trhlinami štěpnými:

- trhliny povrchové zasahují jen do krycí vrstvy betonu nad výztuží a končí na nosné či konstrukční výztuži,
- štěpné trhliny zasahují do hlubších podpovrchových partií průřezu nebo procházejí průřezem v celé tloušťce.

U trhlin dochází velmi často ke změně jejich šířky, která se může projevit:

- krátkodobě (např. v důsledku periodického pohyblivého zatížení),
- denně (např. v důsledku slunečního osvitu nebo v závislosti na denním a nočním vývoji teplot,
- dlouhodobě (např. v důsledku ročního období a tomu odpovídajících klimatických podmínek).

K zaplňování trhlin přistupujeme, má-li být dosaženo jednoho nebo více z dále uvedených cílů:

- omezení nebo zabránění přístupu agresivních látek, vznikajících do stavebních dílů trhlinami,
- odstranění netěsnosti stavebních dílů, podmíněných trhlinami,
- spojení protilehlých okrajů trhliny tak, aby výplň přenášela tahové namáhání,
- spojení protilehlých okrajů trhliny, které umožňuje vzájemně omezený pohyb.

Dosažení jednoho nebo více výše uvedených cílů může být částečně nebo zcela znemožněno tím, že se do trhliny dostanou materiály poškozující beton nebo výplňový materiál snižující přilnavost k betonu. Stejný účinek má i vytvoření uhličitanových výluhů v trhlině.

Cílů uvedených v předchozím odstavci lze dosáhnout:

- samotížnou penetrací trhlin epoxidovou pryskyřicí (použitelné pouze na vodorovném podkladu),
- tlakovou injektáží epoxidovou pryskyřicí, která umožní silové namáhání trhlin,
- tlakovou injektáží polyuretanovou pryskyřicí s omezenou možnosti dilatace.

Výběr injektážních materiálů (epoxid/polyuretan) je velmi často podmíněn stavem vlhkosti trhliny, resp. jejích okrajů.

K provedení injektáže je třeba:

- vhodné injektážní zařízení,
- vytvoření injektážních bodů (plnících hrdel) pomocí vrtaných resp. lepených injektážních přípravků („pakrů“),
- povrchové utěsnění trhliny v oblasti mimo plnící hrdla.

Nezbytnou součástí injektáží je i kontrola kvality injektáže. Její rozsah a forma musí být součástí projektu nebo technologického postupu injektáže. Průkazná kontrola zainjektování je proveditelná pouze odběrem malých jádrových vývrtů o průměru cca 30 až 50 mm.

Tabulka 23-7 Způsoby identifikace trhlin

č.	*Znak*		*Metoda zachycení / zkoušení*	*Výsledek / dokumentace*
1	***Druh trhliny***		Vizuální prohlídka, případně odběr jádrového vývrtu ∅ 50 mm	Řešení podle definice
2	***Průběh trhliny***		Vizuální prohlídka	Zakreslení, případně paušální údaje (např. ohybová trhlina ve vzdálenostech ...., síťová trhlina s velikostí ok ...)
3	***Šířka trhliny***		Měřítko pro šířku trhliny, lupa na trhliny (přesnost 0,05 mm)	Údaje s datem a místem měření u změn šířky trhlin dle řádků 4.1 a 4.2 i s udáním hodin a klimatických podmínek, případně teploty stavebního dílu
4.1	***Změny šířky trhlin***	***krátkodobé***	Měření změny šířky, např. pomocí snímače pohybu	Nejzávažnější změny s uvedením data, hodin a klimatických podmínek
4.2		***denní***	Měření změny šířky, např. číslicovým úchylkoměrem, při sedání snímačem pohybu	Změny mezi naměřenými hodnotami ráno a večer v intervalu cca 12 hodin, s datem, klimatickými podmínkami a teplotou stavebních dílů
4.3		***dlouhodobé***	Lepení značek (případně kalibrovaných), měření sedání	Změny ve stále delších časových intervalech (podle okolností i více měsíců) s uvedením data a klimatických podmínek, popř. teploty stav. dílu
5	***Příčina vzniku trhlin***		Vizuální prohlídka, průzkum včetně podmínek výstavby, zhodnocení výsledků řádku 1 - 4, případně výpočty	Rozdíl podle definice, případně vyhodnocení pravděpodobnosti opětovného vzniku trhlin
6	***Stav trhlin /okrajů trhlin***		Vizuální prohlídka, případně odběr jádrového vývrtu	Popis
7	***Předcházející opatření***		Stavební deník, průzkumy	Údaje o dřívějších opatřeních, např. o výplni trhlin
8	***Přístupnost***		Místní stanovení	Charakterizování poměrů (potřeba lešení atd.)

Před provádění injektážních prací je třeba vždy dokumentovat stav a rozsah trhlin, a to z hlediska:

- příčiny vzniku trhliny,
- polohy trhlin a jejich rozsahu,
- šířky trhlin,
- změny šířky trhlin v krátkodobé denní či dlouhodobé periodě,
- stav okrajů trhlin,
- informace o případných předchozích sanačních opatřeních,
- informace o přístupnosti konstrukce resp. trhlin z hlediska provádění injektáže.

Injektážní zařízení by mělo mít zejména tyto vlastnosti:

- jednoduchou obsluhu a možnost jednoduché kontroly funkčnosti,
- možnost regulace injektážního tlaku v celém pracovním rozsahu,
- malou poruchovost,
- jednoduché čištění a údržbu.

Rozhodnutí o způsobu a rozsahu injektážních prací by mělo vycházet ze vzájemné konzultace mezi projektantem sanace, zadavatelem i vybraným dodavatelem.

Dodavatel musí pečlivě zkontrolovat poměry na stavbě a posoudit možnost provedení účinného zaplnění trhliny. V případě, že poměry na stavbě nebo předpokládaný způsob provedení nezaručují dosažení výsledku, který byl stanoven, musí zadavateli neprodleně písemně sdělit své pochybnosti.

Dodavatel injektážních prací musí vždy pečovat o vhodnou likvidaci všech hmot, které se objeví jako odpad v průběhu prací a po jejich skončení a nemohou být recyklovány. V této souvislosti musí dodržovat veškerá platná zákonná ustanovení a o likvidaci hmot musí mít příslušné doklady (viz kap. 23.10.).

Injektážní práce smějí provádět pouze pracovní čety, které mají potřebnou kvalifikaci, tj. jak potřebné zkušenosti, tak i proškolení. Doklady o odborném proškolení personálu i o referencích jsou nedílnou součástí nabídky injektážních prací.

Během provádění injektážních prací je bezpodmínečně nutná přítomnost vedoucího pracovní čety na pracovišti.

V průběhu prací musí dodavatel průběžně provádět záznamy o injektážních pracích a podle možností je doplnit fotografiemi. Součástí záznamu je místo a rozsah prováděných injektáží, typ a objem spotřebovaných injektážních hmot, vlhkost a teplota v průběhu injektážních prací.

Po skončení prací vypracuje dodavatel injektážních prací závěrečnou zprávu, která musí obsahovat minimálně:

- přehled druhů použitých injektážních materiálů, jejich technické listy a jejich celkovou spotřebu,
- výsledky kontrolních zkoušek,
- přesně popsaný používaný technologický postup,
- grafické znázornění zaplněných trhlin s uvedením data provedených prací,
- přehled klimatických podmínek v průběhu injektážních prací,
- zprávy o kontrole objednatele v průběhu injektážních prací,
- zvláštní okolnosti.

Tabulka 23-8 Oblasti použití výplňových materiálů a druhů výplní

Cíl použití	*Vlhkost trhlin/okrajů trhlin*			
	suché	*vlhké*	*Trhliny, které vedou vodu*	
			"bez tlaku"	*"pod tlakem"*
Uzavření	EP-T EP-I PUR-I	EP-T[x] EP-I[x] PUR-I	PUR-I	PUR-I[x]
Utěsnění	EP-I PUR-I	EP-I[x] PUR-I	PUR-I	PUR-I[x]
Spojení trhlin namáhaných silou	EP-I	EP-I[x]	-	-
Spojení trhlin s možností dilatace	PUR-I	PUR-I	PUR-I	PUR-I[x]

EP-T penetrace epoxidovou pryskyřicí

EP-I injektáž epoxidovou pryskyřicí

PUR-I injektáž polyuretanovou pryskyřicí

[x] za použití pryskyřic, speciálně vhodných pro tento účel

Penetrace epoxidovou pryskyřicí (Beztlaková injektáž)

K penetraci trhlin epoxidovou pryskyřicí se smí používat pouze za studena tvrdnoucí dvousložkové pryskyřice bez rozpouštědel a bez plniv, vhodné pro injektáž betonových konstrukcí. Šířka trhliny může být prakticky libovolná.

Je třeba si uvědomit, že penetrací lze zaplňovat zásadně pouze oblasti povrchových trhlin. Původní únosnost průřezu poškozeného trhlinami se proto obnoví jen částečně.

Epoxidová pryskyřice pro penetraci musí mít při předpokládaných teplotách použití velmi nízkou viskozitu, vysokou schopnost kapilární vzlínavosti a dostatečně dlouhou dobu zpracování, aby bylo dosaženo hloubkového účinku penetrace.

Trhliny musí být zaplněny minimálně do hloubky 5 mm, případně do patnáctinásobné šířky trhliny. Rozhodující je vyšší hodnota. Trhliny a zóny trhlin je třeba před penetrací očistit vhodnými metodami, minimálně ručně úzkými drátěnými kartáči nebo lépe „copánkovým“ drátěným kartáčem umístěným na úhlové brusce. Před vlastní penetrací je vhodné trhliny vysát, nejlépe průmyslovým vysavačem. V případě, že dosažená hloubka penetrace nedostačuje zamýšlenému účelu, musí se i povrchové trhliny injektovat tlakově.K dosažení potřebného stupně penetrace musí být v rozmezí doby zpracování výplňového materiálu závislé na teplotě stavebního objektu zajištěn dostatečný přívod materiálu k trhlině. Je třeba pamatovat na možnost odvzdušnění trhliny. Penetraci je proto třeba provádět postupně z jedné strany.

Tlaková injektáž epoxidovou pryskyřicí k silovému zaplnění trhliny

K injektáži epoxidovou pryskyřicí, vhodnou pro zaplnění trhlin namáhaných silou, smějí být používány pouze za studena tvrdnoucí dvousložkové epoxidové pryskyřice bez rozpouštědel a plniv.

Práce se musí provádět podle odsouhlaseného technologického postupu. Injektáž se nesmí provádět při teplotách konstrukčních prvků nižších než +8 °C.

Pokud není dohodnuto jinak, je třeba trhliny zásadně ze všech stran utěsnit, osadit injektážními přípravky a injektovat.

Rozestup injektážních přípravků se v závislosti na použité technologii pohybuje od poloviny do celé tloušťky prvku. Svislé trhliny se injektují vždy od spodu nahoru.

Maximální pracovní tlak by měl být na úrovni jedné třetiny až jedné čtvrtiny tlakové pevnosti injektovaného betonu. Při injektáži používáme buď injektážní přípravky vkládané do předvrtaných otvorů, nebo injektážní přípravky lepené na povrch trhliny.

Po dokončení injektáže se odstraní injektážní přípravky i hmota uzavírající trhlinu v oblasti mezi injektážními přípravky a povrch konstrukce se v těchto oblastech opraví. Způsob této opravy je vždy třeba předem dohodnout,

protože dosažení identického stavu povrchu co do struktury a barevného ladění je jen obtížně možné. Na pohledových površích tedy vždy po injektáži zůstanou patrné stopy. Je tedy třeba počítat s následným použitím barevně sjednocujícího nátěru.

Tabulka 23-9 Podmínky použití specifických materiálů pro penetraci EP-T

Č.	*Znak*		*Podmínky použití*
1	*Druh trhliny*		Pro oba druhy trhlin
2	*Průběh trhliny*		Libovolný
3	*Šířka trhliny*		Libovolná [1)]
4.1	*Změny šířek trhliny*	*krátkodobé*	Žádné
4.2		*denní*	
4.3		*dlouhodobé*	
5	*Příčiny vzniku trhlin*		Známé
6	*Stav trhlin /okrajů trhlin*		Standardní
7	*Předcházející opatření*		Žádné podmínky

1) Technika penetrace je určena šířkou trhliny

Tabulka 23-10 Podmínky použití specifických materiálů pro injektáž EP-T

Č.	*Znak*		*Podmínky použití*
1	*Druh trhliny*		Pro oba druhy trhlin
2	*Průběh trhliny*		Libovolný
3	*Šířka trhliny*		$w \geq 0{,}01$ mm [1)]
4.1	*Změny šířek trhliny*	*krátkodobé*	$\Delta w \leq 0{,}1\ w$, případně $\Delta w \leq 0{,}3$ mm
4.2		*denní*	závislé na vývoji pevnosti EP [2)]
4.3		*dlouhodobé*	Libovolné
5	*Příčiny vzniku trhlin*		Známé, neopakující se
6	*Stav trhlin /okrajů trhlin*		Standardní
7	*Předcházející opatření*		Nebyly provedena ještě žádná výplň

1) Aktuální hodnota v podstatných oblastech průběhu trhliny

2) Žádné omezení, pokud je pevnost = 3,0 MPa v rozmezí 10 hodin

<u>Tlaková injektáž polyuretanem sloužící k utěsnění trhlin s možností jejich částečné dilatace</u>

Injektáž polyuretanovými pryskyřicemi je obvykle charakterizována jako těsnicí. Umožňuje částečný pohyb trhlin, zároveň však nezajišťuje přenášení silových účinků.

Použitá injektážní polyuretanová pryskyřice musí mít dostatečnou adhezi k okrajům trhlin o libovolné vlhkosti a dostatečnou schopnost dilatace v trhlinách. Výplň nesmí při styku s vodou před nebo po průběhu reakce zkřehnout.

Tabulka 23-11 Podmínky použití specifických materiálů PUR I

Č.	*Znak*	*Podmínky použití*
1	***Druh trhliny***	Pro oba druhy trhlin
2	***Průběh trhliny***	Libovolný
3	***Šířka trhliny***	$w \geq 0{,}01$ mm [1)]
4	***Dilatace výplňového materiálu vytvrzeného v trhlině pro libovolné změny šířky***	Podle průkazní zkoušky [2)]
5	***Příčina (ny) vzniku trhlin***	Známé
6	***Stav trhlin /okrajů trhlin***	Standardní
7	***Předcházející opatření***	Opakované zaplňování je možné

1) Aktuální hodnota v nejdůležitějších oblastech průběhu trhliny

2) Požadavek podle použití, min. $\Delta w > 0{,}1\ w$

Polyuretanová pryskyřice, určená k utěsnění trhlin z hlediska jejich vodotěsnosti, musí dále splňovat požadavky:

- velmi krátkou dobu reakce při styku s vodou,
- vytvoření pěny s velmi jemnými póry se značným zvětšením objemu.

Injektáž polyuretanovou pryskyřicí je třeba provádět bez povrchové ucpávky trhlin pomocí injektážních přípravků ve vyvrtaných otvorech.

Detailní ustanovení, kterými je třeba se řídit při provádění i kontrole injektážních prací jsou uvedeny v Technických podmínkách pro opravu trhlin v betonových konstrukcích, které vydal německý spolkový ministr pro dopravu pod označením „ZTV-RISS 93„ a který je k dispozici v českém překladu.[1]

23.3.2 Sanace zděných konstrukcí

Zděné konstrukce jsou především rozrušovány působením srážkové vody, která je vodou hladovou a demineralizovanou. Tato voda má schopnost rozpouštět vazné součásti vápenných vápenocementových i cementových zdicích malt. Pronikání vody, zejména pak vody srážkové zděnými konstrukcemi vede k postupné degradaci zdicí malty, ztrátě těsnosti zdiva, kompaktnosti zdiva a v případě staticky významněji namáhaných konstrukcí (klenby) i ke ztrátě předpětí a vzniku trhlin.

Kromě toho voda prosycuje jak zdicí maltu i zdicí prvky a pokud jsou exponovány v exteriéru, vyvolává postupně jejich mrazové porušení. Zejména v případě cihel a méně kvalitních kamenů (opuka, pískovec), tak postupně dochází k rozpadu zdicí malty i zdiva a k postupné ztrátě jeho kompaktnosti.

Velmi významným degradačním činitelem, který působí na zdivo, jsou účinky dynamické a mikrodynamické, tedy silové, mnohonásobně se opakující účinky především vyvolané okolní dopravou. Vzhledem k tomu, že pevnost zdiva v tahu je velmi malá či nulová, mohou tyto dlouhodobě působící dynamické účinky vést k postupnému rozvolnění zdiva a jeho porušení.

Poruchy vyvolané výše uvedenými degradačními mechanismy mají zprvu vliv pouze na vzhled zdiva, později dochází ke vzniku trhlin nebo lokálnímu drcení zdiva a v nejkritičtějších fázích může dojít k lokálnímu kolapsu, tj. vypadnutím dílčích partií zdiva.

[1] Vydala Správa silničního fondu České republiky, Čimická 319, 181 00 Praha 8 Zpracovatel Silniční vývoj Brno, Olomoucká 174, 627 00 Brno.

Sanace zděných konstrukcí vyžaduje, aby provedený stavebně technický průzkum identifikoval aktuální kvalitu zdicích materiálů (zdicí malty, zdicích prvků) a odhalil převažující příčinu vzniku existujících poruch.

Pouze na základě vyhodnocení stavebně technického průzkumu lze navrhnout odpovídající technologii sanace zdiva.

V případě, že se jedná o staticky náročnější inženýrský objekt, musí být součástí stavebně technického průzkumu i statický přepočet zděné konstrukce. Problémem věrohodného statického přepočtu narušené zděné konstrukce je však zahrnutí zjištěných imperfekcí (trhlin a dalších poruch) tak, aby výpočtový model věrohodně odrážel aktuální stav zděné konstrukce.

Sanace zděné konstrukce se obvykle provádí některými z dále uvedených metod:

- spárováním,
- injektováním zdiva,
- přezdíváním,
- plombováním,
- spínáním armaturou vloženou do spár a otvorů, spínáním železobetonovými prvky, spínáním ocelovými táhly,
- povrchová ochrana.

23.3.2.1 Spárování

Spárování obvykle rozlišujeme jako povrchové (náhrada malty do hloubky cca 50 mm), resp. hloubkové. V obou případech se postupuje takto:

- odstranění rozrušené malty ze spár do zadané hloubky mechanicky (v kombinaci se stlačeným vzduchem) nebo vysokotlakým vodním paprskem,
- odstranění materiálu ze spár a jejich řádné provlhčení, případná aplikace adhezního můstku,
- vyplnění spár cementovou maltou a jejich povrchová finalizace.

Maltu do spár lze vtlačovat ručně v případě povrchového spárování a pomocí spárovací pistole s tlakem do 0,5 MPa při hloubkovém spárování.

Pro spárování zvlášť staticky exponovaných objektů (např. kleneb) je třeba použít spárovací maltu, jejíž objemové změny v důsledku vysychání (smrštění) jsou menší než 0,4 mm/m. Jedná se o tzv. objemově kompenzovanou cementopolymerní maltu, která je schopná zdivo vodotěsně utěsnit a zabránit jeho výraznějšímu dotvarování.

23.3.2.2 Injektování

Účelem injektování porušeného zdiva je zejména obnovení jeho původní pevnosti v tlaku. Injektážní suspenze musí vyplnit všechny vnitřní dutiny a trhliny ve zdivu (výplňová injektáž). Chceme-li zajistit odolnost vůči průsakům vody zdivem, mluvíme o těsnicí injektáži (např. za rubem kleneb).

Před zahájením injektáže je nutné zdivo přespárovat na hloubku nejméně 50 mm, aby nedošlo k výronům suspenze na povrchu zdiva.

Rozmístění a hloubka injektážních vrtů se stanoví v závislosti na výsledcích průzkumu (vodní tlaková zkouška) a na tom, zda se injektování může provádět z jedné nebo z obou stran.

Při jednostranném injektování se hloubka vrtů volí obvykle 2/3 tloušťky konstrukce, při oboustranném 1/3 tloušťky konstrukce.

Při plošném injektování se vrty rozmístí šachovnicovitě po celé ploše povrchu. Vodorovná vzdálenost vrtů je od 0,5 do 2,0 m, svislá vzdálenost vodorovných řad je od 0,5 do 0,8 m.

Při pásovém injektování se vrty rozmístí opět šachovnicovitě, avšak nikoliv po celé ploše, nýbrž ve svislých a vodorovných pásech, širokých asi 1,0 m, vzájemně osově vzdálených 3,0 až 4,0 m. Ve zdivu se vytvoří pravoúhlá mříž (skelet) z injektovaného zdiva s vnitřními poli neinjektovaného zdiva. Tato metoda se používá velmi zřídka a přichází v úvahu pouze u méně namáhaných konstrukcí.

Dává se přednost aktivované maltě. Volba postupu při injektování (jednofázové nebo vícefázové – reinjektáž) a injektážních tlaků (postupně se zvyšujících) je závislá na použitém zařízení a stavu zdiva. U značně porušeného zdiva je nutné zpočátku volit velmi nízké tlaky. Zdivo se injektuje tlaky od 0,1 do 0,6 MPa.

Po zatvrdnutí injektážní směsi (minimálně po 28 dnech) se v kontrolních vrtech vodní tlakovou zkouškou ověří kvalita injektážních prací.

Mikroinjektování kamenného zdiva

Touto metodou se injektují málo hutné a nasákavé kameny (opuka, pískovec) u staveb památkově chráněných.

- Injektáž se provádí umělými pryskyřicemi nebo jejich směsí.
- Před injektáží se povrch zdiva utěsní. Injektážní tlak je 0,2 MPa.
- Injektování se ukončí, když nastane vzestup injektážního tlaku na manometru nebo když dojde k výronu směsi kdekoliv na povrchu.
- Pro mikroinjektování velmi provlhlého zdiva se osvědčily malty obsahující speciální tzv. mikromleté cementy.

Sanace trhlin epoxidovými pryskyřicemi

Při injektování zdiv je třeba dodržovat shodné principy jako při injektování betonu (viz kap. 23.3.1.5)

- Trhlina ve zdivu se sanuje injektáží jenom tehdy, je-li stabilizována.
- Nejvhodnějšími materiály pro sanaci trhlin jsou epoxidové pryskyřice.
- Trhliny ve zdivu užší než 1 mm se sanují epoxidovými pryskyřicemi bez plnidel, pro širší trhliny je nutné použít epoxidové pryskyřice s plnidly.
- Teplota zdiva a okolního prostředí musí být nejméně + 10 °C,
- Sanace začíná očištěním povrchu zdiva, odstraněním uvolněných částí cihel, kamenů nebo malty a odsáním nečistot a zejména prachu z trhliny.
- Mastné skvrny se odstraní saponáty, nikoliv organickými rozpouštědly, zdivo se vysuší proudem vzduchu nebo nástřikem lihu a proudem vzduchu. K vysušování se nesmí použít žádný otevřený plamen.
- Není vhodné vrtat otvory pro osazení injektážních trubiček (prach se dostane do trhliny). Lepší způsob je připevnění trubičky na povrch zdiva v místě trhliny tmelem.
- Vzdálenost trubiček závisí na druhu použitého materiálu a na šířce trhliny – při šířce menší než 1 mm je 20 až 40 cm, při šířce 1 mm je 50 cm a při šířce větší než 1 mm je 60 až 100 cm. Po osazení injektážní přípravků se trhlina zatmelí.
- Směs pro injektování musí být dokonale zhomogenizována. Vždy se připraví jen takové množství, které lze zpracovat během 15 až 20 minut. Přesný postup se řídí pokyny výrobce injektážní směsi uvedené v Technickém listu.
- Plnidlem je křemičitá moučka s maximální velikostí zrna 0,1 mm v množství až 40 % hmotnosti pryskyřice.

23.3.2.3 Přezdívání

Jedná se o postup, kterým se opravují silně narušené oblasti s rozpadající se zdicí maltou nebo zdicími prvky. V závislosti na statickém schématu konstrukce je třeba fixovat okolní nenarušené či méně narušené zdivo např. vyklínováním. Následuje postupné vybourání (odstranění) jednotlivých narušených zdicích prvků a jejich postupná náhrada zdicími prvky novými.

V případě výměny celých řad je zdivo třeba ve vodorovném i svislém směru rozepřít tak, aby nedošlo k deformaci okolního zdiva.

Nově usazené zdicí prvky se vyklínují a následně zaspárují cementovou maltou, jejíž smrštění bude menší než 0,4 mm/m. Po zatvrdnutí malty ve spárách, nejdříve však po sedmi dnech, se klínky odstraní a spára se dospáruje.

23.3.2.4 Plombování

Jedná se o postup, kdy do lokálně poškozených partií zdiva se místo náhrady původními zdicími prvky uloží betonová směs vhodné konzistence.

Do vybouraného prostoru, který se důkladně zbaví všech prachových částic a provlhčí se osadí krátké trny z betonářské výztuže s cílem zajistit spolupůsobení betonové plomby s okolním zdivem a následně se do prostoru uloží betonová směs buď pěchováním nebo zalitím zabedněného otvoru tekutou betonovou směsí.

Kvalita použitého betonu musí být minimálně na úrovni B 30/37. Beton musí obsahovat minimálně hrubé kamenivo frakce 16 - 22 mm. V žádném případě k těmto účelům nemohou být používány cementové potěry z těženého kameniva frakce 0-4 resp. 0-8 mm! Použitý beton musí být mrazuvzdorný (T 100). Smrštění betonu, doložené průkazními zkouškami, musí být menší než 0,4 mm/m.

23.3.2.5 Spínání a stahování

U zdiva, u něhož nedochází k celoplošnému rozpadu zdící malty ale současně je zřejmé, že kompaktnost zdiva je snížena, se do prohloubených spár zdiva vkládá speciální nerezová výztuž přespárovaná speciální maltou. Tento postup umožňuje sanovat jak celkově rozvolněné zdivo, tak i trhliny ve zdivu.

Podobně se používá metoda tzv. „sešívání trhlin“, která spočívá ve vytvoření soustavy ocelových spon různé délky, osazených zpravidla kolmo přes trhlinu tak, aby spony mohly převzít tahové i smykové namáhání. Ocelové spony se zapouštějí na obou koncích do zdiva na různé hloubky, aby se jejich zakotvením nevytvořila jiná trhliny. Spony ve tvaru U se osazují do předvrtaných otvorů, nebo se do otvorů osadí nejprve kotvy z betonářské oceli a ty se navzájem spojí betonářskou výztuží, přivařenou ke kotvám.

Tuto běžnou ocelovou výztuž, fixovanou na povrchu zděné konstrukce, je třeba chránit vrstvou betonu nebo cementové omítky tak, aby byla zajištěna její dlouhodobá korozní stabilita.

Spojení části zděného objektu, porušeného trhlinou, lze provést železobetonovými hmoždinkami (sponami). Vyztužené plomby se osazují nebo betonují přes trhlinu do vysekaných drážek v líci zdiva a kotví se kotvami z betonářské oceli. Hmoždinky mají obvykle rybinovitý tvar o rozměrech 1000 x 350 x 100 mm. Vyztužují se betonářskou ocelí o průměru 10 až 12 mm.

Jinou možností je v místě trhliny vysekat rýhu o potřebných rozměrech (hloubka až do 70 cm), která se klínovitě rozšiřuje směrem do zdiva. Na dno rýhy se osadí ocelové spony zakotvené do zdravého zdiva. Ocelové spony jsou z betonářské oceli o průměru 12 až 20 mm, osazují se na vzdálenost 20 až 30 cm od sebe a na hloubku 15 až 20 cm, případně se kotví. Stejným způsobem se osadí spony na stupeň lícního rozšíření a oboje se spojí třmínky umístěnými na vzdálenost 30 až 40 cm od sebe. Třmínky jsou rovněž z betonářské oceli o průměru 5 mm. Líc zdiva se pak postupně zabední a prostor rýhy se vyplní betonem.

Jestliže je konstrukce rozdělena několika rovnoběžnými trhlinami (např. klenba rozdělena podélnými trhlinami na více úzkých kleneb), lze s výhodou použít ocelová táhla, která se osadí do líce i na rub konstrukce klenby a přes válcovaný U profil se sešroubují. U kleneb se obvykle horní táhlo protáhne otvorem vyvrtaným ve zdivu čelní zdi nad klenbou a dolní svorník se zapustí do rýhy vysekané ve zdivu v líci klenby. U profily se mohou zapustit do zdiva čelních věnců klenby. Součástí sanace je ochrana táhel, ručně či strojně aplikovanou cementopolymerní správkovou maltou.

Další způsob spojení zdiva porušeného podélnými trhlinami používá táhel procházejících vrstvy ve zdivu klenby. Při této metodě je zapotřebí provrtat klenbu podélnými vrty (od jednoho lícového věnce k druhému), do níž se zatáhnou svorníky. Ty se opět spojí na límci spojkami z válcovaných U profilů.

Místo měkké výztuže táhel lze použít i předpínací tyče nebo lana. Po předepnutí se trhliny a kanálky s výztuží zainjektují.

23.3.2.6 Povrchová ochrana

Povrchovou ochranu cihelného i kamenného zdiva je třeba navrhovat a provádět s největší opatrností. Každá povrchová ochrana ovlivňuje difúzi vlhkosti zdivem a může vytvářet větší či menší difúzní bariéru, která se může následně projevit zvětšenou citlivostí povrchových partií zdiva k degradaci či mrazovému porušování. Proto je použití bariérových nátěrů na bázi epoxidu a polyuretanů až na přesně zdůvodněné výjimky zakázáno. Povrchovou ochranu zdiva lze provádět především vhodnými hydrofobizačními prostředky, jejichž použití k tomuto účelu je přesně specifikováno v Technickém listu výrobku a průkazním způsobem ověřeno prohlášením o shodě.

K povrchové ochraně zdiva by měly být využívány především takové materiálové systémy, s jejichž použitím jsou přiměřené zkušenosti. Ideální je, pokud povrchová ochrana cihelného či kamenného zdiva může být ověřena na referenční ploše, a to po dobu minimálně 12 měsíců. U povrchové ochrany zdiva musí být garantováno, že srovnávací tloušťka vzduchové vrstvy vůči vodní páře je menší než 0,3 m. Současně musí být ověřeno, že povrchová nasákavost takto ošetřeného povrchu podle ČSN 73 2578 bude $V_{30} = 0{,}0$ l/m^2.

23.4 DODÁVKA, SKLADOVÁNÍ A PRŮKAZNÍ ZKOUŠKY

23.4.1 Dodávka a skladování

Doprava a skladování výrobků a hmot musí být zabezpečena tak, aby nedošlo k jejich znehodnocení (zejména klimatickými srážkami a mrazem) a k jejich vzájemnému promíchání a znečištění.

Při dopravě a skladování se preferují výrobky umístěné na europaletách, fixované a částečně chráněné smrštitelnou plastovou fólií nebo opáskované. Hmoty a výrobky, které nejsou takto adjustovány, mohou být během automobilové a železniční dopravy znehodnoceny například v důsledku prudkého brždění a narážení vagónů při sestavování vlaků.

U hmot a výrobků, které musí být chráněny před povětrností, je třeba důsledně dbát na to, aby dopravní prostředky, zejména automobily byly opatřeny plachtami.

Vykládání musí probíhat mechanizovaně, nejlépe pomocí vysokozdvižného vozíku, případě mechanizované ruky na automobilu, posuvného čela na automobilu nebo jeřábu. Ruční vykládání zvyšuje riziko poškození zejména pytlovaných hmot.

Hmoty a výrobky by měly být přednostně umístěny v zakrytých skladech nebo zakrytých skladových přístřešcích, případně je lze chránit vhodnými plachtami. U plachet je třeba počítat s tím, že může na spodním líci docházet ke kondenzaci vlhkosti a v důsledku toho ke znehodnocování cementem pojených materiálů.

Pytlovaný cement a cementem pojené správkové zdící a spárovací malty je třeba po složení z dopravního prostředku a uložení ve skladovací prostoře zbavit samosmrštitelné plastové folie. Pod touto fólií dochází ke kondenzaci vody a snižuje se doba skladovatelnosti výrobku.

Hmoty a výrobky musí být zřetelně označeny tak, aby nedošlo k jejich záměně. Každá dodávka se na základě dodacího listu zapisuje do stavebního deníku.

Pro prostý beton, železobeton, předpjatý beton, betonovou směs, injektážní maltu a výztuž měkkou i tvrdou platí příslušná ustanovení kapitol 17 a 18 TKP.

Pro zdivo, zdicí materiály a zdicí malty platí ČSN 73 2310 a ČSN 72 2430.

Obecně platí, že při skladování je třeba prioritně dodržovat požadavky výrobců uvedené v technických listech. Obzvlášť je to třeba respektovat u správkových a speciálních materiálů.

U těchto materiálů je třeba zejména kontrolovat jejich stáří ve vztahu k době skladovatelnosti. Výrobky s prošlou skladovatelností je možné zabudovat do konstrukce pouze na základě dodatečně provedených kontrolních zkoušek.

23.4.2 Průkazní zkoušky

Průkazní zkoušky dokládají vybrané vlastnosti dodávaných hmot, výrobků a systémů. Slouží k posouzení vhodnosti výrobků, hmoty nebo systému k danému sanačnímu účelu, resp. k porovnání s kvalitativními požadavky uvedenými v těchto technických podmínkách nebo v jiných technických normách. Průkazní zkoušky může provádět jenom akreditovaná zkušebna. Platnost provedené průkazní zkoušky je obvykla dva roky.

Další možností jak doložit kvalitu hmoty, výrobku nebo systému je doložení "prohlášení o shodě" včetně podkladů na jejichž základě je prohlášení o shodě vydáno. Prohlášení o shodě musí doložit, že průkazní zkoušky, provedené na hmotě, výrobku nebo systému odpovídají smluvním technickým požadavkům pro daný typ sanace.

Požadavky na průkazní zkoušky, tedy jejich typ a rozsah musí být obsahem projektové dokumentace sanace, a to zejména tehdy, kdy pro použité typy technologií nejsou k dispozici obecně závazné normy. V projektové dokumentaci se též uvede požadavek na rozsah oprávnění k provádění příslušných zkoušek, které budou požadovány na dodavateli průkazních zkoušek.

Rozsah průkazních zkoušek by měl být vždy přiměřený rozsahu a náročnosti sanačního zásahu. Neměly by být vyžadovány nadbytečné údaje, které pro výslednou kvalitu sanačního zásahu nejsou podstatné.

Rozhodující fyzikálně mechanické či jiné parametry by měly být prokázány:

- vždy v předstihu,
- akreditovanou zkušebnou s akreditovaným zkušebním postupem,
- stáří zkoušek by nemělo být delší než dva roky,

- v případě výstupů zahraničních laboratoří by měly být k dispozici originály či ověřené kopie zkušebních protokolů a jejich překlad do českého jazyka.

Na základě výsledků průkazních zkoušek resp. prohlášení o shodě a dalších náležitostí odsouhlasí autorský dozor a zodpovědný zástupce zadavatele vhodnost navržených hmot, výrobků a systémů k provedení sanace.

Referenční plochy

Zvlášť vhodným prostředkem pro prokázání vhodnosti hmoty, výrobku nebo systému, je provedení referenčních ploch. Tyto referenční plochy je třeba předepsat v projektu tak, aby mohly být zhotoveny v dostatečném předstihu a mohlo tedy dojít k vyzrání všech použitých hmot v době, kdy lze o použití jednotlivých typů hmot ještě rozhodnout.

V případech, kdy byly předchozím diagnostickým průzkumem zjištěny nižší hodnoty důležitých parametrů betonu opravované konstrukce, zejména pevnost v tahu povrchové vrstvy nebo uvažované pracovní spáry (a to i po odstranění jinak znehodnoceného betonu) nižší než 1,5 MPa nebo při použití nových nebo neodzkoušených technologií nebo vyžádá-li si to zadavatel, provádí se ověřovací pokládka (aplikace) hmoty pro ochranu a opravy povrchových částí betonových konstrukcí na referenční ploše vždy.

Referenční plocha by měla být provedena pokud možno na sanované konstrukci, v případě že je to z provozních hledisek nemožné, alespoň na konstrukci s podobnými charakteristickými znaky jako je konstrukce opravovaná.

Aplikace hmot na referenční ploše se provádí za přítomnosti zástupce zadavatele a autorského dozoru podle existujícího technologického předpisu zhotovitele.

Na referenční ploše provede dohodnuté zkoušky autorizovaná fyzická nebo právnická osoba s příslušnou autorizací a předloží je projektantovi, resp. zadavateli k posouzení. Tyto výsledky společně s vizuálním hodnocením vzhledu a struktury referenční plochy umožňují velmi objektivně rozhodnout o vhodnosti dané hmoty, výrobku nebo systému v konkrétních provozních podmínkách.

Referenční plocha může současně zhotoviteli sloužit jako podklad pro ověření měrné spotřeby jednotlivých materiálů. Referenční plocha se provádí především u ochranných povrchových systémů, zejména nátěrů.

Referenční plocha slouží též k odsouhlasení kvality povrchových úprav mezi zadavatelem stavby a dodavatelem, zejména struktury povrchů, barevnosti a přípustných odchylek od rovnosti ploch a přímosti hran opravovaných konstrukcí.

Vlastnosti sanačních hmot při průkazních zkouškách

Za vyhovující parametry, dosažené při průkazních zkouškách, lze považovat takové, jejichž hodnoty odpovídají požadavkům projektu, těchto technických podmínek nebo Evropských norem. U jednotlivých hmot, výrobků a systémů se může vyžadovat prokázání vlastností uvedených v tabulce 12 a 13.

U čerstvé malty lze ve zvláštních případech požadovat průkaz vlastností jako je zpracovatelnost, odlučivost vody, rozmísitelnost, obsah vzduchu v provzdušněné maltě, složení a přilnavost k podkladu. Tyto parametry mají však technologický charakter a nemusí mít bezprostřední vztah k výsledným garantovaným vlastnostem zatvrdlé malty.

U zdicích a spárovacích malt připravovaných na stavbě musí průkazní zkouška přesně specifikovat složení malty, typ a vlastnosti použitého cementu i typ a vlastnosti použitého kameniva. Výsledky zkoušky platí pouze za předpokladu, že k výrobě zdicí nebo spárovací malty na staveništi budou použity identické suroviny.

Tab. 23 – 12 Vlastnosti hmot pro sanace betonových konstrukcí

Druh hmoty	*Vlastnost*	*Zkušební předpis*
Adhezní můstky	*Doba zpracovatelnosti*	*ČSN EN 12 189*
	Přídržnost k podkladu odtrhovou zkouškou	*ČSN EN 12 639*
	Soudržnost s vybranou správkovou hmotou	*ČSN 73 2577, ČSN 72 2451, ČSN EN 1542*
Správkové hmoty	*Pevnost v tlaku*	*ČSN 72 2450, ČSN EN 12617*
	Pevnost v tahu za ohybu	
	Soudržnost s podkladem bez adhezního můstku	*ČSN 73 2577, ČSN 72 2451, ČSN EN 1542*
	Volné smrštění	*ČSN 72 2453, ČSN EN 12617-4**
	Sklon k tvorbě trhlin	*Příloha 3 TKP 23*
	Mrazuvzdornost	*ČSN 73 1321 ČSN 73 1326*
	Koeficient teplotní roztažnosti	*ČSN EN 1770*
	Statický modul pružnosti	*ČSN EN 73 1319, ČSN ISO 6784*
Povrchové ochranné systémy	*Soudržnost s podkladem*	*ČSN 73 2577, ČSN 72 2451, ČSN EN 1542*
	Difúzní odpor vůči H_2O	*ČSN 73 2580, ČSN EN 1015-19*
	Difúzní odpor vůči CO_2	
	Povrchová vodotěsnost V 30	*ČSN 73 2578, ČSN EN 13580**
	Schopnost překlenout trhliny	
	Odolnost vůči agresivním médiím	
	Odolnost vůči UV záření	*ČSN 67 3091, ASTM D 4587-91*
Injektážní hmoty	*Viskozita*	*prEN 14068* prEN 14117**
	Doba zpracovatelnosti (otevřená doba)	
	Přídržnost k podkladu v závislosti na vlhkosti podkladu	
	Pevnost v tahu za ohybu	
	Modul pružnosti	
	Koeficient teplotní roztažnosti	

Tab 23 – 13 Vlastnosti hmot pro sanace zdiva

Druh hmoty	*Vlastnost*	*Zkušební předpis*
Kámen	*Petrografické složení*	ČSN 72 1153
	Měrná a objemová hmotnost, hutnost a pórovitost	ČSN EN 1936
	Nasákavost	ČSN EN 13755
	Mrazuvzdornost	ČSN EN 12371
	Obrusnost podle Böhma	ČSN EN 14157
	Odolnost proti vlivům povětrnosti	ČSN 72 1159
	Pevnost v tlaku	ČSN EN 1926
	Pevnost v tahu za ohybu	ČSN 72 1164
	Tvrdost podle Vickerse	ČSN 72 1167
	Pevnost desek v tahu za ohybu	(dříve ON 72 1161)
Cihly	*Vzhled a rozměry*	ČSN 72 2602
	Objemová hmotnost a nasákavost	ČSN 72 2603
	Mechanické vlastnosti	ČSN 72 2605
	Mrazuvzdornost	ČSN EN 53 – 2
	Výskyt cicvárů	ČSN 72 2607
	Náchylnost ke tvorbě výkvětů	ČSN 72 2608
	Odolnost keramického střepu	ČSN EN 14411
Zdicí malty	*Pevnost v tlaku*	ČSN 72 2449
	Pevnost v tahu za ohybu	ČSN 72 2450
	Objemová hmotnost	ČSN 72 2447
	Objemová stálost	ČSN 72 2453
	Mrazuvzdornost	ČSN 72 2453
	Přídržnost k podkladu	ČSN 72 2451
	Propustnost vůči vodním parám	ČSN 72 2454
Spárovací malty	*Stejné vlastnosti jako u zdících malt*	
	Volné smrštění	ČSN 72 2453, ČSN EN 12617-4*
	Sklon k tvorbě trhlin	Příloha 3 TKP 23
	Statický modul pružnosti	ČSN EN 73 1319, ČSN ISO 6784
Injektážní hmoty	*Doba zpracovatelnosti (otevřená doba)*	prEN 14068* prEN 14117*
	Přídržnost k podkladu v závislosti na vlhkosti podkladu	
	Pevnost v tahu za ohybu	
	Modul pružnosti	
	Koeficient teplotní roztažnosti	

23. 5 ODEBÍRÁNÍ VZORKŮ A KONTROLNÍ ZKOUŠKY

Kontrolní zkoušky a měření jsou zkoušky, jejichž cílem je průběžně ověřovat aktuální jakostní vlastnosti stavebních materiálů používaných při sanaci inženýrské konstrukce. Kontrolní zkoušky zajišťuje dodavatel.

Náklady na odběr vzorků, dopravu vzorků z místa odběru do zkušebny, zkoušení, měření, vyhotovení správ a protokolů včetně vypracování závěrečné souhrnné zprávy zhotovitele o jakosti jsou vždy obsaženy v nákladech na příslušné položky prací. Projektant, resp. zadavatel má právo určit místa zkoušek a jejich četnost.

Při provádění zkoušek resp. odběrů vzorků musí být každé zkušební místo, resp. vzorek označeny značkou, která zabrání záměně a zároveň je vždy proveden záznam o zhotovení (odběru) vzorku (zkušebního tělesa) s následujícími informacemi:

- původ vzorku (název stavby, název výrobce hmoty, lokalita zdroje hmoty),
- kdo vzorek odebral, jméno a podpis, datum a hodina odběru,
- komu je vzorek určen, adresa,
- hodnoty parametrů naměřených na čerstvém vzorku, pokud jsou při odběru zjišťovány (teplota, konzistence, objemová hmotnost, obsahu vzduchu apod.),
- vzhled a způsob balení vzorku.

Četnosti a druhy kontrolních zkoušek musí být součástí předem schváleného kontrolního plánu, který odsouhlasí autorský dozor a zodpovědný zástupce zadavatele. Minimální povinný rozsah jednotlivých kontrolních zkoušek zhotovitele je uveden v přiložených tabulkách.

Tab. 23-14 Kontrola předúpravy povrchu

Kontrola	*Zkouška*	*Zkušební předpis*	*Minimální četnosti*
Předúprava betonu	***Vizuální kontrola***	-	Celoplošné
	Akustické trasování	-	Celoplošné
	Stanovení pevnosti v tahu povrchových vrstev	ČSN 72 2451 ČSN EN 1542	Min. 3 stanovení, na každých 100 m^2 povrchu další 3 zkoušky
	Zkouška pevnosti v tlaku Schmidtovým tvrdoměrem	ČSN 73 1373	Min. 9 stanovení, na každých 100 m^2 povrchu další 16 zkoušek

Provádění odběru vzorků, resp. konání kontrolních zkoušek musí zhotovitel oznámit pověřené osobě zadavatele (obvykle stavební dozor) nejpozději 48 hodin před jejich provedením. Zadavatel, resp. jím pověřený zástupce sdělí nejméně 24 hodin předem, že se hodlá zkoušky zúčastnit. Informace sdělované dodavatelem zadavateli o plánovaných zkouškách musí obsahovat minimálně:

- označení staveniště, kde bude zkouška prováděna a jména zodpovědného pracovníka zhotovitele na stavbě, který se bude zkoušky účastnit,
- čas počátku a předpokládaného konce prováděných prací,
- sdělení, podle jakého zkušebního postupu budou zkoušky nebo odběr vzorků prováděny.

Dodavatel musí umožnit zadavateli nebo jím pověřené osobě přístup na staveniště, do skladů i laboratoří, a to i v případě, že jsou zkoušky prováděny smluvními fyzickými nebo právnickými osobami.

Tab. 23 - 15 Kontrola správkových hmot

Kontrola	*Zkouška*	*Zkušební předpis*	*Minimální četnosti*
Správkové hmoty	***Pevnost v tahu za ohybu***	*ČSN 72 2450*	1 sada za den aplikace
	Pevnost v tlaku	*ČSN EN 12617*	1 sada za den aplikace
	Mrazuvzdornost	*ČSN 73 1321*	2 sady na akci a typ malty
	Stanovení soudržnosti	*ČSN 72 2451* *ČSN EN 1542*	Min. 3 stanovení, na každých 100 m^2 povrchu další 3 zkoušky

Zadavatel je oprávněn kdykoliv v průběhu prací provést vlastní kontrolní zkoušky. V případě potvrzení pochybnosti objednatele o kvalitě výrobků, hmot nebo prací, uhradí náklady na provedení zkoušky dodavatel.

Kontrolní zkoušky prací, výrobků, hmot, složek směsí a systémů pro sanace inženýrských staveb může zajišťovat autorizovaná právnická nebo fyzická osoba pro oblast diagnostiky a zkušebnictví staveb, přičemž zkoušky musí být provedeny v akreditované zkušebně podle akreditovaného zkušebního postupu.

Výsledky kontrolních zkoušek předává dodavatel zadavateli neprodleně a průběžně. Celkové zhodnocení kontrolních zkoušek je součástí závěrečné zprávy o provedených kontrolách a zkouškách, jejich přílohou jsou také veškeré protokoly o výsledcích zkoušek.

Tab. 23-16 Kontrola povrchových ochranných systémů

Kontrola	*Zkouška*	*Zkušební předpis*	*Minimální četnosti*
Povrchové ochranné systémy	***přídržnosti mřížkovou zkouškou***	ČSN ISO 2409	Min. 3 stanovení, na každých 100 m^2 povrchu další 2 zkoušky
	přídržnosti odtrhovou zkouškou	ČSN 73 2577	Min. 3 stanovení, na každých 100 m^2 povrchu další 1 zkoušku
	Tloušťka vrstvy nátěru (nátěrového systému)	ČSN ISO 2808	Min. 3 stanovení, na každých 100 m^2 povrchu další 3 zkoušky
	Vodotěsnost nátěru a tenkovrstvých povrchových úprav	ČSN 73 2578	Min. 1 stanovení, na každých 500 m^2 povrchu další 2 zkoušky
	Stanovení propustnosti oxidu uhličitého	*	Zkouška se provádí pouze v případě pochybnosti o difúzních vlastnostech aplikovaného materiálu, četnost 1 sada tří zkušebních těles
	Stanovení propustnosti vodních par	ČSN 73 2580	- Zkouška se provádí pouze v případě pochybnosti o difúzních vlastnostech aplikovaného materiálu, četnost 1 sada tří zkušebních těles

***** Různé zkušební postupy akreditované na vybraných pracovištích

Tab. 23-17 Kontrola zdiva

Kontrola	*Zkouška*	*Zkušební předpis*	*Minimální četnosti*
Zdivo	*vazba zdiva* *šířka spár*	vizuálně	průběžně
	zdicí prvky *pevnost v tlaku*	ČSN 73 1163 ČSN 72 2605	1 x za celou akci
	zdicí malta *pevnost v tlaku*	ČSN 72 2449	1 x za celou akci
	spárovací malta *sklon k tvorbě trhlin*	korýtková zkouška (viz Příloha 3)	2 x za celou akci
	povrchová úprava *povrchová nasákavost*	ČSN 73 2578	1 x za celou akci

Zpráva o kontrolách a zkouškách musí minimálně obsahovat:

- název, adresu zadavatele a dodavatele a další údaje o právnické nebo fyzické osobě, která prováděla kontrolní práce pro dodavatele,
- adresu nebo přesnou specifikaci umístění sanované konstrukce včetně stručného popisu provedeného sanačního zásahu,
- jména zodpovědných pracovníků dodavatele a souhrnné údaje o stavebním personálu,
- údaje o použitých správkových hmotách včetně technologických předpisů nebo odkazů na ně,
- soupis a charakterizace použitého strojního zařízení,
- stručný harmonogram provádění jednotlivých technologických operací včetně charakterizace klimatických podmínek,
- výsledky vlastních kontrolních zkoušek dodavatele včetně zkušebních protokolů,
- výsledky případných kontrolních zkoušek prováděných zadavatelem,
- datum, podpis, razítko právnické nebo fyzické osoby, provádějící kontrolní zkoušky pro zadavatele.

Typy a četnost kontrolních zkoušek pro jednotlivé druhy stavebních hmot, používaných při sanacích inženýrských konstrukcí jsou uvedeny v Tab. 14 až 16.

23.6 PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY, MÍRA OPOTŘEBENÍ, ZÁRUKY

Pro všechny konstrukce platí tolerance podle dokumentace nebo tolerance podle norem (ČSN 73 0202, ČSN 73 0205, ČSN 73 0210-1) nebo ustanovení těchto TKP.

Pokud tolerance pro některé konstrukce nejsou stanoveny, platí požadavky uvedené v TKP 18.

Přípustné odchylky, v případech kdy to neurčuje dokumentace, odsouhlasí stavební dozor.

Pro betonové a zděné konstrukce se stanovují vytyčovací odchylky podle ČSN 73 0205 s tř. přesností nejméně 10, pokud není v dokumentaci stanoveno jinak.

Pro mezní odchylky a místní nerovností povrchů rovinných ploch, pro celkové a místní přímosti hran a koutů u betonových a zděných konstrukcí platí ČSN 73 0205.

U hmot nanášených stříkáním určí přípustné tolerance stavební dozor za účasti autorského dozoru až po vyhodnocení referenční plochy.

Pro dosažení příznivého architektonického vzhledu různých částí sanovaných betonových konstrukcí se vyžaduje, aby opravený beton měl homogenní strukturu a zabarvení.

Záruční doby všeobecně stanoví kapitola 1 TKP. Po celou záruční dobu je třeba sledovat celkový stav objektu a jakákoliv zjištění zakládající důvod k zahájení reklamačního řízení musí být správcem bez zbytečného odkladu písemně oznámena dodavateli a investorovi.

23.7 KLIMATICKÁ OMEZENÍ

Pro beton nevyztužený, vyztužený, předpjatý, betonovou směs a injektážní maltu platí příslušná ustanovení kap. 17 a 18 TKP.

Pro zdění za nízkých teplot platí ČSN 73 2310.

U ostatních sanačních hmot a ochranných nátěrů musí být klimatická omezení uvedena v technologickém předpisu, který zhotovitel předkládá zadavateli k odsouhlasení před započetím prací.

23.8 ODSOUHLASENÍ A PŘEVZETÍ PRACÍ

Odsouhlasení provedených prací podle projektové dokumentace a dokumentace zhotovitele provádí stavební dozor na základě kontrolních zkoušek a měření.

Dodavatel je povinen včas vyzvat stavební dozor k odsouhlasení všech prací, které budou v dalším postupu zakryty nebo se stanou nepřístupnými nebo obtížně kontrolovatelnými. Jedná se především o odsouhlasení:

- referenčních ploch a závěrů z jejich provedení,
- povrchu upraveného pro aplikaci sanačního systému,
- povrchu výztuže před aplikací sanačního systému,
- jednotlivých vrstev izolačního souvrství,
- nanášení a pokládky jednotlivých sanačních vrstev,
- aplikace přídavné výztuže,
- úpravy styčných ploch pracovních spár,
- injektážního postupu,
- úpravy spár před obnovou spárování
- obnoveného spárování atd.

O výsledku odsouhlasení jednotlivých etap sanace provede stavební dozor zápis do stavebního deníku.

Převzetí prací provádí zadavatel na základě dokumentace skutečného provedení, kladném výsledku hlavní prohlídky a zprávy o průběhu stavby zpracované dodavatelem, která musí obsahovat:

- označení objektu,
- údaje o schválené dokumentaci a jejich změnách,
- přehled všech subdodavatelů a jejich činností,
- časový přehled prací,
- změny a odchylky, které vznikly v průběhu prací,
- přehled provedených kontrolních měření, zkoušek, odebraných vzorků a jejich vyhodnocení.

U mostů a objektů mostům podobných se musí před převzetím prací uskutečnit hlavní prohlídka podle předpisu ČD S5 Správa mostních objektů (pokud se dle tohoto předpisu vyžaduje).

U tunelů se musí před převzetím prací uskutečnit hlavní prohlídka podle předpisu ČD S6 Správa tunelů (pokud se dle tohoto předpisu vyžaduje).

V případě, že dokumentace stanovila provedení zatěžovací zkoušky nebo o ní bylo rozhodnuto během sanačních prací (v případě zesilování), musí být výsledek zatěžovací zkoušky znám před převzetím prací.

Nezbytnou podmínkou pro převzetí prací je předání dokumentace skutečného provedení. Tuto dokumentaci zajišťuje zhotovitel, podkladem pro její zpracování je původní schválená dokumentace se zakreslením všech změn a odchylek provedených během sanačních prací.

23.9 KONTROLNÍ MĚŘENÍ, MĚŘENÍ POSUNŮ A PŘETVOŘENÍ

Pokud podle dokumentace pro provedení sanačních prací bude na konstrukci sledována deformace, je nutné v dokumentaci označit místa osazení měřických bodů. Dodavatel je povinen během výstavby tyto body osadit, udržovat a zajistit provedení požadovaných měření a výsledky předat stavebnímu dozoru. Pokud byla dokumentaci předepsána zatěžovací zkouška nebo další měření a zkoušky, je povinností dodavatele tyto zajistit.

23.10 EKOLOGIE

Při provádění sanačních prací je třeba dbát pokynů a ustanovení uvedených v kapitole 1 těchto TKP.

Při provádění sanací inženýrských objektů platí z hlediska ochrany přírody a životního prostředí stejná legislativa jako při provádění jakékoliv jiné stavby dráhy nebo stavby na dráze.

23.11 BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ, POŽÁRNÍ OCHRANA

Požadavky na bezpečnost práce a technických zařízení jakož i na požární ochranu obecně stanoví kapitola 1 TKP.

Pracovníci nesmí prodlévat v místech se zúženým průjezdným průřezem. Tato místa musí být označena podle předpisu ČD Op 16. Je-li nutné pracovat v těsných prostorách i na mostech a tunelech, musí být učiněna stejná opatření jako při práci za zhoršené viditelnosti.

U epoxidových, epoxicementových a polyuretanových vícesložkových materiálů není škodlivý výsledný produkt, ale jednotlivé složky ano. Při zasažení pokožky nebo očí je nutné vyhledat lékařskou pomoc. Obal s popisem materiálu je vhodné vzít sebou.

Základní informací o rizikovosti a zdravotním působení jednotlivých materiálů je jejich Bezpečnostní list, který by měl být součástí dokumentace poskytované výrobcem či prodejcem stavebních materiálů dodavateli sanace.

23.12 SOUVISEJÍCÍ NORMY A PŘEDPISY

Uvedené související normy a předpisy vycházejí z aktuálního stavu v době zpracování TKP, resp. jejich aktualizace. Uživatel TKP odpovídá za použití aktuální verze výchozích podkladů ve smyslu kap. 1.3 TKP, tj. právních předpisů, technických norem a předpisů a předpisů ČD.

23.12.1 Technické normy

ČSN 72 1151	Zkoušení přírodního stavebního kamene. Základní ustanovení
ČSN 72 1152	Odběr vzorků přírodního kamene
ČSN 72 1153	Petrografický rozbor přírodního kamene
ČSN EN 1936	Zkušební metody přírodního kamene - Stanovení měrné a objemové hmotnosti a celkové otevřené pórovitosti
ČSN EN 13755	Zkušební metody přírodního kamene - Stanovení nasákavosti vodou za atmosférického tlaku
ČSN EN 12371	Zkušební metody přírodního kamene - Stanovení mrazuvzdornosti
ČSN EN 14157	Zkušební metody přírodního kamene - Stanovení odolnosti proti obrusu
ČSN 72 1159	Stanovení odolnosti přírodního stavebního kamene proti vlivu povětrnosti
ČSN 72 1160	Stanovenie alkalickej rozpínavosti prírodného stavebného uhličitanového kameňa
ČSN 72 1162	Stanovenie odolnosti prírodného stavebného kamene kameňa proti silicifikácii
ČSN EN 1926	Zkušební metody přírodního kamene - Stanovení pevnosti v tlaku
ČSN 72 1164	Stanovení pevnosti v tahu za ohybu přírodního kamene
ČSN 72 1165	Stanovení statického modulu pružnosti v tlaku přírodního stavebního kamene
ČSN 72 1167	Stanovení tvrdosti přírodního stavebního kamene podle Vickerse
ČSN 72 1218	Vápenec. Kusovitost. Dolomit.
ČSN 72 1800	Přírodní stavební kámen pro kamenické výrobky. Technické požadavky
ČSN 72 1810	Prvky z přírodního kamene pro stavební účely. Společná ustanovení
ČSN 72 1860	Kámen pro zdivo a stavební účely. Společná ustanovení
ČSN 72 2430-1 až 5	Malty pro stavební účely. Část 1 až 5
ČSN 72 2440	Zkoušení malt a maltových směsí. Společná ustanovení.

ČSN 72 2441	Zkouška zpracovatelnosti čerstvé malty
ČSN 72 2442	Zkouška odlučnosti vody čerstvé malty
ČSN 72 2443	Zkouška rozmísitelnosti čerstvé malty
ČSN 72 2444	Zkouška obsahu vzduchu v provzdušené čerstvé maltě
ČSN 72 2445	Rozbor čerstvé malty a maltové směsi
ČSN 72 2446	Zkouška přilnavosti čerstvé malty k podkladu
ČSN 72 2447	Zkouška hmotnosti a pórovitosti malty
ČSN 72 2448	Stanovení vlhkosti a nasákavosti malty
ČSN 72 2449	Zkouška pevnosti malty v tlaku
ČSN 72 2450	Zkouška pevnosti malty v tahu za ohybu
ČSN 72 2451	Zkouška přídržnosti malty k podkladu
ČSN 72 2452	Zkouška mrazuvzdornosti malty
ČSN 72 2453	Zkouška objemové stálosti malty
ČSN 72 2454	Zkouška propustnosti malty vůči vodním parám
ČSN 72 2600	Cihlářské výrobky. Společná ustanovení
ČSN 72 2601	Skúšanie tehliarskych výrobkov. Spoločné ustanovenia
ČSN 72 2602	Skúšanie tehliarskych výrobkov. Zisťovanie vzhladu a rozměrov
ČSN 72 2603	Skúšanie tehliarskych výrobkov. Stanovenie hmotnosti objemovej hmotnosti a nasákavosti
ČSN 72 2605	Skúšanie tehliarskych výrobkov. Stanovenie mechanických vlastností
ČSN 72 2607	Skúšanie tehliarskych výrobkov. Stanovenie výskytu cicvárov
ČSN 72 2608	Skúšanie tehliarskych výrobkov. Stanovenie náchylnosti na tvorbu výkvetov
ČSN 72 2609	Cihlářské názvosloví
ČSN 72 2610	Cihlářské prvky pro svislé konstrukce. Cihly plné CP.
ČSN 72 2623	Cihlářské výrobky pro režné zdivo. Společná ustanovení
ČSN EN 14411	Keramické obkladové prvky - Definice, klasifikace, charakteristiky a označování
ČSN 73 0202	Geometrická přesnost ve výstavbě. Základní ustanovení
ČSN 73 0205	Geometrická přesnost ve výstavbě. Navrhování geometrické přesnosti
ČSN 73 0210-1	Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění. Část 1: Přesnost osazení
ČSN 73 0210-2	Geometrická přesnost ve výstavbě. Část 2: Přesnost monolitických betonových konstrukcí.
ČSN 73 1313	Stanovení obsahu vzduchu v provzdušené betonové směsi
ČSN 73 1326	Stanovení odolnosti povrchu cementového betonu proti působení vody a chemických rozmrazovacích látek
ČSN 73 2061-1	Zatěžovací zkoušky zdiva. Část 1: Všeobecná ustanovení
ČSN EN 1052-1	Zkušební metody pro zdivo - Část 1: Stanovení pevnosti v tlaku
ČSN EN 1052-2	Zkušební metody pro zdivo - Část 2: Stanovení pevnosti v tahu za ohybu
ČSN 73 2310	Provádění zděných konstrukcí.
ČSN 73 2401	Provádění a kontrola konstrukcí z předpjatého betonu
ČSN 73 2520	Drsnost povrchů stavebních konstrukcí
ČSN 73 2577	Zkouška pružnosti povrchové úpravy stavebních konstrukcí k podkladu
ČSN 73 2578	Zkouška vodotěsnosti povrchové úpravy stavebních konstrukcí
ČSN 73 2579	Zkouška mrazuvzdornosti povrchové úpravy stavebních konstrukcí

ČSN 73 2580	Zkouška prostupu vodních par povrchovou úpravou stavebních konstrukcí
ČSN 73 2581	Zkouška odolnosti povrchové úpravy stavebních konstrukcí proti náhlým teplotním změnám
ČSN 73 2582	Zkouška otěruvzdornosti povrchové úpravy stavebních konstrukcí
ČSN 73 6242	Navrhování a provádění vozovek na mostech pozemních komunikací
ČSN EN 539-1(72 2682)	Pálené střešní tašky pro skládané krytiny. Stanovení fyzikálních charakteristik. Část 1: Zkouška prosákavosti
ČSN EN 539-2 (72 2682)	Pálené střešní tašky pro skládané krytiny. Stanovení fyzikálních charakteristik. Část 2: Zkouška mrazuvzdornosti
ČSN EN 12 696	Katodická ochrana oceli v betonu
ČSN EN 1504	Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí
ČSN EN 12350-7	Zkoušení čerstvého betonu - Část 7: Obsah vzduchu - Tlakové metody

23.12.2 Předpisy

ČD Op 16	Pravidla o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci
ČD S 5	Správa mostních objektů, republikovaný předpis
ČD S 6	Správa tunelů
Vyhláška č. 177/1995 Sb.	Stavební a technický řád drah, v platném znění

23.12.3 Související kapitoly TKP

Kapitola 1 - Všeobecně
Kapitola 17 - Beton pro konstrukce
Kapitola 18 - Betonové mosty a konstrukce
Kapitola 20 - Tunely
Kapitola 22 - Izolace proti vodě
Kapitola 24 - Zvláštní zakládání
Kapitola 25 - Protikorozní ochrana úložných zařízení a konstrukcí

Příloha 1 Výklad pojmů

Adhezní můstek	Speciální mezivrstva nanesená na beton původní konstrukce, zajišťující vyšší soudržnost mezi podkladním betonem a správkovou maltou.
Adhezní lom	Lom na rozhraní dvou vrstev.
Alkáliové rozpínání (alkalická reakce)	Chemická reakce mezi alkáliemi (sodíkem a draslíkem) obsaženými v cementu s některými typy kameniv vyvolávající objemové změny betonu vedoucí ke vzniku trhlin a jeho postupnému porušení.
Antikorozní ochrana výztuže	Nátěr nebo nátěrový systém omezující přístup vody a kyslíku k výztuži.
Bariérové povlaky betonu nebo výztuže	Nátěry nebo nátěrové systémy omezující průnik plynů a kapalin k výztuži nebo povrchovým vrstvám betonu.
Betonový podklad	Beton původní konstrukce, na který má být nanášen ochranný nebo opravný systém.
Předupravený betonový podklad	Beton původní konstrukce očištěný a zbavený zdegradovaných vrstev, jehož pevnost v tahu povrchových vrstev je obvykle 1,5 MPa.
Cementové malty a cementové betony	Malty a betony vzniklé smísením hydraulického pojiva (obvykle cementu) s kamenivem vhodné zrnitosti, přísadami a příměsemi, které po smíchání s vodou tvrdnou hydratační reakcí.
Čerstvé na čerstvé	Nanášení správkové malty nebo betonu na předupravený betonový podklad opatřený vhodným adhezním můstkem, u něhož ještě nezapočalo tuhnutí.
Dávka (šarže)	Objem sanačního materiálu vyrobený během jednoho pracovního cyklu, tj. v rámci jednoho navažovacího cyklu surovinových složek.
Degradace	Postupné a trvalé narušování povrchových vrstev betonu. Konkrétní mechanismus degradace je třeba vždy co nejpřesněji identifikovat diagnostickým průzkumem.
Difúzní ekvivalentní tloušťka vzduchové vrstvy	Tloušťka vzduchové vrstvy v metrech, mající stejný difúzní odpor vůči průniku vodní páry nebo oxidu uhličitého jako hodnocený nátěr nebo nátěrový systém dané tloušťky. Slouží přehlednějšímu vyjádření bariérových schopností nátěru nebo nátěrového systému vůči vodní páře nebo oxidu uhličitému.
Dilatační spára	Spára oddělující jednotlivé konstrukční prvky nebo vrstvy, umožňující jejich nezávislou deformaci, délkovou změnu související s kolísáním teplot a deformací konstrukce od nahodilého zatížení.
Doba zrání	Časový interval mezi okamžikem přípravy správkové malty a dosažením požadovaných fyzikálně mechanických vlastností.
Dotvarování	Pružně plastická deformace tělesa v důsledku působení stálého a vlastního zatížení.
Elektrochemická koroze výztuže	Proces, kdy v důsledku chemické či fyzikální nehomogenity výztuže resp. ochranné vrstvy dochází za přítomnosti elektrolytu (vody obsažené v pórovém systému betonu) k oxidačně redukčním reakcím a ke vzniku různě velikého elektrochemického článku s katodou a anodou, jehož důsledkem je korozní poškození (hmotnostní úbytek) výztuže.
Epoxidové pryskyřice	Typ organického polymeru, který spolu s tvrdidlem a případně dalšími aditivy vytváří pojivo používané pro výrobu nátěrů lepidel, malt a betonů se specifickými fyzikálně mechanickými vlastnostmi (vysoká pevnost v tahu, vysoká adheze k betonovému podkladu, vysoká korozní odolnost).
Hloubkové spárování	Náhrada malty v ložných a styčných spárách zdiva do hloubky větší než 50 mm.
Hydrofobizace	Nátěr nebo nátěrový systém, který výrazně omezuje smočitelnost ošetřeného povrchu vodou, a tedy průnik kapalin, zejména vody do pórového systému povrchových vrstev betonu. Současně hydrofobizace neomezuje difúzi vodní páry.

Objemováhydrofobizace	Omezení smáčitelnosti pórového systému správkové hmoty v celém objemu použitím zvláštních přísad vmíchaných do suché směsi při její přípravě.
Inhibitor koroze	Chemická sloučenina, která je-li obsažena v malých koncentracích ve správkové hmotě, omezuje vznik elektrochemické koroze výztuže.
Injektáž	Beztlakové či tlakové plnění spár trhlin pórového systému konstrukčních materiálů s cílem zajistit jejich vodotěsnost nebo silové působení.
Karbonatace betonů	Proces snižování alkality povrchových vrstev betonu v důsledku reakce hydroxidu vápenatého, vzdušného oxidu uhličitého a vody. Snížení alkality betonu karbonatací pod úroveň pH = 9,5 vytváří podmínky pro vznik elektrochemické koroze výztuže.
Katoda	Záporná elektroda, na které probíhá při elektrochemické korozi chemická redukce.
Koroze výztuže	Poškozování ocelové výztuže v železobetonu chemickými procesy (přímým působením korozních médií) nebo vznikem elektrochemických článků.
Krycí vrstvy (krytí)	Vzdálenost mezi povrchem konstrukce a výztuží. Její tloušťka ve vazbě na rychlost karbonatace betonu rozhoduje o časovém intervalu, po který je výztuž chráněna před elektrochemickou korozí.
Nátěr	Souvislá ochrana nebo bariérová vrstva s obvyklou tloušťkou 100 až 500 μm (0,1 až 0,5 mm).
Obsah volných chloridů	Celkové množství chloridových iontů přítomných v betonu nebo maltě vyluhovatelných ve vodě. Chloridové ionty mohou být obsaženy jak v cementu tak v kamenivu nebo speciálních přísadách, zejména jsou však vnášeny do železobetonových konstrukcí posypovými solemi.
Ochrana	Opatření bránící vzniku poruch nebo omezující jejich rozvoj.
Oprava	Obnovení požadovaných užitných vlastností konstrukce s cílem zajistit její provozuschopnost.
Ošetřování	Zajištění optimálních podmínek pro zrání ochranných a opravných systémů, zejména pak správkových malt na bázi cementového pojiva.
Otevřená doba	Časový interval od přípravy vícesložkových hmot, během kterého lze materiál bez obtíží zpracovat. Tento interval je výrazně závislý na klimatických podmínkách a měl by být uváděn v Technických listech výrobků.
Pasivace	Stav, při němž je díky alkalitě okolního prostředí zabráněno vzniku elektrochemické koroze oceli.
Pečetící vrstva	Penetrace z nízkoviskózní, obvykle epoxidové pryskyřice, zvyšující soudržnost izolačního systému k podkladní betonové konstrukci a bránící průniku vodních par do styčné spáry mezi povrchem konstrukce a izolací.
Penetrace	Nátěr neměřitelné tloušťky zabudovaný do pórového systému povrchových vrstev, netvořící souvislý film.
pH	Záporný dekadický logaritmus koncentrace vodíkových iontů v roztoku, vyjadřující jeho zásaditost resp. kyselost.
Polymercementové malty a betony (PCC)	Malty, u nichž základní pojivovou složku tvoří hydraulické pojivo (zejména cement), které jsou modifikovány přídavkem polymeru s cílem zlepšit některé fyzikálně mechanické vlastnosti (přídržnost k podkladu, modul pružnosti).
Porucha	Změna konstrukce proti jejímu původnímu stavu, která zhoršuje její spolehlivost nebo funkčnost.
Povrchové spárování	Náhrada malty v ložných a styčných spárách zdiva do hloubky 50 mm.
Pracovní spára	Kontaktní styk konstrukčních hmot, vznikající jako důsledek přerušení prací. V těchto oblastech je obvykle snížena soudržnost materiálů a dochází ke vzniku trhlin.

Provzdušnění	Vnesení mikroskopických vzduchových pórů o průměru 100 až 300 μm do pojivové fáze cementových malt a betonů pomocí speciálních přísad s cílem zajistit jejich mrazuvzdornost.
Předúprava povrchu	Technologická operace odstraňující degradované povrchové vrstvy se sníženou hutností, zkarbonatované, prosycené nežádoucími médii a se sníženou pevností v tahu.
Přídržnost	Odolnost proti oddělení dvou nebo více materiálů namáhaných tahem.
Příměsi	Jemně mleté anorganické materiály inertní či hydraulicky aktivní, umožňující zlepšení některých vlastností správkových malt a betonů.
Přísady	Chemické sloučeniny přidávané do správkových malt a betonů v množství do 5 % z hmotnosti cementu s cílem modifikovat jeho vlastnosti.
Reprofilace povrchu	Nanášení stěrky, správkové malty nebo betonu s cílem obnovit původní tvar konstrukčního prvku, zvětšit tloušťku krycí vrstvy nebo vytvořit hutný podklad pro povrchový ochranný systém.
Sanace betonu	Komplexní proces ochrany a opravy betonové resp. železobetonové konstrukce.
Sanační systém (systém ochrany a opravy)	Soubor technologických postupů a hmot vytvářejících podmínky pro obnovení původních užitných vlastností konstrukce.
Sekundární ochrana	Povrchová ochrana betonové konstrukce, realizovaná obvykle penetrací (hydrofobizací) nebo nátěrem.
Správková hmota (malta)	Hmota na libovolné materiálové bázi sloužící k reprofilaci konstrukcích prvků a splňující specifické technické požadavky.
Stěrková hmota	Jemnozrnná správková hmota sloužící k finální povrchové úpravě, tj. zejména vyrovnání a uhlazení povrchu a vytvoření hutného souvislého podkladu pro nanášení nátěrů. Její tloušťka se pohybuje do 3 mm
Stříkaná malta (beton)	Správková hmota na CC bázi nebo PCC bázi, nanášená na povrch opravované konstrukce stříkáním tzv. suchým nebo mokrým způsobem.
Trhlina	Porucha v betonu zdivu nebo správkové hmotě narušující její celistvost. Za trhlinu je považována porucha širší než 0,1 mm v agresivním prostředí, 0,2 mm ve vlhkém neagresivním prostředí a 0,3 mm v suchém neagresivním prostředí. Trhliny užší nejsou považovány ve smyslu ČSN 73 1201 za defekty.
Trhlina staticky významná	Trhlina snižující statickou spolehlivost konstrukce.
Trvanlivost	Schopnost konstrukce být v bezpečném a provozuschopném stavu, předepsaném v konkrétním prostředí po vymezené období.
Tužidlo	Látka, která vstupuje do chemické reakce s jinými, obvykle polymerními substancemi (např. epoxidy) a iniciující chemickou reakci vedoucí ke vzniku tuhé hmoty.
Vada konstrukce	***Nedostatek konstrukce způsobený*** - chybným návrhem konstrukce - chybným provedením, - použitím vadných hmot, - nevhodnou kombinací hmot, - zabudováním vadných výrobků.
Zesilování konstrukce	Úprava konstrukce za účelem zvýšení její únosnosti

Příloha 2 Stavebně technický průzkum

P2. 1 Všeobecně

Stavebně technický průzkum (STP) je nezbytným podkladem pro zpracování projektu sanace a pro její objektivní ocenění.

Cílem STP je především charakterizovat stav konstrukce z hlediska:

- kvality a rozsahu a stupně degradace betonu či zdiva,
- kvality a rozsahu a stupně degradace výztuže,
- kvality a rozsahu narušení spárování,
- kvality vazby zdiva a porušení povrchových vrstev zdiva,
- ověření skladby konstrukce,
- rozsahu a popisu deformací a nelinearit konstrukce,
- rozsahu nehomogenit konstrukce (např. kaverny ve zdivu kleneb apod.),
- popisu trhlin a ostatních závad z hlediska typu, četnosti a intenzity,
- zjištění materiálových charakteristik potřebných pro případné statické posouzení nebo návrh sanačního systému.

Specifickou součástí STP může být:

- pořízení dokumentace stávajícího stavu konstrukce (především z hlediska rozměrů),
- statický nebo dynamický přepočet konstrukce,
- průzkum základových poměrů konstrukce,
- ověření vyztužení konstrukce,
- průzkum korozního ohrožení konstrukce apod.

Požadavky na provedení těchto součástí STP musí být uvedeny v zadání STP.

Kvalita STP významným způsobem závisí na zpřístupnění konstrukce. Je třeba počítat s tím, že náklady na zpřístupnění některých typů inženýrských konstrukcí mohou významně zvýšit cenu diagnostických prací, současně však výrazně zlepší jejich průkaznost.

STP, který nemohl být prováděn z objektivních důvodů na přijatelným způsobem zpřístupněné konstrukci, je třeba vždy navrhovat jako dvoustupňový. Informace zjištěné první etapou STP je třeba následně ověřit po postavení lešení či zavěšení lávek v průběhu úvodních fází sanace, tj. v období předúpravy podkladu. V tomto případě musí projekt sanace i konstrukce ceny sanace respektovat skutečnost, že dodatečným diagnostickým průzkumem může být původně předpokládaný rozsah a intenzita sanačního zásahu významně ovlivněna.

STP musí být prováděn podle projektu STP, ve kterém jsou stanoveny zejména:

- cíle STP,
- typy zkoušek a postupy jejich provádění (podle ČSN, zvláštních metodik, ZTKP apod.),
- počty zkoušek,
- rozsah vyhodnocení zkoušek,
- rozsah fotografické dokumentace a video dokumentace.

Základním výstupem STP musí být kromě celkové charakterizace stavu konstrukce zejména rozsah a intenzita poškození ve vazbě na předpokládané sanační zásahy.

STP může obsahovat doporučení pro sanaci konstrukce, které může být zohledněno v následné projektové fázi.

STP může provádět fyzická osoba, která je autorizovaná v oboru diagnostiky a zkoušení staveb nebo fyzická, resp. právnická osoba, která zaměstnává pracovníky autorizované v oboru diagnostiky a zkoušení staveb.

Při porovnávání cen STP by měla být vždy vyžadována přesná specifikace oceňovaných prací tak, aby byly srovnávány co do rozsahu a kvality srovnatelné nabídky.

Objednatelem STP je zásadně vlastník nebo správce objektu, resp. jeho investorský útvar, případně právnické a fyzické osoby, na které vlastníci přenesli své pravomoci (např. projektant).

Výsledky STP jsou podkladem pro zpracování projektu sanace. V případě, že uchazeči o dodávku sanačních prací zpracovávají zároveň i projekt sanace, musí všichni obdržet výsledky identického STP. Pouze za tohoto předpokladu lze následné technické i cenové nabídky považovat za srovnatelné.

Vlastník nebo správce objektu musí v rámci dostupných možností zajistit zpracovateli STP:

- původní projektovou dokumentaci konstrukce, resp. dokumentaci skutečného provedení,
- údaje o stáří konstrukce, jejím užívání, zatížení a dosud provedených průzkumech,
- údaje o přestavbách, opravách a mimořádných událostech.

P2.2 Etapy STP

STP se obvykle dělí na několik etap. Základní rozčlenění STP je na:

- předběžný průzkum,
- podrobný průzkum,
- doplňkový průzkum.

S ohledem na proměnlivost cílů STP i různorodost inženýrských objektů nelze přesně definovat rozsah jednotlivých typů průzkumu. Rozsah STP musí definovat projektant sanačního zásahu.

Předběžný STP sestává obvykle z podrobné vizuální prohlídky konstrukce a fotografické dokumentace poruch a poškozených oblastí. Předběžný STP by měl zejména zaznamenat rozsah narušení povrchových vrstev betonových či kamenných konstrukcí, korozi výztuže, výskyt trhlin, výskyt průsaků a výkvětů, výskyt nadměrných průhybů a deformací, veškerých dalších atypických okolností a měl by stručně charakterizovat i stav veškerých doplňkových konstrukcí a konstrukčních prvků.

Na základě předběžného STP lze pak definovat optimální rozsah podrobného stavebně technického průzkumu, který by identifikoval příčiny zjištěných závad, jejich rozsah a intenzitu.

Podrobný STP by se měl zaměřit zejména na:

- typ a rozsah porušení povrchových úprav (omítky, nátěry),
- rozsah porušení krycích vrstev betonu a korozi výztuže,
- rozsah porušení vrstev zdiva,
- soupis veškerých vad a poruch vzniklých provozem (např. trhliny),
- stav uložení konstrukce (stav podpor), průhyby, deformace,
- zjištění vlivu zabudované technologie na konstrukci,
- rozsah poškození doplňkových konstrukcí, zejména ocelových,
- stanovení pevnosti v tahu povrchových vrstev betonu resp. zdiva,
- stanovení hloubky karbonatace betonu, stanovení pevnosti v tlaku betonu resp. zdiva,
- stanovení objemové hmotnosti betonu resp. zdiva,
- míry degradace a kontaminace betonu resp. zdiva,
- povrchové nasákavosti,
- identifikace druhu výztužné oceli,
- změření korozního proudu ve výztuži,
- stanovení tloušťky krycí vrstvy betonu nad výztuží,
- zjištění stavu spárování,
- zjištění a ověření rozměrů konstrukcí (např. tloušťky kleneb apod.),
- charakterizaci deformace zdiva (např. boulení poprsních zdí, vyklonění křídel a opěr apod.),
- zjištění mezerovitosti zdiva
- diagnostiku skrytých částí konstrukcí.

Četnost těchto zkoušek a činností by měla být stanovena v závislosti na velikosti a významu konstrukce i s ohledem na rozsah jejího poškození.

Podrobný STP musí vždy identifikovat i příčiny degradace, porušení nebo závady.

Doplňkový STP se provádí tehdy:

- pokud výsledky podrobného stavebně technického průzkumu naznačují atypický stav či chování konstrukce, které nebylo možné provedenými zkouškami vysvětlit,
- pokud v průběhu projektu sanace či statického přepočtu vznikla potřeba doplnění potřebných údajů,
- pokud v průběhu sanace byly zjištěny neočekávané skutečnosti, které je nezbytné dodatečně přesněji charakterizovat.

P2. 3 Závěrečná zpráva o STP

Závěrečná zpráva o STP musí být zpracována v rozsahu minimálně dle tohoto článku a v níže uvedeném členění:

Úvod

- základní údaje o zadavateli a dodavateli,
- přesná specifikace zadání,
- přehled podkladů dodaných zadavatelem.

Popis vyšetřované konstrukce

Základní údaje o konstrukčním provedení vyšetřovaného objektu včetně popisu jeho současného stavu.

Metodika a rozsah zkoušení

Uvede se přehled zjišťovaných parametrů s uvedením příslušných zkušebních předpisů (ČSN, metodické pokyny apod.), stručný popis provádění a rozsah zkoušení.

Výsledky STP

Výsledky stanovení jednotlivých parametrů na vyšetřovaných konstrukcích se zpracují do tabulek, které obsahují zejména:

- označení zkušebního místa nebo vyšetřované části,
- zjištěnou hodnotu příslušného parametru.

Pro jednoznačnou identifikaci jsou zkušební místa jednotlivých zkoušek a odběru vzorků vyznačeny na schematickém nákresu vyšetřované konstrukce. Tam musí být zaznamenávány i poruchy na vyšetřované části konstrukce (trhliny, vady apod.).

Vyhodnocení výsledků STP

- dílčí shrnutí a zhodnocení výsledků šetření a zkoušek pro jednotlivé části vyšetřovaného objektu,
- zhodnocení stavu celého objektu.

Závěr

Zde je nutné uvést, resp. shrnout:

- hlavní výsledky a poznatky z STP a z jeho vyhodnocení,
- doporučení z hlediska požadavků na další etapu průzkumu nebo na statické posouzení (typy a četnosti zkoušek a přepočtů),
- vyhodnocení průzkumu a statických šetření (pokud byly prováděny),
- stanovisko k eventuální potřebě ochrany a opravy konstrukce nebo jejích částí a souhrn podkladů vhodných pro rozhodnutí o provedení stavby,
- doporučený rámcový technologický postup sanace a doporučení základních technických a technologických kritérií pro ochranu a opravu, využitelných pro vypsání výběrového řízení na dodavatele sanace.

Přílohy:

- fotografická dokumentace,
- video dokumentace.

Fotograficky, resp. pomocí videozáznamu se zpravidla dokumentuje:

- vyšetřovaný objekt, konstrukce nebo konstrukční prvek,
- odebrané vzorky, event. ilustrativně způsob odběru,
- charakteristické poruchy a poškození.

Příloha 3 Netradiční zkušební postupy

Zkouška odolnosti vůči tvorbě smršťovacích trhlin při vázaném smrštění

Zkouška prokazuje schopnost správkových reprofilačních malt odolávat šíření smršťovacích trhlin vznikajících v důsledku smršťování tuhnoucích malt během tuhnutí, vázaných adhezí k podkladu.

Zkouška se provádí tak, že správková reprofilační malta, připravená podle návodu výrobce, se uloží zednickou lžící do ocelové formy, tvořené ocelovým úhelníkem o délce 1 m a příčných rozměrech 50 x 50 mm. Tento ocelový úhelník je v čelech uzavřen ocelovými čely. Vnitřní povrch ocelové formy je zdrsněn pomocí opískování za sucha. Vnitřní stěny formy se nesmějí olejovat ani opatřovat jinou povrchovou úpravou, snižující adhezi správkové malty k povrchu formy.

Po vyplnění formy maltou a jejím povrchovém urovnání ocelovým hladítkem se forma ponechá v suchém vzdušném prostředí o teplotě 20 °C ±2 °C s relativní vlhkostí cca 65 %.

V případě, že je zkouška prováděna jako kontrolní přímo in situ, je forma uložena v prostředí konstrukce, avšak chráněna před dešťovými srážkami.

Stav povrchu správkové malty ve formě se jedenkrát denně vizuálně ověřuje na přítomnost trhlin. Zkouška se ukončí sedmý den po zaformování. Dojde-li ke vzniku trhlin, provede se po ukončení zkoušky proměření šířky trhlin pomocí vhodné lupy s přiložným měřítkem, schématicky se zakreslí počet a umístění trhlin, případně pořídí fotodokumentace.

Zkoušky prostředků pro krystalizační dotěsňování betonu

Krystalizační prostředky určené k dotěsňování pórového systému betonu zvýší jeho vodotěsnost natolik, že ověřování vodotěsnosti standardním postupem podle ČSN 73 1321 je málo průkazné. Jednou z možností je provedení zkoušky povrchové nasákavosti postupem podle ČSN 73 2578 pouze s tím rozdílem, že testovaným médiem není voda, ale automobilový benzín.

Polární afinita automobilového benzínu umožňuje jeho mimořádně snadný průnik pórovým systémem betonu. To umožňuje vysokou citlivost této metodiky vůči jakékoliv změně kapilární pórozity betonu.

Zkouška se provádí tak, že k testovanému povrchu se vhodným tmelem ukotví skleněný zvon o průměru 60 mm. Následně se ke skleněnému zvonu připojí cejchovaná byreta a celý systém se vyplní benzínem. Přitom se dbá na to, aby nezůstaly ve spojovacím hrdle nebo ve zvonu vzduchové bublinky. Po pěti minutách se benzín doplní znovu po značku 0. Tento okamžik je počátkem měření. Po 30 minutách se odečte hladina benzínu v byretě s přesností na 0,1 ml. Měřeným parametrem je pak přepočtená hodnota nasákavosti benzínu v litrech vztažená na m^2.

Druhou možností je prodloužení zkoušky na libovolný časový úsek s tím, že se každodenně sleduje, zdali došlo k průniku benzínu na opačnou stranu vzorku. Zkouška může být ukončena po jednom až pěti dnech. Poté se testované těleso rozlomí např. zkouškou v příčném tahu a zakreslí se hloubka průniku benzínu. V tomto případě je měřeným parametrem maximální hloubka průniku benzínu na lomové ploše vzorku vztažená k délce expozice.

U běžného konstrukčního betonu dojde při tloušťce vzorku v intervalu od 40 do 100 mm k průniku benzínu na opačnou stranu tělesa v průběhu několika desítek minut až hodin. U povrchových úprav, resp. materiálů s obsahem krystalizačních přísad se doba průniku benzínu prodlužuje na několik dnů až desítek dnů. Tímto postupem lze tedy výrazně citlivěji rozlišit utěsnění pórového systému než při použití standardní metodiky vodotěsnosti podle ČSN 73 1321.

Popisovaná zkouška není normována a při jejím provádění je třeba dodržovat veškerá bezpečnostní opatření související s manipulací s hořlavinami.

Zkoušení mechanických vlastností cihelného nebo kamenného zdiva

Únosnost zdiva je ovlivněna jak kvalitou zdicích prvků (cihly, kámen), tak zdící malty, ale i řadou dalších faktorů, jako je způsob skladby zdiva, šířka styčných a ložných spár, případný výskyt trhlin či jiných imperfekcí.

Stanovení únosnosti zdiva in situ není jednoduchým technickým úkolem. Nejkomplexnější a nejověřenější přístup je uveden v Příloze 3 ČSN 73 0038 "Navrhování a posuzování stavebních konstrukcí při přestavbách". Vychází se zde jednoznačně ze separátního stanovení kvality zdicích prvků a zdící malty a následného vyhodnocení těchto veličin.

Využití odběru jádrových vývrtů a jejich zkoušek ke stanovení únosnosti cihelného zdiva je především teoretickou, prakticky obtížně realizovatelnou možností. V běžném, zejména starším cihelném zdivu dojde při odběru jakéhokoliv vývrtu k rozpadu celistvosti zdiva a následné odzkoušení jádrového vývrtu pak je prakticky

nemožné. Odběr celistvého jádrového vývrtu ze zdiva by připadalo v úvahu pouze tehdy, pokud by jak zdící prvky, tak zdící malta měly vysokou kvalitu a vzájemně vysokou adhezi. Tato situace zejména u starších zděných objektů je však málo pravděpodobná.

Zatěžovací zkoušky zdiva podle ČSN 73 2061-1 Část 1 Všeobecná ustanovení, Část 2 Pevnost v tlaku, Část 3 Pevnost v tahu za ohybu předpokládají provádění těchto zkoušek na velkých vzorcích vyzděných ve svislé poloze přímo ve zkušebně.

Jednou z mála praktických možností, jak posoudit únosnost a deformační charakteristiky zdiva in situ, je použití tenkých hydraulických válců, které se vkládají do vyčištěných ložných spár ve zdivu, případně do vodorovných drážek vyřezaných ve zdivu. Zároveň se zdivo v okolí osazeného válce osadí měřícími čidly vhodnými ke sledování deformací. Vnášením napětí do zdiva a měřením deformací lze získat kvantitativní informaci o chování zdiva. Pro tuto metodiku není k dispozici žádný normový postup.

Poznámky:

TECHNICKÉ KVALITATIVNÍ PODMÍNKY STAVEB STÁTNÍCH DRAH

Kapitola 23

T ř e t í - aktualizované vydání se zapracovanou změnou č. 5 /z roku 2006/

Vydala Správa železniční dopravní cesty, státní organizace.

Zpracovatel: Doc. Ing. Jiří Dohnálek, CSc.
České vysoké učení technické v Praze

Technický redaktor: Ing. Miroslav Teichman
České dráhy, a.s., Technická ústředna Českých drah,
sekce tratí a budov

Odborný gestor: Ing. Bohuslav Stečínský
České dráhy, a.s., generální ředitelství, odbor 13

Nakladatelství: České dráhy, a.s., Technická ústředna Českých drah,
Malletova 10/2363,
190 00 Praha 9 - Libeň

Distribuce: České dráhy, a.s., Technická ústředna Českých drah,
SATT - oddělení typové dokumentace,
Nerudova l,
772 58 Olomouc

tel.: +420 972 742 241, +420 972 741 769,
fax: +420 972 741 290,
e-mail: otd@tucd.cz
www.cd.cz/tucd

ČESKÉ DRÁHY, a.s.

TECHNICKÉ KVALITATIVNÍ PODMÍNKY STAVEB ČESKÝCH DRAH

Kapitola 24
ZVLÁŠTNÍ ZAKLÁDÁNÍ

Třetí - aktualizované vydání

změna č. 4

Schváleno náměstkem GŘ ČD pro dopravní cestu č.j. TÚDC-18059/2003 ze dne 30.12.2003

Účinnost od 31.12.2003

Praha 2003

Všechna práva vyhrazena.

Tato publikace ani žádná její část nesmí být reprodukována, uložena ve vyhledávacím systému nebo přenášena, a to v žádné formě a žádnými prostředky elektronickými, fotokopírovacími či jinými, bez předchozího písemného svolení vydavatele.

Výhradní distributor: České dráhy, a.s.
Technická ústředna dopravní cesty
Sekce technické dokumentace - Oddělení typové dokumentace
772 58 Olomouc, Nerudova l

Obsah

24.1	**ÚVOD**	**3**
24.1.1	**Všeobecně**	**3**
24.1.2	**Rozsah kapitoly**	**3**
24.1.3	**Legislativní požadavky**	**4**
24.1.4	**Odborná způsobilost**	**4**
24.1.5	**Obsah dodávky**	**5**
24.1.6	**Vytýčení stavby**	**5**
24.1.7	**Sledování okolních objektů**	**5**
24.1.8	**Názvosloví**	**5**
24.2	**POPIS A KVALITA STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ**	**6**
24.2.1	**Všeobecně**	**6**
24.2.2	**Materiály k výrobě**	**6**
24.2.2.1	Beton a materiály k jeho výrobě	6
24.2.2.2	Betonářská výztuž	7
24.2.2.3	Ocelové prvky pro piloty	7
24.2.2.4	Ocelové štětovnice	7
24.2.2.5	Ocelová trubka k výrobě mikropiloty	7
24.2.2.6	Hřebík	7
24.2.2.7	Dřevo pro piloty a štětové stěny	7
24.2.2.8	Štěrk pro ražené/vibrované pilíře	7
24.2.2.9	Pažící suspenze	7
24.2.2.10	Kotevní táhlo	8
24.2.2.11	Kotevní hlava	8
24.2.2.12	Manžetová trubka	8
24.2.2.13	Cementová zálivka	8
24.2.2.14	Injekční směsi	8
24.2.2.15	Vápno	8
24. 2.2.16	Popílek	8
24.2.3	**Ochrana proti korozi a bludným proudům**	**8**
24.3	**TECHNOLOGICKÉ POSTUPY PRACÍ**	**9**
24.3.1	**Všeobecně**	**9**
24.3.2	**Přípravné práce**	**9**
24.3.3	**Technologické zásady provádění prací**	**9**
24.3.3.1	Piloty vrtané	9
24.3.3.2	Piloty ražené	10
24.3.3.3	Podzemní stěny	11
24.3.3.4	Štětové stěny	11
24.3.3.5	Kotvy	12
24.3.3.6	Mikropiloty	12
24.3.3.7	Hřebíky	12
24.3.3.8	Injektování zemin a hornin	12
24.3.3.9	Trysková injektáž	13
24.3.3.10	Deep mixing	13
24.4	**DODÁVKA, SKLADOVÁNÍ A PRŮKAZNÍ ZKOUŠKY**	**14**
24.4.1	**Všeobecně**	**14**
24.4.2	**Dodávka a skladování**	**14**
24.4.3	**Průkazní zkoušky**	**15**
24.4.3.1	Všeobecně	15
24.4.3.2	Složky betonu a beton	15
24.4.3.3	Ocel pro výztuž	15
24.4.3.4	Ocelové profily a trouby	15
24.4.3.5	Pažící suspenze a výplň podzemních stěn	15
24.4.3.6	Ocelové štětovnice a profily	15
24.4.3.7	Dřevěné štětovnice a převázky	16

24.4.3.8 Zatěžovací zkoušky pilot a elementů podzemních stěn 16
24.4.3.9 Zatěžovací zkoušky kotev, mikropilot a hřebíků 16
24.4.3.10 Pevnost směsi zemin s pojivy (deep mixing) 16

24.5 ODEBÍRÁNÍ VZORKŮ A KONTROLNÍ ZKOUŠKY 17
24.5.1 Všeobecně 17
24.5.2 Kontrolní zkoušky 17
24.5.2.1 Složky betonové směsi, betonová směs a beton 17
24.5.2.2 Betonové prefabrikáty 17
24.5.2.3 Betonářská ocel 17
24.5.2.4 Ocelové profily, trouby, štětovnice, kotvy 17
24.5.2.5 Dřevo pro piloty 17
24.5.2.6 Pažící suspenze a výplň podzemních stěn 17
24.5.2.7 Příměsi a plastifikační materiály 18
24.5.2.8 Kontrolní zkoušky pilot a elementů podzemních stěn 18
24.5.2.9 Injekční směs 18
24.5.2.10 Kontrola vrtných prací (vrtané piloty, mikropiloty, kotvy, hřebíky, injektáže) 19
24.5.2.11 Kontrola vrtů před betonováním a injektáží (vrtané piloty, mikropiloty, kotvy, hřebíky, injektáže) 19
24.5.2.12 Kontrola prací v průběhu injektáže 19
24.5.2.13 Kontrola vytyčovacích bodů 19
24.5.2.14 Měření deformací 20
24.5.2.15 Kontrolní zkoušky zlepšené zeminy (deep mixing) 20

24.6 PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY, MÍRA OPOTŘEBENÍ, ZÁRUKY 20
24.6.1 Přípustné odchylky 20
24.6.2 Míra opotřebení 21
26.6.3 Záruky 21

24.7 KLIMATICKÁ OMEZENÍ 21

24.8 ODSOUHLASENÍ A PŘEVZETÍ PRACÍ 22
24.8.1 Odsouhlasení prací 22
24.8.2 Převzetí prací 23

24.9 KONTROLNÍ MĚŘENÍ, MĚŘENÍ POSUVŮ A PŘETVOŘENÍ 23

24.10 EKOLOGIE 24
24.10.1 Všeobecně 24

24.11 BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ, POŽÁRNÍ OCHRANA 24
24.11.1 Všeobecně 24
24.11.2 Práce s mechanizmy 24
24.11.3 Ochranná pásma 25
24.11.4 Ohrazení pracoviště 25

24.12 SOUVISEJÍCÍ NORMY A PŘEDPISY 25
24.12.1 Technické normy 25
24.12.2 Předpisy 27
24.12.3 Související kapitoly TKP a jiné předpisy ČD 27
24.12.4 Související předpisy MD odbor PK 27

Příloha 1 Popis metody a technologické zařízení pro „deep mixing“ 28

24.1 ÚVOD

24.1.1 Všeobecně

Pro tuto kapitolu platí všechny pojmy, ustanovení, požadavky a údaje uvedené v kapitole 1 TKP - Všeobecně.

Tato kapitola technických kvalitativních podmínek obsahuje požadavky objednatele stavby na materiály, technologické postupy, zkoušení a převzetí výkonů a dodávek při výstavbě, opravách a údržbě konstrukcí zvláštního zakládání.

Piloty, podzemní stěny

Štětové stěny

Kotvy, mikropiloty a hřebíky

Injektování hornin a zemin

Trysková injektáž

Deep mixing (hloubkové zlepšování zemin mísením s pojivy - vápenocementové pilíře)

Stanovení druhu konstrukce zvláštního zakládání, její členění a rozměry určuje projektová dokumentace, která musí být vypracovaná v souladu s předpisy Českých drah (ČD) a touto kapitolou TKP.

Pro konkrétní stavby a stavební objekty lze tuto kapitolu doplnit Zvláštními technickými kvalitativními podmínkami (dále jen ZTKP), ve kterých se přihlédne ke specifickým podmínkám stavby.

V případě návrhu nestandardního materiálu, výrobku nebo technologie musí být ZTKP zpracovány projektantem jako součást projektové dokumentace pro zadání stavby.

Požadavek na použití nestandardního materiálu, výrobku nebo technologie může iniciovat také zhotovitel stavby. V tomto případě je povinen zajistit zpracování ZTKP na své náklady a předložit je k odsouhlasení zodpovědnému zástupci objednatele.

Nestandardním pro tyto účely se rozumí takový materiál, výrobek nebo technologie, pro něž nejsou v České republice zpracovány normy pro běžné použití, TKP, OTP nebo jiný všeobecně uznávaný předpis nebo vnitřní TNP ČD.

V dalších případech zajišťuje zpracování ZTKP objednatel.

Normy označené v této kapitole *EN jsou evropské normy v návrhu. Po svém schválení a nabytí platnosti budou součástí těchto TKP. V současném znění mají informativní charakter.

Obecné požadavky na zhotovitele :

a) Zhotovitel zpracuje technologický postup zvláštního zakládání a předloží objednateli k odsouhlasení. Pokud výchozí projekt neobsahuje úplné posouzení prováděných prací, musí zhotovitel předložit doplňující statický výpočet a případně výpočet zatížitelnosti.

b) Zhotovitelé musí vést po dobu své činnosti na stavbě kromě dále uvedených záznamů stavební deník.

c) Zhotovitelé musí připravit a předložit objednateli prostřednictvím vyšších zhotovitelů podklady a doklady o použitých materiálech a prefabrikátech.

d) Zhotovitelé předávají objednateli prostřednictvím vyšších zhotovitelů dokumentaci skutečného provedení stavby a graficky zpracované výsledky výškového a polohopisného geodetického zaměření díla.

24.1.2 Rozsah kapitoly

Tyto technické kvalitativní podmínky staveb Českých drah část 24 (dále jen TKP) se týkají následujících prvků zvláštního zakládání :

Piloty, podzemní stěny

- piloty vrtané, provedené v souladu s ČSN EN 1536 Provádění speciálních geotechnických prací – Vrtané piloty,

- piloty ražené, provedené v souladu s ČSN EN 12699 Provádění speciálních geotechnických prací – Ražené piloty,
- piloty provedené jinými technologiemi nebo z jiných materiálů, než jsou uvedeny výše (např. štěrkové pilíře),
- podzemní stěny a jejich elementy provedené v souladu s ČSN EN 1538 Provádění speciálních geotechnických prací – Podzemní stěny.

Štětové stěny

- štětové stěny provedené v souladu s ČSN EN 12063 Provádění speciálních geotechnických prací - Štětové stěny.

Kotvy, mikropiloty, hřebíky

- kotvy provedené v souladu s ČSN EN 1537 Provádění speciálních geotechnických prací – Injektované horninové kotvy,
- mikropiloty provedené podle technologického předpisu schváleného objednatelem. Evropská norma na mikropiloty *EN 14199 „Execution of special geotechnical works – Micropiles" je v návrhu,
- hřebíky předvrtávané injektované i zarážené provedené podle technologického předpisu schváleného objednatelem. Evropská norma na hřebíky *EN 14490 „Execution of special geotechnical works –Soil nailing" je v návrhu.

Injektování hornin a zemin

- injektování hornin a zemin způsobující přetvoření v hornině (zhutňovací injektáže, klakáž) i bez přetvoření v hornině (průniková injektáž, injektáž puklin, výplňová injektáž) provedené v souladu s ČSN EN 12715 Provádění speciálních geotechnických prací – Injektáže.

Trysková injektáž

- prvky a konstrukce z tryskové injektáže provedené v souladu s ČSN EN 12716 Provádění speciálních geotechnických prací – Trysková injektáž

Deep mixing (hloubkové zlepšování zemin mísením s pojivy - vápenocementové pilíře)

- hloubkové zlepšování měkkých zemin pomocí suchých pojiv (vápna, cementu, popílku, strusky apod.) nebo cementové suspenze vmíchávaných do zeminy podle technologického předpisu zpracovaného zhotovitelem a schváleného objednatelem. Evropská norma na deep mixing *EN 14679 „Execution of special geotechnical works – Deep mixing" je v návrhu.

24.1.3 Legislativní požadavky

V souladu s požadavky zákona č. 22/1997 Sb. v platném znění a souvisejícího nařízení vlády č. 163/2002 Sb. je výrobce povinen prokazovat shodu u vybraných stavebních výrobků. Přehled těchto výrobků je uveden v příloze č.2 tohoto nařízení vlády.
Shoda se prokazuje postupy dle § 5 až 8, u kusové výroby dle § 9 nařízení vlády č. 163/2002 Sb.
Nejvyšší úrovní prokazování shody je postup dle § 5 – certifikace výrobku. Tímto postupem lze nahradit postupy prokazování shody dle § 6 až 8 nařízení vlády č. 163/2002 Sb.
Jestliže na výrobek neexistuje česká technická norma, vystavuje autorizovaná osoba výrobci (dodavateli) stavebně technické osvědčení dle § 3. Platnost tohoto stavebně technického osvědčení je časově omezena a tudíž je omezena i platnost prohlášení o shodě, není-li tato omezena jiným způsobem vyplývajícím z nařízení vlády.
Náležitosti prohlášení o shodě jsou uvedeny v § 13 nařízení vlády č. 163/2002 Sb.

24.1.4 Odborná způsobilost

Zhotovitel stavby (objektu) musí mít zaveden, certifikován a prověřován systém řízení jakosti dle ČSN EN ISO 9001:2001. Zhotovitel/podzhotovitel je povinen prokázat, že disponuje potřebným počtem pracovníků předepsané kvalifikace, potřebným, technicky způsobilým strojním a dalším vybavením. Zkušenost s prováděním prací podle této kapitoly TKP zhotovitel/podzhotovitel prokazuje také referenčním listem

provedených prací stejného nebo podobného zaměření. Zhotovitel je povinen prokázat též způsobilost zkušeben, kontrolního systému a dalších činností, které mohou ovlivnit jakost prací.

Pracovníci zhotovitele realizující prvky zvláštního zakládání musí mít potřebnou kvalifikaci pro jednotlivé technické a dělnické profese a musí být vedeni odborným pracovníkem. Výrobu prvků zvláštního zakládání řídí zodpovědný pracovník s odpovídajícími znalostmi a zkušenostmi. Veškeré práce musí být prováděny pod vedením osoby způsobilé dle zákona ČNR č. 360/1992 Sb. o výkonu povolání autorizovaných architektů a o výkonu autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě, v platném znění.

24.1.5 Obsah dodávky

Práce prováděné podle této kapitoly obsahují dodávku všech potřebných materiálů, mechanizmů, zařízení a výkonu pracovníků zhotovitele a provedení všech úkonů nutných k vybudování prvků zvláštního zakládání včetně předepsaných zkoušek podle projektové dokumentace a příslušných norem, v souladu s touto kapitolou a kapitolou 1 TKP.

Dodávka musí obsahovat dokumentaci zhotovitele, technologický předpis prováděných prací včetně návrhu dalších zkoušek navrhovaných zhotovitelem a požadovaných objednatelem. Tyto doklady musí být předem předloženy objednateli.

24.1.6 Vytýčení stavby

Při předání staveniště předá objednatel i jeho vytyčení. Pro vytýčení staveniště platí ustanovení kapitoly 1 TKP. Umístění prvků zvláštního zakládání musí být odvoditelné běžnými geodetickými postupy z vytýčení staveniště. Zhotovitel předané vytýčení zajistí tak, aby byl schopen provést jednotlivé prvky zvláštního zakládání v tolerancích uvedených v čl. 24.6. Za předané vytýčení dále zodpovídá zhotovitel.

Zhotovitel zodpovídá za výškové a směrové umístění pracovních ploch, šablon, vodicích zídek a dalších pomocných konstrukcí potřebných pro řádné provedení prvků zvláštního zakládání.

24.1.7 Sledování okolních objektů

V průběhu zpracování projektové dokumentace zvláštního zakládání posoudí projektant, které objekty mohou být prováděnými pracemi ovlivněny a zajistí jejich pasportizaci.

Pokud nelze pasportizaci okolních objektů provést při zpracování projektové dokumentace (časové, finanční a jiné důvody), zpracuje pasportizaci zhotovitel jako součást dokumentace zhotovitele.

V případě, že pasportizace není součástí žádné dokumentace a v průběhu prací je zřejmé, že k ovlivnění okolních objektů dochází, rozhodne o rozsahu a způsobu pasportizace objektů objednatel/stavební dozor na základě upozornění zhotovitele.

Zhotovitel je povinen před započetím prací překontrolovat rozsah pasportizace, upozornit na možné rozpory a nová fakta a pasportizaci s objednatelem odsouhlasit.

Pasportizaci provádí autorizovaná osoba s kvalifikací v příslušném oboru (statika a dynamika stavebních konstrukcí, geotechnika), případně soudní znalec. Pasportizace se provádí fotografickou a grafickou dokumentací, videozáznamem nebo jiným způsobem se stejnou nebo vyšší vypovídací hodnotou. Dokumentace pasportizace musí být jednoznačně označena datem zhotovení. V opodstatněných případech, zejména při použití technologií vyvolávajících vibrace a seismické účinky (vibrování, vibroberanění a beranění, dlátování, trhací práce), určuje dokumentace pomocí kriterií stanovených v ČSN 73 0036 resp. ČSN 73 0040 minimální vzdálenost od zdroje, při které nedojde k ohrožení staveb.

V průběhu realizace stavby monitoruje okolní objekty zhotovitel a kontroluje objednatel/stavební dozor. Četnost a způsob sledování určuje projektová dokumentace/dokumentace zhotovitele. O sledování se provádějí písemné záznamy způsobem odsouhlaseným objednatelem/stavební dozor.

24.1.8 Názvosloví

V tomto článku TKP jsou uvedeny pouze základní pojmy. Podrobné názvosloví je v souladu s definicemi a termíny uvedené v ČSN EN 1536, ČSN EN 1538, ČSN EN 12699, ČSN EN 12063, ČSN EN 1537, ČSN EN 12715, ČSN EN 12716, *EN 14199,*EN 14490.

pilota (pile): štíhlý stavební prvek v základové půdě určený pro přenášení účinků zatížení,

vrtaná pilota (bored pile): pilota, která je v základové půdě vytvořena vrtáním, popř. těžením zapaženého, nebo nezapaženého vrtu, který je vyplněn betonem nebo železobetonem,

ražená pilota (displacement pile): pilota instalovaná v základové půdě bez těžení zeminy z vrtu nebo prostoru, který pilota zaujímá. Piloty se do základové půdy instalují beraněním, vibrováním, zatláčením, rotací nebo kombinací těchto metod,

podzemní stěna (diaphragm wall): svislá stavební konstrukce trvalého nebo dočasného charakteru která má účel pažicí nebo těsnicí, případně splňuje oba účely,

štětová stěna (sheet pile wall): řada štětovnic, které tvoří souvislou stěnu. V případě ocelových štětovnic je kontinuita zajišťována zámkováním ve spojích, provázáním v podélných rýhách nebo prostřednictvím speciálních spojek, v případě dřevěných štětovnic systémem pero-drážka,

kotva (anchor): stavební prvek přenášející tahové zatížení do únosné vrstvy,

mikropilota (micropile): vrtaná pilota o průměru menším než 300mm, ražená pilota o průměru menším než 150mm. K jejich zhotovení se používají malé pilotovací soupravy,

hřebík (nail): tyčový výztužný prvek zabudovaný do zemního masivu obvykle pod subhorizontálním úhlem, který mobilizuje tření podél celé své délky v zemině,

svorník (bolt): tyčový výztužný prvek používaný v tunelovém stavitelství pro zajištění výrubu. Podle způsobu osazení může působit jako kotva nebo jako hřebík,

injektáž (grouting): zlepšování mechanických a propustnostních vlastností zemin a hornin vtlačováním injekční směsi (suspenze, roztok, emulze nebo malta). Dělí se na výplňovou (zaplnění dutin větších rozměrů), zhutňovací, kontaktní (do spáry mezi stavební konstrukci a horninu) a injektáž způsobující přetvoření v hornině (stlačení nebo posun horniny),

trysková injektáž (jet grouting): technologie tryskové injektáže sestává z rozrušení zeminy nebo zvětralé skalní horniny, jejího částečného nahrazení a ze smíchání rozrušené zeminy s cementačním pojivem, přičemž rozrušení nastává působením tryskaného paprsku tekutého média o vysoké mechanické energii; médium může být současně pojivem,

deep mixing (hloubkové zlepšování zemin mísením): při zlepšování zemin technologií „deep mixing“ se do zemního tělesa vmíchává mísicím nástrojem (vrtulka, šnekový vrták) pojivo (obvykle cement a/nebo pálené vápno) v práškovém stavu případně plnivo (mletá struska, popílek aj.). U některých technologií se používá injekční směs místo práškového pojiva.Výsledkem je pilíř zlepšené zeminy. Velikost a tvar pilíře je ovlivněn tvarem mísicího nástroje a technologickým postupem.

24.2 POPIS A KVALITA STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ

24.2.1 Všeobecně

Veškerý materiál, který se stane trvalou součástí předmětu díla, musí vyhovovat požadavkům uvedeným v dokumentaci. Není-li požadavek taxativně uveden, musí materiál odpovídat příslušným normativním předpisům. Materiál musí být bez zjevných vad a musí vyhovět předepsaným zkouškám (viz článek 24.4 této části a kapitoly TKP). Legislativní požadavky na materiály a výrobky jsou uvedeny v článku 24.1.3 této kapitoly TKP.

24.2.2 Materiály k výrobě

24.2.2.1 Beton a materiály k jeho výrobě

Materiálová ustanovení pro beton jsou předmětem kapitoly 17 TKP.

Stříkaný beton musí splňovat požadavky kapitoly 20 TKP.

24.2.2.2 Betonářská výztuž

Podmínky pro betonářskou výztuž jsou popsány v kapitole 18 TKP.

24.2.2.3 Ocelové prvky pro piloty

Pro ocelové piloty se používají prvky z válcované oceli v souladu s ČSN EN 10025, z konstrukční oceli dle ČSN 42 0135 a bezešvých trub podle ČSN 42 0250. Ocelové prvky pilot, které jsou trvalého charakteru, je nutné dodat s příslušnými dokumenty kontroly dle ČSN EN 10204 na úrovni inspekčního certifikátu 3.1B.

24.2.2.4 Ocelové štětovnice

Nové štětovnice musí odpovídat ČSN EN 10248-1, ČSN EN 10248-2, ČSN EN 10249-1, ČSN EN 10249-2 a ČSN EN 10079.

Opakovaně použité štětovnice nesmí být poškozené a musí splňovat požadavky dokumentace.

Trouby použité v kombinovaných stěnách musí odpovídat ČSN EN 10219-1 a ČSN EN 10219-2.

Speciální spojky musí odpovídat ČSN EN 10248-1, ČSN EN 10248-2.

24.2.2.5 Ocelová trubka k výrobě mikropiloty

Nejčastěji se používá ocelová trubka, zpravidla o průměru 70/12 mm, 89/10 mm a 108/16 mm podle ČSN 42 0250, pokud dokumentace nestanoví jinak.

Podle *EN14199 musí ocelové výztužné prvky splňovat požadavky následujících norem:

ENV 10080 nebo *EN 10138-4 u ocelových prutů

ČSN EN 10210 nebo ČSN EN 10219 u dutých profilů (trub)

ČSN EN 10025 nebo ČSN EN 10113 u za horka válcovaných profilů.

24.2.2.6 Hřebík

Ocelový hřebík tvořený plným ocelovým prutem musí být vyroben v souladu s normou EN 10080 nebo EN 10025 v případě válcovaných profilů za horka. Ocelový hřebík tvořený dutým ocelovým profilem musí být v souladu s normami ČSN EN 10 219 nebo ČSN EN 10210. Při použití předpínací oceli musí být splněny požadavky *EN 10138-4.
Při použití nekovových materiálů (geosyntetika, plastové tyče s karbonovými, skleněnými a jinými vlákny) musí splňovat požadavky příslušných EN, ČSN nebo doporučení výrobců.

24.2.2.7 Dřevo pro piloty a štětové stěny

Pilotové dřevo musí vyhovovat jakosti podle čl. 21 ČSN 49 1531. Čl. 5.4.2 ČSN 73 2810 předepisuje věnovat zvýšenou pozornost ochraně povrchů a částí, které budou dlouhodobě nebo střídavě vystaveny zvýšené vlhkosti. Podle čl. 11 ČSN 73 2810 se předepisuje používat zdravé odkorněné dřevo, nejlépe borové nebo dubové, vhodné je i modřínové nebo smrkové. Výřezy nemají mít křivost větší než 0,5 % délky. Druh dřeva stanoví dokumentace. Dřevěné piloty musí být celou svojí délkou pod úrovní hladiny podzemní vody uvedené v dokumentaci.

24.2.2.8 Štěrk pro ražené/vibrované pilíře

Kvalitu kameniva použitého pro výrobu štěrkových pilířů předepisuje projektová dokumentace a technologický předpis zhotovitele.
Pro výrobu štěrkových pilířů (pilot) se obvykle používá přírodní nebo drcené kamenivo plynulé křivky zrnitosti o max. zrnu obvykle do 75 mm bez jemnozrnných příměsí. Zrnitost závisí na účelu použití štěrkových pilířů (zhutnění zemního masivu, urychlení konsolidace, odvodnění a jiné). U technologie vibračního zhotovení štěrkových pilot se v souladu s *EN 14731 doporučuje používat tyto frakce kameniva: 40-75 mm pro hutnění za sucha, 25-75 mm pro hutnění pod vodou a 8-50 mm jestliže se dodává kamenivo přes sondu ke špici.
Nevylučuje se použití druhotných materiálů (kamenivo z drceného, tříděného betonu apod.), pokud to předepíše projektová dokumentace.

24.2.2.9 Pažící suspenze

Pro účely dočasného pažení vrtů se používají bentonitové suspenze, polymerové suspenze, jiné suspenze. Vlastnosti bentonitové suspenze musí odpovídat požadavkům uvedeným v ČSN EN 1536 a ČSN EN 1538.
Polymerové a jiné suspenze musí být popsány v dokumentaci zhotovitele.

24.2.2.10 Kotevní táhlo

Ocelová kotevní táhla musí odpovídat následujícím normám a předpisům:
stavební ocel: ČSN 42 0135, ČSN P ENV 1993-1-1
betonářská ocel: ČSN 73 6206, ČSN 73 1201, ČSN P ENV 1992-1-1
předpínací ocel: ČSN 73 6207, popř. ČSN 73 1201, *EN 10138-4, ČSN P ENV 1992-1-5.

24.2.2.11 Kotevní hlava

Musí odpovídat ČSN EN 1537. Musí být schopna přenést mezní tahové zatížení táhla.

24.2.2.12 Manžetová trubka

Trubky obvykle z PVC o průměru 32mm a délce nejčastěji 4m které jsou vzájemně spojovány závitovým nátrubkem. V kořenové části je manžetová trubka opatřena injekčními otvory o průměru 6mm (4 otvory na etáž) překrytými pryžovou manžetou. Vzdálenost manžet je 0,25 až 0,5m.

24.2.2.13 Cementová zálivka

Cementová zálivka je suspenze cementu a vody o vodním součiniteli < 0,4. Plní se jí vrt před zasunutím ocelové trubky (mikropiloty), hřebíku nebo kotvy. U mikropiloty může mít zálivka charakter cementové malty o vodním součiniteli <0,6. Použité kamenivo musí splňovat tato základní zrnitostní kriteria: d_{85}< 4 mm, max. průměr zrna 8 mm.

24.2.2.14 Injekční směsi

Injekční směsi a materiály k jejich výrobě musí splňovat podmínky uvedené v ČSN EN 12715 a ČSN EN 12716, pokud projektová dokumentace nestanoví jinak.

24.2.2.15 Vápno

K hloubkovému zlepšování zemin se používá pálené (nehašené) vápno které splňuje požadavky ČSN EN 459.

24. 2.2.16 Popílek

Základní kriteria pro použití popílku jsou v TP 93 (pozemní komunikace). Podrobná specifikace musí být v projektové dokumentaci.

24.2.3 Ochrana proti korozi a bludným proudům

Pokud stupeň vlivu prostředí na beton podle ČSN EN 206-1 a kapitoly 17 TKP vyžaduje použití sekundární ochrany betonových pilot, musí být tato ochrana navržena v dokumentaci. Zhotovitel musí dodržet zásady pro použití impregnačních hmot, nátěrů a fólií předepsané výrobcem.
Při použití fólie musí výrobce v prohlášení o shodě uvést též hodnotu měrného elektrického odporu pro posouzení účinnosti ochrany před vlivem bludných elektrických proudů. Nejčastěji se používají fólie z PVC a z PE. Tloušťka fólie se pohybuje od 0,1 mm pro PE fólii do cca 1 mm pro fólii z PVC.
Ocelové prvky (trubní piloty, kotvy) se opatřují pro neabrazivní podmínky nátěry živicemi nebo jinými hmotami podle dokumentace, pro abrazivní podmínky epoxydehtem nebo jinými hmotami podle dokumentace. Volba protikorozní ochrany musí být v souladu s TKP 25 B.
Dřevěné piloty a štětovnice se opatřují hloubkovou impregnací podle normy ČSN 49 0616 2. část, nebo impregnačními nátěry podle ČSN 49 0600 1. část.

V případě, že druh materiálu pro sekundární ochranu není specifikován v dokumentaci, předloží zhotovitel objednateli/stavebnímu dozoru ke schválení návrh sekundární ochrany ve svém technologickém předpisu včetně prohlášení o shodě od výrobce, vlastností, technických parametrů, způsobu přejímky a zkoušek.

Při ochraně proti vlivům bludných elektrických proudů (katodická ochrana) se postupuje podle ustanovení kapitoly 25 A TKP a lze přiměřeně užít ustanovení SR 5/7 (ČD) ve shodě s dokumentací.

Důležitým prvkem systému ochrany výztuže základů před vlivy bludných elektrických proudů je kvalitně provedený beton, který je v dokumentaci navržen s ohledem na zvolenou ochranu proti agresivním vlivům prostředí.

24.3 TECHNOLOGICKÉ POSTUPY PRACÍ

24.3.1 Všeobecně

Zhotovitel předloží před zahájením prací objednateli/stavebnímu dozoru k odsouhlasení technologický předpis pro zhotovení prvků zvláštního zakládání. Tento technologický předpis musí být v souladu s projektovou dokumentací stavby. Součástí technologického předpisu musí být technické a kvalitativní parametry, podmínky pro přesnost jejich výroby, podmínky pro kontrolu jakosti a dodací podmínky. Dále musí obsahovat mezní hodnoty geotechnických parametrů horninového masivu, které byly uvažovány ve statickém výpočtu a které jsou rozhodující z hlediska ukončení prvků zvláštního zakládání.

Zvolená technologie výroby prvků zvláštního zakládání musí umožnit jejich zhotovení v daných geotechnických poměrech v požadované kvalitě podle dokumentace. V technologickém předpisu zhotovitel podrobně popíše způsob jejich provádění a přípustné odchylky v umístění, směru a horní úrovni jednotlivých prvků (viz čl.24.6). Požadované odchylky odlišné od této kapitoly TKP a příslušných evropských norem musí být stanoveny projektovou dokumentací nebo ZTKP.

Dále zhotovitel předloží pořadí zhotovování jednotlivých základových prvků a jméno pracovníka zhotovitele zodpovídajícího za kvalitu díla.

Zhotovitel předá objednateli/stavebnímu dozoru časový plán prací a harmonogram jednotlivých dílčích odsouhlasení. Objednatel/stavební dozor se zúčastňuje dílčích odsouhlasení podle postupu prací, nerozhodne-li písemně jinak. Bez souhlasu objednatele/stavebního dozoru nelze stavební práce zahájit. V případech, kdy se provádění prací dotýká železničního provozu, musí technologický předpis obsahovat doklady o zajištění průjezdného průřezu dle ČSN 73 6320 a zajištění bezpečnosti železničního provozu z hlediska únosnosti a stability provozovaných kolejí po celou dobu stavby, případně návrh časového plánu omezení železničního provozu.

Zhotovitel je povinen bez prodlení oznámit objednateli/stavebnímu dozoru všechny podstatné odchylky skutečně zjištěných geotechnických poměrů od geotechnických poměrů předpokládaných dokumentací, které by mohly ovlivnit funkci zhotovovaných prvků (např. zatřídění horniny, změna hydrogeologických poměrů). Zhotovitel navrhne potřebná opatření, která podléhají odsouhlasení objednatelem/stavebním dozorem.

24.3.2 Přípravné práce

Potřebné úpravy pracovní plochy včetně jejího zpevnění, konstrukcí jímek, pažení nebo rozepření a zbudování šablon a vodicích zídek provádí zhotovitel před zahájením výstavby prvků zvláštního zakládání.

24.3.3 Technologické zásady provádění prací

Technologický předpis, zpracovaný zhotovitelem stavby, musí obsahovat informace relevantní k příslušné technologii provádění prací.

24.3.3.1 Piloty vrtané

Pro piloty vrtané platí zásady provádění podle ČSN EN 1536, vrtné zařízení musí splňovat požadavky ČSN EN 791.

Bezprostředně po dokončení vrtu se provádí jeho betonáž. Pokud nedochází k rozvolňování stěn vrtů, ztrátě výplachu nebo jiným projevům nestability může být betonáž provedena později. Max. prodleva mezi dovrtáním a betonováním však nesmí u suchých nezapažených vrtů překročit 36 hodin, u vrtů pažených výpažnicemi 72 hodin a vrtů pažených suspenzí 8 hodin. Je-li tato doba překročena, musí se vrt prohloubit, případně rozšířit.

Pod hladinou podzemní vody nebo suspenze se betonuje sypákovými troubami nebo čerpadlem. Spojení trub musí být vodotěsné. Na hadici čerpadla se použije nástavec z ocelové trouby. Betonování se musí provádět vcelku a bez přerušování. Během betonáže musí ústí trouby neustále zasahovat pod povrch ukládaného betonu. Voda nebo suspenze se postupně odčerpávají při zachování úrovně hladiny. Odčerpaná suspenze se po přečištění může znovu použít, vyjma cca posledních 2 m znehodnocené suspenze nad hladinou betonu, která se likviduje. Podle spotřebovaného betonu se řídí zkracování trub.

Beton hlavy piloty musí mít kvalitu požadovanou v dokumentaci stavby. Proto se horní vrstva betonu znehodnoceného suspenzí odebere nebo se betonáž ukončí (cca 0,4 m) nad projektovanou hlavou piloty

a znehodnocený beton se později odstraní. Případné přebetonování a odbourání znehodnocené části piloty bude provedeno dle ČSN EN 1536, pokud dokumentace neurčí jinak.
Pokud je navržena zvláštní úprava hlavy piloty (např. kalich pro montáž prefabrikovaného skeletu), zabetonuje se dodatečně po očištění kotevní výztuže a úpravě pracovní spáry podle dokumentace. Dovoluje-li to navržený tvar hlavy a výškové poměry, lze hlavu betonovat současně s pilotou. Objednatel/stavební dozor kontroluje během betonáže stav zařízení pro betonování, kvalitu dodávané betonové směsi, dodržování technologických předpisů pro betonáž, úpravu hlavy piloty, její očistění a výškovou úroveň.

Technologický předpis zpracovaný zhotovitelem stavby musí minimálně obsahovat:

- Způsob hloubení vrtů pro piloty zhotovené na místě (vrtání,náběrová těžba, beranění a vibroberanění na patě uzavřené dočasné nebo trvale v zemi ponechané trouby z betonu nebo z oceli, zavrtávání, šroubování nebo zatlačování trouby opatřené na spodním konci omezeným počtem závitů bez těžení zeminy).
- Způsob a hloubku pažení (bez pažení, pažnicí-dočasné nebo trvalé, pažící suspenzí-bentonitovou, polymerovou, jinou) a odpažování.
- Způsob rozšiřování piloty nebo její části.
- Způsob injektáže paty a/nebo dříku piloty.
- Druh výztuže piloty.
- Druh výplně piloty, požadavky na kvalitu betonové směsi a způsob jejího ukládání.
- Místo a způsob ukládání vytěžené zeminy
- Hloubku vniku do únosného podloží (u opřených pilot).
- Způsob překonávání překážek (balvanů, tvrdých poloh, zvýšených přítoků vody do vrtu, kavernování apod.).
- Údaje o materiálech sloužících k zhotovení piloty včetně výsledků průkazních zkoušek nebo atestů a jejich vyhodnocení.
- Způsob osazení ochranných prostředků proti agresivitě prostředí (polymerové folie).
- Způsob kontroly, zkoušení, odsouhlasení a přejímek, které ověřují kvalitu předmětu díla.

24.3.3.2 Piloty ražené

Pro výrobu ražených pilot musí být použité zařízení v souladu s ČSN EN 996, zásady provádění jsou v ČSN EN 12699. Pokud není dokumentací předepsáno jinak, nemají se razit dočasně zapažené piloty v osové vzdálenosti menší než 6násobek průměru, pokud beton nebude vykazovat dostatečnou pevnost. Minimální krytí výztuže prefabrikátů předepisuje kapitola 18 TKP přičemž nesmí být menší než 30 mm, v silně agresivním prostředí (XA3 podle ČSN EN 206-1) musí být nejméně 50 mm, pokud dokumentace nepředepíše vyšší krytí. Povrchovou úpravu předepisuje dokumentace. Má-li být použito sekundární ochrany proti agresivitě prostředí, musí povrch odpovídat podmínkám daným normou navržené ochrany (ČSN P 73 0600) nebo předpisu výrobce ochranného systému.

Technologický předpis zpracovaný zhotovitelem stavby musí minimálně obsahovat:

- Způsob výroby, dopravy, ukládání a ošetřování betonu při výrobě prefabrikátů pilot na stavbě (TKP 18).
- Způsob ražení předem zhotovených pilot (beranění, vibrování, zatlačování, vplachování, šroubování (rotace), kombinace metod beranění).
- Zařízení na ražení prefabrikovaných pilot.
- Zařízení pro výrobu ražených pilot betonovaných na místě (Franki, štěrkové pilíře).
- Způsob nastavení piloty včetně minimální požadované technologické prodlevy.
- Kriterium pro ukončení vhánění (hloubka vniku na posledních 10 úderů).
- Opatření v případě že nedojde k zaberanění piloty na předepsanou hloubku.
- Údaje o materiálech sloužících k zhotovení piloty včetně výsledků průkazních zkoušek nebo atestů a jejich vyhodnocení.
- Údaje o prefabrikovaných dílech.
- Údaje o protikorozní ochraně
- Způsob kontroly, zkoušek, odsouhlasení a přejímek, které ověřují kvalitu předmětu díla

24.3.3.3 Podzemní stěny

Podmínky provádění podzemních stěn jsou v ČSN EN 1538.

Rovinatost odkrytého líce podzemní stěny zhotovené na místě je přímo závislá na geologické stavbě území a nelze ji zcela limitovat technologickým postupem. Nerovnosti větší, než stanoví dokumentace, nebo které by byly na závadu provedení následujících prací, odstraní zhotovitel na vlastní náklady po obnažení líce. Dojde-li k větší odchylce ve svislosti, navrhne zhotovitel nezbytná opatření, která podléhají souhlasu objednatele/stavební dozor.

Požaduje-li se provedení podzemní stěny jako vodotěsné, stanoví dokumentace požadavek na odolnost vůči průsakům vody a úpravu dělících spár. Podzemní stěna se jako celek považuje za vodotěsnou, neobjevují-li se na povrchu mokrá místa nebo kapky prosakující vody. Části povrchu mohou být vlhké. V dokumentaci je možné požadavek na těsnost podzemní stěny jako celku stanovit údajem o maximálním průsaku na 1 m^2 líce stěny za 24 hod. Při požadavku zcela suchého povrchu jsou v dokumentaci navržena zvláštní opatření.
Technické požadavky na výplň těsnících podzemních stěn stanoví dokumentace. Vlastnosti výplně s udáním času požadované pevnosti, případně propustnosti, prokazuje zhotovitel průkaznými zkouškami podle článku 24.4 této kapitoly TKP vzhledem k použitým materiálům a technologii.

Způsob hloubení rýhy pro podzemní stěny stanoví dokumentace. Pokud se předpokládá použití trhacích prací musí být způsob jejich provádění popsáno v projektové dokumentaci (projekt trhacích prací) a rozpracováno v dokumentaci zhotovitele.

Způsob styku lamel, zajištění jeho vodotěsnosti a délku jednotlivých lamel určuje projektová dokumentace, pokud nejsou tyto parametry uvedeny, navrhuje je zhotovitel. Navržené parametry musí být odsouhlaseny objednatelem/stavebním dozorem.

Objednatel/stavební dozor kontroluje a odsouhlasuje dokončený úsek rýhy. Měří se hloubka, šířka, případně svislost rýhy.

Způsob vyztužení, rozměry, tvar a průměr výztuže a její stykování jsou stanoveny dokumentací. Výztuž z betonářské oceli se připravuje předem ve formě armokoše. Armokoš tvoří jeden prostorový celek, který se vkládá do úseku rýhy před betonáží. Nejmenší průměr prutů svislé výztuže je 12 mm. Na každé straně armokoše musí být nejméně 3 pruty na jeden metr (čl. 7.4.2 ČSN EN 1538).

Objednatel/stavební dozor kontroluje a odsouhlasuje dokončený úsek rýhy. Měří se hloubka, šířka, případně svislost rýhy.

Technologický předpis zpracovaný zhotovitelem stavby musí minimálně obsahovat:

- Způsob hloubení podzemní stěny (kontinuální, po lamelách, ražení-pouze tenké těsnící stěny).
- Druh pažící suspenze podzemní stěny.
- Druh výztuže podzemní stěny.
- Druh výplně podzemní stěny a způsob jejího ukládání.
- Místo a způsob ukládání vytěžené zeminy.
- Údaje o materiálech sloužících k zhotovení piloty a podzemní stěny včetně výsledků průkazních zkoušek nebo atestů a jejich vyhodnocení.
- Údaje o prefabrikovaných dílech.
- Způsob kontroly, zkoušek, odsouhlasení a přejímek, které ověřují kvalitu předmětu díla.

24.3.3.3.1 Tenké těsnící stěny

Tenké těsnící stěny (TTS) jsou těsnící membránou vzniklou vyplněním prostoru po zaberaněném nebo zavibrovaném speciálním I profilu těsnící výplní. Pro provádění tenkých těsnících stěn platí ustanovení technologických předpisů zhotovitele schválených objednatelem/stavebním dozorem.
Způsob hloubení rýhy a instalace výplně TTS stanovuje dokumentace zhotovitele.

24.3.3.4 Štětové stěny

Při budování štětových stěn se postupuje v souladu s ČSN EN 12063.

Technologický předpis, zpracovaný zhotovitelem stavby, musí minimálně obsahovat následující informace:

- skladování a manipulaci se štětovnicemi,
- svařování a řezání štětovnic a dalších ocelových prvků (tab. 1 ČSN EN 12063),

- způsob vhánění štětovnic (beraněním, vibrováním, vtlačováním),
- umístění a tvar šablon a kleštin,
- pomocné technologie pro vhánění, pokud jsou použity (maziva, bentonit, tryskání, předvrtání aj.),
- postup při vytahování štětovnic (pokud je dokumentací požadováno).

Při vytahování štětovnic musí zhotovitel zvolit takové prostředky a technologický postup, aby nedošlo k poškození přilehlých objektů, nebo jeho částí (např. izolace). Vytahování štětovnic se musí provádět za trvalého dozoru odborného pracovníka zhotovitele. Za případné škody zodpovídá zhotovitel.

24.3.3.5 Kotvy

Při zhotovení kotev se postupuje v souladu s ČSN EN 1537.

Technologický předpis, zpracovaný zhotovitelem stavby, musí minimálně obsahovat následující informace:
- přípravu staveniště,
- skladování a manipulaci s výztužnými profily,
- způsob vrtání, průměr vrtu, sklon, hloubka, rozteče vrtů, použití výplachu, pažení,
- podrobnou specifikaci osazovaného prvku (kotva tyčová, kotva pramencová atd.),
- složení injektážní směsi (zálivky),
- způsob injektáže, dobu zahájení injektáže po dokončení zálivky (ev. následných reinjektáží),
- tolerance v osazení kotvy,
- protikorozní ochrana ocelového táhla a napínaných ocelových součástí,
- způsob napínaní a zkoušení únosnosti včetně specifikace použitého zařízení.

24.3.3.6 Mikropiloty

Pro zhotovení mikropilot je zpracován návrh evropské normy *EN 14199. Do nabytí její účinnosti se při výrobě mikropilot postupuje v souladu s technologickým předpisem zhotovitele.

Technologický předpis, zpracovaný zhotovitelem stavby, musí minimálně obsahovat následující informace:
- přípravu staveniště,
- skladování a manipulaci s výztužnými profily,
- způsob vrtání, průměr vrtu, sklon, hloubka, rozteče vrtů, použití výplachu, pažení,
- tolerance v osazení mikropiloty,
- podrobnou specifikaci výztužného prvku (armokoš, trubka),
- složení injektážní směsi (zálivky),
- způsob injektáže, dobu zahájení injektáže po dokončení zálivky (a zahájení následných reinjektáží) pokud je požadována.

24.3.3.7 Hřebíky

Pro provádění hřebíků je zpracován návrh evropské normy *EN 14490. Do nabytí její účinnosti se při výrobě hřebíků postupuje v souladu s technologickým předpisem zhotovitele.

Technologický předpis, zpracovaný zhotovitelem stavby, musí minimálně obsahovat následující informace:
- skladování a manipulaci s výztužnými profily,
- způsob vrtání, průměr vrtu, sklon, hloubka, rozteče vrtů, použití výplachu, pažení,
- tolerance v osazení hřebíku,
- v případě přímého osazení hřebíku (příklepem, vibrací, nastřelením) podrobný popis způsobu instalace,
- podrobnou specifikaci výztužného prvku (ocel, plast, uhlíková vlákna),
- složení injektážní směsi (zálivky),
- rozmístění, průměr, sklon, hloubka a vystrojení odvodňovacích vrtů,
- podrobná specifikace lícového opevnění včetně technologie provádění.

24.3.3.8 Injektování zemin a hornin

Pro injektování zemin a hornin platí ČSN EN 12715.

Technologický předpis, zpracovaný zhotovitelem stavby, musí minimálně obsahovat následující informace:

- vrtné práce (způsob vrtání, průměr vrtu, sklon, hloubka, rozteče vrtů, použití výplachu, pažení),
- složení a vlastnosti směsi,
- vlastní injektáž (specifikace obturátoru a injekčního čerpadla, specifikace zařízení pro míchání a dávkování injekční směsi, rozmístění injekčních trubek a přívodní potrubní systém, specifikace zařízení pro monitoring a zkoušení).

24.3.3.9 Trysková injektáž

Pro tryskovou injektáž platí ČSN EN 12716.

Technologický předpis, zpracovaný zhotovitelem stavby, musí minimálně obsahovat následující informace:

- použitý systém tryskové injektáže (jednofázový, dvojfázový vzduchový, dvojfázový vodní, trojfázový),
- složení injektážní směsi,
- rozmístění, průměr, hloubka a sklon vrtů,
- popis prvků tryskové injektáže,
- pořadí provádění,
- rychlost vytahování soutyčí,
- vyztužení,
- monitoring.

Návrh metody předloží zhotovitel po provedení ověřovacího úseku k odsouhlasení objednateli/stavebnímu dozoru.

24.3.3.10 Deep mixing

Pro zlepšení zemin metodou deep mixing musí zhotovitel zpracovat podrobný technologický předpis. Evropská norma je zpracována v návrhu pod číslem ∗EN 14679.

Technologický předpis, zpracovaný zhotovitelem stavby, musí minimálně obsahovat následující informace:

Suché mísení:

- druh pojiva nebo směsi pojiv a plniva,
- množství pojiva (směsi, plniva) na metr hloubky během penetrace a vytahování soutyčí,
- tlak vzduchu,
- rychlost penetrace a vytahování soutyčí,
- rychlost rotace (ot/min) při penetraci a vytahování.

Mokré mísení:

- složení injekční směsi,
- množství pojiva na metr hloubky během penetrace a vytahování soutyčí,
- tlak injekční směsi,
- rychlost penetrace a vytahování soutyčí,
- rychlost rotace (ot/min) při penetraci a vytahování

Popis metody a technologické zařízení pro „deep mixing“ jsou uvedeny v příloze č.1.

24.4 DODÁVKA, SKLADOVÁNÍ A PRŮKAZNÍ ZKOUŠKY

24.4.1 Všeobecně

Materiál, prvky a dílce se přepravují a skladují způsobem, který stanoví tyto TKP a normy uvedené v následujících článcích, nebo předpis výrobce. Zhotovitel je povinen zajistit řádnou přejímku dodávaného materiálu a výrobků a přesně evidovat jednotlivé dodávky. Všechny materiály, prvky a dílce musí být chráněny před poškozením, znehodnocením, povětrnostními vlivy, popřípadě odcizením. Skladovaný materiál musí být zřetelně označen podle druhu, případně i podle dodávky. Na staveništi mohou být k dispozici pouze materiály, které jsou v dokumentaci a které odpovídají smlouvě o dílo. Materiál, který vykazuje vady, je poškozen, nevyhověl zkouškám nebo neodpovídá požadavkům dokumentace, objednatel/stavební dozor odmítne. Odmítnutý materiál je zhotovitel povinen ze stavby odstranit a dodat materiál nový, popřípadě prokázat dalšími zkouškami, že požadavkům vyhovuje.

24.4.2 Dodávka a skladování

Zásilka materiálu a výrobků musí být provázena dodacím listem, který musí obsahovat zejména:

- číslo a datum vystavení,
- název a adresu výrobce/dovozce a distributora,
- název a sídlo odběratele,
- místo dodávky,
- předmět dodávky a jakostní třídu,
- hmotnost dodávky, počet kusů apod.,
- další údaje požadované objednatelem.

Zjišťuje se, zda zásilka je úplná a nepoškozená a zda dodané množství, druh a jakost souhlasí s údaji uvedenými na dodacím listu.
Pokud nebyl u „stanovených výrobků“ předem předán doklad o vydaném prohlášení o shodě podle zákona č 22/1997 Sb. v platném znění a nařízení vlády č. 163/2002 Sb., musí být předán nejpozději s dodacím listem první dodávky. Tento požadavek platí i pro ostatní dodávané stavební výrobky. Dodávku a skladování základních materiálů a výrobků upravují následující předpisy:

- Cement : Platí požadavky kapitoly 17 TKP.
- Kamenivo : Platí požadavky kapitoly 17 TKP.
- Přísady : Dodávají se v sudech, barelech, pytlích nebo jiných obalech, skladují se a chrání před povětrnostními a teplotními vlivy podle zásad kapitoly 17 a podle pokynů výrobce.
- Bentonit : Dodává se, balí, přepravuje a skladuje podle čl. 53 - 60 a tab. 5 ČSN 72 1000. Volně ložený se dodává a skladuje jako cement.
- Čerstvý beton : Platí požadavky kapitoly 17 TKP.
- Ocel pro výztuž: Platí požadavky kapitoly 18 TKP
- Ocelové profily a trouby: Platí požadavky kapitoly 19 TKP (čl. 19.4.1) a ČSN 42 0135. Dále platí ENV 10080 pro ocelové pruty, ČSN EN 10210 nebo ČSN EN 10219 pro duté profily (trouby), ČSN EN 10025 nebo ČSN EN 10113 pro za horka válcované profily.
- Dřevo na výrobu pilot: Impregnované borovicové dřevo, tropické tvrdé dřevo apod. Dodává a skladuje se na volných krytých skládkách se zpevněným povrchem podle ČSN 49 1531-1.
- Prefabrikáty pro piloty a podzemní stěny : Platí požadavky uvedené v tab. 4 ČSN EN 1538.
- Nátěrové a izolační hmoty : Dodávají se a skladují se podle podmínek výrobce a TKP 25 B.
- Štětovnice: Platí požadavky ČSN EN 12063 (zejména příloha A).

- Kotevní táhla, mikropiloty, hřebíky**:** ENV 10080 nebo *EN 10138-4 u ocelových prutů, ČSN EN 10210-1, ČSN EN 10210-2 nebo ČSN EN 10219-1, ČSN EN 10219-2 u dutých profilů (trub), ČSN EN 10025 + A1 nebo ČSN EN 10113-1, ČSN EN 10113-2 u za horka válcovaných profilů**.**
- Manžetové trubky (plastové): Dodávají se a skladují podle podmínek výrobce. Nesmí být dlouhodobě vystaveny přímému slunečnímu světlu.
- Popílek: Mechanické vlastnosti a přípustné hodnoty výluhů jsou v ČSN 73 6133 a TP 93 (pozemní komunikace, Ministerstvo dopravy).
- Vápno: K hloubkovému zlepšování zemin metodou deep mixing se používá pálené (nehašené) vápno které splňuje požadavky ČSN EN 459.

24.4.3 Průkazní zkoušky

24.4.3.1 Všeobecně

Průkazní zkoušky prokazují vlastnosti materiálů a spolehlivé plnění požadovaných parametrů výrobku. Průkazní zkoušky materiálu a výrobků zajišťuje zhotovitel stavby u výrobce/dovozce, přičemž protokoly s výsledky zkoušek a posouzení splnění kvalitativních parametrů podle příslušných ČSN, předpisů ČD, této kapitoly TKP, případně dalších požadavků podle ZTKP jsou přílohou dokladu o vydaném prohlášení o shodě. Průkazní zkoušky prováděné na stavbě provádí zhotovitel před zahájením dodávek nebo v době zahájení dodávek.
Průkazní zkoušky musí být provedeny laboratoří s příslušnou způsobilostí. Laboratoř musí být odsouhlasena objednatelem/stavebním dozorem.

24.4.3.2 Složky betonu a beton

Platí příslušná ustanovení kapitoly 17 TKP. Zhotovitel předloží doklad o vydaném prohlášení o shodě včetně všech příloh dle čl. 24.4.3.1 těchto TKP nejpozději v termínu podle čl. 24.4.2 těchto TKP objednateli/stavebnímu dozoru k odsouhlasení včetně navržené receptury.

24.4.3.3 Ocel pro výztuž

Platí příslušná ustanovení kapitoly 18 TKP. Zhotovitel předloží doklad o vydaném prohlášení o shodě včetně všech příloh dle čl. 24.4.3.1 těchto TKP nejpozději v termínu podle čl. 24.4.2 těchto TKP objednateli/stavebnímu dozoru k odsouhlasení.

24.4.3.4 Ocelové profily a trouby

Výrobky musí splňovat příslušná ustanovení kapitoly 19 TKP. Zhotovitel předloží doklad o vydaném prohlášení o shodě včetně všech příloh dle čl. 24.4.3.1 těchto TKP nejpozději v termínu podle čl. 24.4.2 těchto TKP objednateli/stavebnímu dozoru k odsouhlasení. Dodávají-li se ocelové profily s inspekčním certifikátem 3.1 B, kontroluje se shoda s předepsaným stupněm jakosti a zda výrobky vyhověly ustanovením normy. Další průkazní zkoušky se nepožadují, pokud materiál nevykazuje zjevné vady.

24.4.3.5 Pažící suspenze a výplň podzemních stěn

Zhotovitel prokazuje před zahájením prací, že z materiálů a přísad uvedených v receptuře lze vyrobit suspenzi požadovaných vlastností podle ČSN EN 1538.

Průkazní zkoušky výplně betonových monolitických podzemních stěn se provedou podle ČSN EN 206-1, průkazní zkoušky jílových, jílocementových, jílobetonových stěn a stěn ze samotvrdnoucí suspenze se provedou podle dokumentace. Zhotovitel předloží doklad o vydaném prohlášení o shodě včetně všech příloh dle čl. 24.4.3.1 těchto TKP nejpozději v termínu podle čl. 24.4.2 těchto TKP objednateli/stavebnímu dozoru k odsouhlasení.

24.4.3.6 Ocelové štětovnice a profily

Výrobky musí splňovat příslušná ustanovení kapitoly 19 TKP. Zhotovitel předloží doklad o vydaném prohlášení o shodě včetně všech příloh dle čl. 24.4.3.1 těchto TKP nejpozději v termínu podle čl. 24.4.3.1 těchto TKP objednateli/stavebnímu dozoru k odsouhlasení. Dodávají-li se ocelové profily s hutním atestem/certifikátem,

kontroluje se shoda s předepsaným stupněm jakosti a zda výrobky vyhověly ustanovením normy. Další průkazní zkoušky se nepožadují, pokud materiál nevykazuje zjevné vady.

24.4.3.7 Dřevěné štětovnice a převázky

Zhotovitel předloží doklad o vydaném prohlášení o shodě včetně všech příloh dle čl. 24.4.3.1 těchto TKP nejpozději v termínu podle čl. 24.4.3.1 těchto TKP objednateli/stavebnímu dozoru k odsouhlasení. Dřevěné štětovnice musí splňovat kvalitativní požadavky dle přílohy F ČSN EN 12063.

24.4.3.8 Zatěžovací zkoušky pilot a elementů podzemních stěn

Pro zatěžovací zkoušky vrtaných pilot a elementů podzemních stěn, které mají nosnou funkci platí kapitola 9.3 ČSN EN 1536, pro zatěžovací zkoušky ražených pilot platí kapitola 9.3 ČSN EN 12699. Předepisuje-li to dokumentace, provede zhotovitel zkušební piloty nebo elementy podzemních stěn k ověření délky piloty nebo elementu nutné k dosažení požadované únosnosti. Zkušební piloty nebo elementy se provedou v místech určených v dokumentaci. Zkušební piloty nebo elementy jsou stejné konstrukce, ze stejného materiálu a vyrobené stejným technologickým postupem jako piloty nebo elementy stavby a provádí je strojní zařízení stejné jako bude použito na stavbě.

Průkazní zkoušky se dělají před zahájením nebo na počátku prací. Počet a typ průkazních zkoušek stanoví dokumentace s přihlédnutím ke složitosti geotechnických poměrů, náročnosti díla a rozsahu zakládání. U pilot provedených jinými technologiemi než které jsou uvedeny v ČSN EN 1536 a ČSN EN 12699 (např. štěrkové pilíře) se provádí průkazní zatěžovací zkouška vždy. Dokumentaci statické zatěžovací zkoušky předkládá objednateli/stavebnímu dozoru ke schválení zhotovitel se všemi údaji svého zatěžovacího zařízení, popisem průběhu zkoušky a popisem měřícího zařízení. Zkoušku provede a vyhodnotí zhotovitel podle ustanovení kapitol 9.3 ČSN EN 1536 a ČSN EN 12699 v souladu s ČSN P ENV 1997-1 a požadavky projektové dokumentace. Projektovou dokumentací mohou být místo statických zkoušek předepsány zkoušky dynamické. Pokud budou navrženy nestandardní zkoušky zpracuje zhotovitel na jejich provedení a vyhodnocení podrobný technologický předpis.

24.4.3.9 Zatěžovací zkoušky kotev, mikropilot a hřebíků

Zatěžovací zkoušky kotev se provedou podle čl. 9 ČSN EN 1537. Zkušební kotvy se provedou v místech určených v dokumentaci. Podle ČSN EN 1537 jsou dva druhy průkazních zkoušek a to:

- typová zkouška, kterou se zjišťuje odpor navržené kotvy proti vytažení. Typové zkoušky se mají provést tehdy, pokud jsou kotvy použity v základových poměrech, kde dosud žádné typové zkoušky nebyly provedeny, nebo kde budou ve známých základových poměrech zhotoveny kotvy o vyšším zatížení než dosud,
- ověřovací zkouška, kterou se potvrzuje dodržení dovolených hodnot meze tečení, nebo úbytek napínací síly při zkušebním zatížení a zaručená síla pro následné kontrolní zkoušky nebo kritická síla na mezi tečení. Doporučuje se provedení nejméně 3 ověřovacích zkoušek na kotvách, které byly vyrobeny ve stejných podmínkách jako systémové kotvy.

Průkazní zkoušky se dělají před zahájením nebo na počátku prací. Počet a typ průkazních zkoušek stanoví dokumentace s přihlédnutím ke složitosti geotechnických poměrů, náročnosti díla a rozsahu zakládání. Dokumentaci zatěžovací zkoušky předkládá objednateli/stavebnímu dozoru ke schválení zhotovitel se všemi údaji o použitém zatěžovacím zařízení, popisem průběhu zkoušky a popisem měřícího zařízení. Zkoušku provede a vyhodnotí zhotovitel podle přílohy E ČSN EN 1537, v souladu s ČSN P ENV 1997-1 a požadavky projektové dokumentace.
U zatěžovacích zkoušek mikropilot (statické, dynamické) se postupuje v souladu s čl. 9 *EN 14199.
Zatěžovací zkoušky hřebíků se provádí podle přílohy B *EN 14490.

24.4.3.10 Pevnost směsi zemin s pojivy (deep mixing)

Průkazní zkoušky, kterými se zjišťuje optimální složení směsi zeminy s pojivy, provádí zhotovitel nejprve v laboratoři a ověřuje je na zkušebním poli. Poměr pevnosti zlepšené zeminy připravené v laboratoři a zkoušené in situ se pohybuje mezi 0,2 a 1,0.

24.5 ODEBÍRÁNÍ VZORKŮ A KONTROLNÍ ZKOUŠKY

24.5.1 Všeobecně

Zhotovitel provádí zkoušky pro ověření jakosti vstupních materiálů a polotovarů a kontrolní výrobní zkoušky během prací prováděných na stavbě. O prováděných kontrolách a zkouškách a jejich výsledcích musí vést řádnou evidenci s údaji o odběru vzorků a druhu a rozsahu zkoušek. Nedílnou součástí této evidence jsou osvědčení o jakosti a atesty od dodavatelů. Odběry vzorků a zkoušky provádí zhotovitel podle příslušných norem. Vzorky se odebírají a ošetřují na stavbě, zkoušejí se ve schválené zkušebně.

24.5.2 Kontrolní zkoušky

24.5.2.1 Složky betonové směsi, betonová směs a beton

Pro provádění zkoušek platí ustanovení kapitoly 17 a 18 TKP. Při betonáži pilot a podzemních stěn na místě zhotovitel odebírá vzorky a provádí minimálně následující kontrolní zkoušky:

- Krychelná pevnost v tlaku:

– Podle TKP 17,
– 1x pro každou pilotu dia. 1800 mm a větší,
– vždy při pochybnostech o kvalitě,

- vodotěsnost: 1x na 600 m^3 hotového betonu,
- zpracovatelnost: 2x za směnu, kdy se betonuje,
- vždy při pochybnostech po vizuální kontrole.

24.5.2.2 Betonové prefabrikáty

Pro provádění zkoušek platí ustanovení kapitoly 18 TKP. Kvalita a kompletnost dodávky betonových prefabrikátů se prokazuje Osvědčením o jakosti a kompletnosti dodávky s uvedením třídy betonu a třídy přesnosti dílce, doložené protokolem o zkouškách betonu, doklady o použité výztuži, popřípadě doklady o předpínání. Betonové prefabrikáty musí být přejímány objednatelem/stavebním dozorem.

24.5.2.3 Betonářská ocel

Pro provádění zkoušek platí ustanovení kapitoly 18 TKP. Kontroluje se, zda ocel byla dodána s předepsaným dokumentem kontroly a zda výsledky zkoušek vyhovují ustanovením příslušných norem a předpisů jakosti. Pokud výsledky nevyhovují, vykazuje-li ocel povrchové vady a poškození nebo jsou-li pochybnosti o její jakosti, musí být provedeny zkoušky mechanických vlastností. Betonářská ocel nesmí být znečištěna.

24.5.2.4 Ocelové profily, trouby, štětovnice, kotvy

Pro provádění zkoušek platí ustanovení kapitoly 19 TKP. Ocelové prvky se dodávají s prohlášením o shodě. Na stavbě se kontrolují pouze rozměry, vzhled a tvarová přesnost. Pouze v případě, že ocelové prvky a profily vykazují zjevné vady nebo poškození, požadují se zkoušky mechanických vlastností ocelových výrobků podle předepsaných norem. Ocelové prvky kotev nesmějí být znečištěny. Rozsah zkoušek stanovují kapitoly 19 TKP.

24.5.2.5 Dřevo pro piloty

Provede se vizuální kontrola vlastností podle ČSN 48 0055.

24.5.2.6 Pažící suspenze a výplň podzemních stěn

- Pažící suspenze : Druh a četnost kontrolních zkoušek stanoví projektová dokumentace. Není-li tomu tak, provádějí se zkoušky podle návrhu zhotovitele, který musí být schválen objednatelem/stavebním dozorem. Úplnou zkoušku suspenze dělá laboratoř zhotovitele alespoň 1x za týden, ale vždy při nové dodávce jílu.

- Na stavbě dělá zhotovitel na vzorku z výrobny zkoušky objemové hmotnosti, viskozity, obsahu písku, popř. pH aspoň 1x za směnu podle ČSN EN 1538.
- Při každém odsouhlasení vrtu pro pilotu a rýhy podzemní stěny se na vzorcích suspenze provádí zkouška objemové hmotnosti, , viskozity, obsah písku, popřípadě pH. Vzorek se odebírá z hloubky nejméně 2 m pod hladinou suspenze. Posuzuje se, zda splňuje příslušná kritéria podle ČSN EN 1538.
- Výplň podzemních stěn : Druh a četnost kontrolních zkoušek stanoví dokumentace a odsouhlasený technologický předpis zhotovitele. Pro monolitické a prefabrikované podzemní stěny platí ustanovení o zkouškách betonu a betonové směsi podle kapitoly 17 TKP. Pro jílové, jílocementové, jílobetonové výplně se provádějí zkoušky podle dokumentace a odsouhlaseného technologického předpisu.

24.5.2.7 Příměsi a plastifikační materiály

Kontrolují se a zkoušejí podle kapitoly 17 TKP, ČSN 72 2320 a ČSN 72 2321, předpisů výrobce příměsi nebo přísady a odsouhlasených technologických předpisů zhotovitele na základě údajů výrobce.

24.5.2.8 Kontrolní zkoušky pilot a elementů podzemních stěn

Kontrolní zkoušky zajišťuje zhotovitel v rozsahu požadovaném dokumentací. Zkoušky smí provádět zkušebna se způsobilostí v oblasti zkušebnictví. Tato zkušebna musí být odsouhlasena objednatelem/stavebním dozorem.

Provádějí se následující zkoušky :

a) zkouška statické únosnosti,

b) zkouška integrity,

c) zkouška dynamické únosnosti.

Pro kontrolní zatěžovací zkoušky vrtaných pilot a elementů podzemních stěn, které mají funkci pilot, platí kapitola 9.3 ČSN EN 1536, pro zatěžovací zkoušky ražených pilot platí kapitola 9.3 ČSN EN 12699. Zkoušky pilot musí být v souladu s ČSN ENV 1997-1. Zkoušky se provádějí během nebo po provedení prací. Pro stanovení únosnosti pilot jsou rozhodující statické zatěžovací zkoušky. Dokumentací mohou být místo statických zkoušek předepsány zkoušky dynamické, které jsou vhodné zejména u beraněných pilot. Metodiku jejich provedení a vyhodnocení musí stanovit technologický předpis. Pokud byly na staveništi realizovány průkazní dynamické zatěžovací zkoušky pilot nebo elementů podzemních stěn, lze jejich výsledky považovat též za zkoušky kontrolní, jestliže byly provedeny na systémových pilotách, tj. pilotách, které jsou součástí budované základové konstrukce.

Počet zkoušených systémových pilot nebo elementů určuje dokumentace v závislosti na množství zhotovovaných pilot, složitosti geotechnických poměrů a náročnosti horní konstrukce.

U pilot ražených beraněním lze provádět kontrolní zkoušky sledováním vniku piloty do základové půdy, nebo sledováním energetického kritéria postupu. Tento záznam je součástí protokolu o výrobě pilot. Metodiku, počet a způsob vyhodnocení zkoušek pilot beraněním stanoví technologický předpis.

Provedení kontrolní zkoušky integrity pilot a elementů podzemních stěn předepisuje dokumentace. Integritu pilot lze zkoušet metodou dynamických impulsů (PIT, SIT, low strain), ultrazvukem nebo dynamickou zkouškou (high strain). Integritu elementů podzemních stěn lze zkoušet ultrazvukem nebo dynamickou zkouškou (high strain). Počet zkoušených pilot stanoví dokumentace. Metodiku a způsob vyhodnocení zkoušky integrity stanoví technologický předpis. Pro mostní stavby je provedení kontrolní zkoušky integrity povinné u každé piloty nebo elementu podzemní stěny.

Při pochybnostech o jakosti piloty/podzemní stěny může objednatel/stavební dozor požadovat provedení jádrového vrtu v celé délce piloty/podzemní stěny nebo její části, případně vyžádat jiný způsob ověření kvality. Pro hrazení nákladů na tyto zkoušky platí příslušné články uvedené v TKP kapitola 1 – Všeobecně.

24.5.2.9 Injekční směs

Při kontrole injekční směsi postupuje zhotovitel v souladu s ČSN EN 12715. Zhotovitel kontroluje:

- hustotu směsi, která se měří hustoměrem z každé záměsi. Požadované hodnoty jsou dány technologickým předpisem,
- odstoj vody, který zhotovitel měří jednou za směnu ve výrobně směsi v kalibrovaném válci o obsahu 1000 cm3. Odstoj za 1 hodinu nesmí být větší než 1 %,

- viskozitu podle Marshe,
- dobu tuhnutí,
- pevnost v prostém tlaku, kterou zhotovitel zjišťuje jednou týdně na sadě tří vzorků ve válcových formách o průměru 50 mm a výšce 100 mm. Skladování vzorků musí být 28 dnů (pokud dokumentace nestanoví jinak) ve vlhkém prostředí při teplotě +10° až +25°C.

24.5.2.10 Kontrola vrtných prací (vrtané piloty, mikropiloty, kotvy, hřebíky, injektáže)

Kontrola vrtných prací spočívá

- v kontrole, zda vrtná věž je nastavena ve směru a sklonu vrtu podle dokumentace,
- v kontrole, zda se vrt hloubí předepsaným nástrojem,
- v měření hloubky a průměru vrtu,
- v odběru vzorků horniny z vrtu,
- v kontrole úklonu vrtu během hloubení.

Kontroly provádí zhotovitel na každém vrtu a písemně o nich informuje objednatele/stavební dozor. V případě nedodržení předepsaných kritérií, navrhne zhotovitel nápravu a nechá odsouhlasit objednatelem/stavebním dozorem.

24.5.2.11 Kontrola vrtů před betonováním a injektáží (vrtané piloty, mikropiloty, kotvy, hřebíky, injektáže)

Před betonáží pilot a před injektáží zhotovitel ověřuje předpokládané inženýrsko-geologické poměry. Zhotovitel oznámí objednateli/stavebnímu dozoru všechny zjištěné odchylky naznačující, že se skutečné geologické poměry liší od předpokládaných, čímž může dojít k ovlivnění kvality prací. V takovém případě navrhne zhotovitel opatření, která předloží objednateli/stavebnímu dozoru ke schválení.

24.5.2.12 Kontrola prací v průběhu injektáže

Kontrola prací v průběhu injektáže spočívá v kontrole dodržování předepsané technologie a zkoušek injekční směsi.

Ve skalních horninách se používá ke kontrole účinnosti injektáže vodní tlaková zkouška. Délka kontrolních vrtů pro VTZ musí činit minimálně 7 % z celkové metráže injekčních vrtů. Zkoušené úseky nesmí přesáhnout délku 5 m.

V zeminách na kvalitu zainjektování se usuzuje:

- z rychlosti hloubení vrtů před a po injektáži při použití stejného nářadí a stejné velikosti přítlaku. V zainjektovaných materiálech je rychlost postupu vrtání několikanásobně pomalejší,
- z měření přítoků vody do kontrolních vrtů hloubených do zainjektovaného prostoru. Vrt až po začátek zainjektovaného prostoru plus 1 až 1,5 m musíme zapažit a mezikruží stěny vrtu a výpažnice zalít cementovou zálivkou o vodním součiniteli 0,4. Při kontrole se sleduje nástup hladiny vody a vypočte se koeficient filtrace,
- z vyhloubené šachtice, kde se sleduje nejen přítok vody, ale i velikost modulů pružnosti na do stěny vysekaných kostkách 20 x 20 x 20 cm nebo 40 x 40 x 40 cm. Při zatížení kostky měříme trvalou a pružnou deformaci.

Kontrolu geotechnických vlastností hornin provede zhotovitel v souladu s dokumentací. Minimální množství celkové délky kontrolních vrtů musí činit minimálně 7 % z celkového objemu prací. Běžně se provádějí kontrolní zkušební vrty v délce do 5 m, pokud dokumentace nestanoví jinak.

24.5.2.13 Kontrola vytyčovacích bodů

Kontrolu vytyčovacích bodů pro injekční práce provádí zhotovitel nejméně jednou měsíčně v souladu s kapitolou 1 TKP. Poškozené vytyčovací body musí zhotovitel opravit.

24.5.2.14 Měření deformací

Měření deformací terénu a okolních objektů provádí zhotovitel v průběhu realizace prací zvláštního zakládání v souladu s projektem monitoringu a vlastním technologickým předpisem. Monitorování staveb a terénu je nutné zahájit v předstihu před vlastními pracemi zvláštního zakládání a provádět v předepsaných intervalech stanovených projektem monitoringu až do ukončení prací. V případě že se očekává doznívání deformací i po ukončení prací provádí se sledování i nadále až do doby stanovené projektem monitoringu. Pokud měřené deformace neodpovídají předpokladům či mezním přípustným hodnotám, informuje o tom zhotovitel neprodleně objednatele/stavební dozor a předloží mu k odsouhlasení návrh opatření.

24.5.2.15 Kontrolní zkoušky zlepšené zeminy (deep mixing)

Kontrolní zkoušky masivu zlepšené zeminy se provádějí:

- penetrační zkouškou (zatlačovaný kužel nebo vytahovaná penetrační vrtulka),
- presiometrickou zkouškou ve vrtu zlepšené zeminy,
- odběry vzorků z vrtů zlepšené zeminy (na vzorcích se dělají zkoušky pevnosti, stlačitelnosti, propustnosti).

Kontroly provádí zhotovitel na každém vrtu a písemně o nich informuje objednatele/stavební dozor. V případě nedodržení předepsaných kritérií, navrhne zhotovitel nápravu a nechá odsouhlasit objednatelem/stavebním dozorem.

24.6 PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY, MÍRA OPOTŘEBENÍ, ZÁRUKY

24.6.1 Přípustné odchylky

Výrobní tolerance pro výrobu prvků zvláštního zakládání udávají tyto TKP a projektová dokumentace. Zhotovitel musí požadavky na přípustné odchylky z projektové dokumentace respektovat při zpracování dokumentace zhotovitele. Pokud z vážných důvodů dojde k překročení předepsaných mezních odchylek, navrhne zhotovitel řešení a předloží jej objednateli/stavebnímu dozoru k odsouhlasení.

Mezní odchylky **vrtaných pilot** jsou v ČSN EN 1536. Kromě tolerancí uvedených v normě musí zhotovitel dodržet ještě následující mezní odchylky:

a) mezní odchylka v hloubce (úrovni dna) vrtu pro pilotu je +100 mm,
b) mezní odchylky v umístění výztuže:
   - rozmístění nosných prutů ±30 mm při dodržení předepsaného krytí výztuže,
   - délka nosné výztuže: ±D (průměr) výztuže,
   - povrch vyčnívající výztuže po betonáži piloty + 0,15 m vzhledem k projektované výšce hlavy piloty,
c) mezní odchylky úrovně betonu při betonáži:
   - betonáž v úrovni terénu +20 mm vzhledem k projektované výšce hlavy piloty,
   - betonáž do 1 m pod terénem +50 mm, za každý další metr hloubky nevyplněného vrtu +20 mm.

Pro mezní odchylky **ražených pilot** platí tolerance uvedené v ČSN EN 12699.

Mezní odchylky **podzemních stěn** jsou uvedeny v ČSN EN 1538. Kromě v normě uvedených tolerancí musí zhotovitel dodržet následující odchylky:

a) mezní odchylka půdorysného umístění pažící podzemní stěny je <20 mm směrem do výkopu a <50 mm na rubu u lamely stěny monolitické, u lamel prefabrikovaných podzemních stěn <10 mm v obou směrech,
b) odchylka od rovinatosti líce podzemní stěny je dána dokumentací,
c) mezní odchylka v hloubce lamely podzemní stěny je +100 mm,
d) mezní odchylky v umístění výztuže podzemních stěn betonovaných na místě:
   - rozmístění nosných prutů: ±30 mm při dodržení předepsaného krytí výztuže,
   - délka nosné výztuže: ±D (průměr) výztuže,
e) úroveň betonu při betonáži:
   - betonáž v úrovni terénu +20 mm,

- betonáž do 1 m pod terénem +50 mm, za každý další metr hloubky nevyplněné rýhy + 20 mm.

f) maximální odchylka svislosti lamel u pažících stěn v podélném i příčném směru ±1,0 % jejich délky.

Výrobní tolerance ocelových i dřevěných **štětovnic** udává ČSN EN 12063. Mezní odchylky při provádění udává projektová dokumentace.

Výrobní tolerance pro **kotvy** jsou uvedeny v ČSN EN 1537. Výrobní odchylky pro **mikropiloty** a **hřebíky** jakož i odchylky od umístění a sklonu udává projektová dokumentace.

Při provádění **injektážních prací** platí následující tolerance:

a) Odchylky umístění injekčního vrtu, jeho hloubky a sklonu, v hustotě injekční směsi a injekčního tlaku musí být v přípustné toleranci a nesmí být překročeny.

b) Odchylka od teoretického místa zavrtání smí být ± 20 mm,

c) hloubka vrtu smí být odchýlena + 100 mm,

d) sklon vrtu smí být odchýlen ± 1°,

e) odchylka v hustotě injekční směsi smí být - 2 %,

f) povolená odchylka u injekčního tlaku je ± 2,5 %.

Pro **tryskovou injektáž** platí následující tolerance:

a) Hloubení vrtů: přesnost vrtání od teoretické osy vrtu 1,5° do hl. 15 m, přesnost vrtání od teoretické osy vrtu 2,0° do hl. 25 m,

b) hloubka vrtu: + 100 mm,

c) injekční směs: objemová hmotnost injekční směsi -2 %,

d) odchylka osy armokoše v úrovni hlavy: ± 30 mm.

Pro technologii **deep mixing** se musí dodržet následující tolerance:

a) Odchylky umístění vrtu, jeho hloubky a sklonu, ve složení suché nebo mokré injekční směsi a injekčního tlaku musí být v přípustné toleranci a nesmí být překročeny,

b) odchylka od teoretického místa zavrtání smí být ± 20 mm,

c) hloubka vrtu smí být odchýlena + 100 mm,

d) sklon vrtu smí být odchýlen ± 1°.

Poloha prvků zvláštního zakládání včetně výztuže se nesmí opravovat násilným způsobem.

Požadavky na mezní odchylky odlišné od ustanovení těchto TKP musí být stanoveny v dokumentaci nebo ZTKP.

24.6.2 Míra opotřebení

Míra opotřebení se pro prvky zvláštního zakládání nestanovuje.

26.6.3 Záruky

Záruční doby stanoví kapitola 1 TKP.

24.7 KLIMATICKÁ OMEZENÍ

Piloty a podzemní stěny lze provádět i za nízkých teplot, pokud není omezena spolehlivost a funkce těžebního zařízení nebo beranidla a funkce pažící suspenze. Technologická zařízení a místa betonáže musí být dostatečně zateplena .

Pro přípravu betonové směsi prováděnou za nízkých teplot a pro betonování za zvláštních klimatických podmínek platí ustanovení kapitoly 17 TKP.

Hlava piloty a podzemní stěny zhotovené na místě musí být při teplotě pod +3°C chráněny proti promrznutí vhodným způsobem podle ustanovení kapitoly 17 TKP.

Používají-li se fólie nebo ochranné nátěry jako sekundární ochrana proti agresivnímu prostředí, je práce s nimi omezena teplotou doporučenou výrobcem. Ochranné nátěry se za nízkých teplot musí provádět v temperovaných halách. Natíraná konstrukce musí být před natíráním prohřátá na minimální teplotu udanou výrobcem nátěru.

Štětové stěny lze provádět i za nízkých teplot, pokud není omezena spolehlivost a funkce strojního zařízení nebo beranidla.

Pro zhotovení kotev, mikropilot a hřebíků platí stejná klimatická omezení jako pro piloty. U nastřelovaných hřebíků lze provádět práce bez klimatických omezení.

Injekční práce lze provádět bez zvláštních opatření do teploty vzduchu +5°C. Při nižších teplotách musí být injekční stanice zatepleny, aby nedošlo ke zmrznutí injekční směsi. Při pracích v uzavřeném prostoru z obou stran není nebezpečí ze zmrznutí směsi. Teplota v injekční stanici musí být vždy taková, aby mohly být provedeny spolehlivě kontrolní zkoušky.

Tryskovou injektáž lze provádět i při nízkých teplotách s tím, že výrobna výplachu a injekční směsi se musí zateplit. Zateplena musí být i zásobní nádrž injekční směsi.

Zlepšení zemin mísením s pojivy-deep mixing- (suchá metoda) lze provádět bez zvláštních opatření i při teplotách pod bodem mrazu, pokud nepromrzne povrchová vrstva terénu do takové hloubky, která by ztěžovala penetraci nástroje. U mokré metody platí obdobné předpisy jako u injektážních prací, tj. bez omezení lze práce provádět do teploty vzduchu +5°C. Při nižších teplotách musí být injekční stanice zatepleny, aby nedošlo ke zmrznutí injekční směsi při mokrém mísení.

24.8 ODSOUHLASENÍ A PŘEVZETÍ PRACÍ

24.8.1 Odsouhlasení prací

Odsouhlasení prací znamená, že předmětné práce byly provedeny v souladu se závazky zhotovitele ve smlouvě o dílo, tj., že jejich poloha, tvar, rozměry, jakost a ostatní charakteristiky odpovídají požadavkům dokumentace, TKP, ZTKP a případně dalším dokumentům smlouvy. Toto odsouhlasení je nutné pro:

- zahájení následujících prací, které na posuzované práce navazují nebo je zakryjí,
- potvrzení plateb za provedené práce.

Zhotovitel musí i nadále o odsouhlasené práce řádně pečovat, udržovat je a zodpovídá za vzniklé škody až do doby převzetí prací objednatelem, pokud je ve smlouvě o dílo dohodnuto nositelství nebezpečí škod na zhotoviteli.

Požadavek na odsouhlasení prací předkládá zhotovitel objednateli/stavebnímu dozoru písemnou formou. K žádosti se přikládají doklady prokazující řádné provedení prací, pokud jsou pro konkrétní práce předepsány nebo připadají v úvahu, tj.:

- výsledky kontrolních zkoušek a jejich porovnání s průkazními zkouškami a ustanoveními smlouvy o dílo,
- doklady o kvalitě stanovených výrobků podle zákona č. 22/1997 ve znění nařízení vlády č. 163/2002 Sb., ujištěním o vydání prohlášení o shodě,
- doklady o kvalitě ostatních výrobků podle zákona č. 22/1997 ve znění nařízení vlády č. 163/2002 Sb., ujištěním o vydání prohlášení o shodě,
- výsledky kontrolních měření,
- změřené výměry,
- geodetické zaměření,
- všechny ostatní doklady požadované smlouvou o dílo a obecně závaznými předpisy nebo objednatelem/stavebním dozorem.

Odsouhlasení provede objednatel/stavební dozor jen pokud bylo dodrženo provedení podle dokumentace a kvalita odpovídá požadavkům TKP a ZTKP.

Odsouhlasením prací se neruší závazky zhotovitele vyplývající ze smlouvy o dílo.

24.8.2 Převzetí prací

Převzetí prací se provádí pro celé dílo nebo pro jeho jednotlivé části (objekt, provozní soubor, jejich části, úsek) ve shodě s požadavkem objednatele, který je uveden ve smlouvě o dílo.

Převzetí prací se uskutečňuje přejímacím řízením, které svolává objednatel/stavební dozor po oznámení zhotovitele, že dokončil příslušný objekt, úsek nebo celou stavbu. Podmínkou uskutečnění přejímacího řízení je provedení přejímacích zkoušek s kladným výsledkem, pokud jsou zkoušky v obsahu smlouvy o dílo požadovány.

K převzetí prací je ze strany zhotovitele vždy třeba předložit zejména tyto základní doklady:

- kompletní projektová dokumentace a dokumentace zhotovitele (obě dokumentace s vyznačením všech provedených změn),
- speciální doklady uvedené ve smlouvě o dílo a doklady podle specifikace jednotlivých prací, které jsou uvedeny v jednotlivých kapitolách TKP,
- zápisy o odsouhlasení následně zakrytých nebo nepřístupných prací, konstrukcí nebo zařízení objednatelem/stavebním dozorem,
- zápisy a protokoly o zkouškách, měřeních, odzkoušení smontovaných zařízení,
- revizní zprávy,
- výsledky zatěžovacích zkoušek,
- dokumentaci prokazující kvalitu použitých výrobků (materiálů, dílců a konstrukcí), tj. kopie prohlášení o shodě, certifikátů atd. včetně výsledků a hodnocení zkoušek,
- výsledky kontrolních měření, měření posunů a přetvoření,
- dokumentaci skutečného provedení stavby,
- stavební deníky,
- všechny další doklady, které objednatel/stavební dozor požadoval v průběhu stavby.

Se žádostí o zahájení přejímacího řízení zhotovitel předloží na základě všech výše uvedených dokumentů zprávu o hodnocení jakosti díla.

Pokud objednatel připraví k přejímacímu řízení vlastní celkové hodnocení jakosti provedených prací, předá kopii zhotoviteli a následnému správci. Podkladem je zpráva o hodnocení jakosti zpracovaná zhotovitelem, závěry objednatele/stavebního dozor k činnosti zhotovitele a výsledky zkoušek a měření objednatele.

Převzetí prací uskuteční objednatel/stavební dozor pouze tehdy, když všechny přebírané práce jsou provedeny ve shodě s dokumentací stavby, s požadavky TKP, ZTKP a případnými odsouhlasenými změnami.

Přejímací řízení se uzavře „Protokolem o převzetí prací“, který vystaví objednatel/stavební dozor. Od okamžiku převzetí prací přechází povinnost pečovat o dílo nebo jeho část na objednatele, který se stává odpovědným za škody vzniklé na díle, pokud nevyplývají z vadného plnění zhotovitele.

Převzetím prací se neruší zbývající závazky zhotovitele určené smlouvou o dílo a obecně závaznými právními předpisy, tj. zejména odpovědnost za vady díla.

Převzetí prací se řídí ustanoveními smlouvy o dílo.

24.9 KONTROLNÍ MĚŘENÍ, MĚŘENÍ POSUVŮ A PŘETVOŘENÍ

Měření deformací jednotlivých základových prvků se běžně neprovádí, kromě zatěžovacích zkoušek popsaných v článcích 24.4 této části a kapitoly TKP. Měření posunů se provádí u pažicích konstrukcí (jednostranně trvale obnažených pilotových stěn a podzemních stěn). Měření sedání nebo pootočení celých základů po zatížení stavbou může být předepsáno dokumentací u konstrukcí citlivých na nerovnoměrné sedání. V takovém případě se měření provádí podle dokumentace kontrolního sledování , která předepisuje instrumentaci a monitoring díla. Měření lze provádět pomocí elektrických nebo mechanických snímačů, přesné nivelace, elektrických vodováh, vertikálních a horizontálních inklinometrů, extenzometrů, holografických hranolů, piezometrů atp..

Zvláštním případem jsou tzv. předtížené piloty, tj. takové, u nichž se požaduje, aby nepružná deformace podloží proběhla ještě před zatížením piloty nebo základu stavbou. Předtěžování a měření sedání jednotlivých pilot probíhá podle schváleného technologického předpisu.

Trysková injektáž a technologie deep mixing, řízené správným způsobem, vyvolávají deformace pomalé nebo minimální. Při provádění těchto prací se musí měřit deformace okolního terénu a staveb. Deformace se kontrolují nivelačním přístrojem nebo hydrostatickou nivelací. Rozsah měření deformací stanoví projektová dokumentace.

O každém měření zhotovitel vypracuje zprávu, podle požadavků projektové dokumentace.

Všechna výše uvedená měření smí provádět fyzická nebo právnická osoba splňující požadavky kapitoly 1 TKP která byla odsouhlasena objednatelem.

24.10 EKOLOGIE

24.10.1 Všeobecně

Zásady ochrany životního prostředí se řídí obecnými právními předpisy (zákony č. 17/1992 Sb., č. 114/1992 Sb., ve znění zákona č. 347/92 Sb., zákona č. 289/95 Sb., prováděcí vyhlášky č. 395/1992 Sb.,a č. 244/1992 Sb., ve znění zákona č. 100/01 Sb.) a obecnými ustanoveními kapitoly 1 TKP ustanoveními stavebního povolení a rozhodnutími ostatních orgánů státní správy. Při pracích prováděných podle této kapitoly TKP je třeba brát zřetel na charakter prací spojený s významnými zásahy do horninového prostředí. Práce prováděné v oblastech se zvláštním režimem (národní parky, CHKO, pásma hygienické ochrany vodních zdrojů, lázní a zřídel atp.) se kromě obecných předpisů řídí ustanoveními příslušných státních orgánů vydávajících pro dané práce povolení. Omezení ve stavební činnosti nebo způsobu provádění prací jsou součástí dokumentace. Zhotovitel je povinen se těmito omezeními řídit. Objednatel/stavební dozor kontroluje dodržování předepsaných omezení.

Výběr technologie provádí zhotovitel s ohledem na požadavky na ochranu životního prostředí a zejména v exponovaných lokalitách zhotovitel volí technologie méně zatěžující okolí hlukem, prachem, emisemi spalovacích motorů a vibracemi. Materiály a hmoty, které budou trvale nebo dočasně ve styku s horninovým prostředím a podzemní a povrchovou vodou, musí splňovat požadavky uvedené v oddíle 24.A.2 této části a kapitoly TKP. Jejich součástí jsou též průkazní zkoušky hygienické nezávadnosti materiálu. Atest je součástí dodávky prací.

24.11 BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ, POŽÁRNÍ OCHRANA

24.11.1 Všeobecně

Obecné zásady bezpečnosti práce a technických zařízení a požární ochrany stanoví obecně platné předpisy (Vyhláška č. 324/90 Sb., Vyhláška č. 26/89 Sb., Zákon č. 203/94 Sb.) a ustanovení kapitoly 1 TKP.

24.11.2 Práce s mechanizmy

Při pracích zvláštního zakládání je třeba provádět ustavení těžební, vrtné nebo beranící soupravy a jejího příslušenství tak, aby zajišťovalo bezpečný provoz stroje i bezpečnost v prostoru nebezpečného dosahu stroje (§ 2, písm. e Vyhl. č. 324/90 Sb.).

Stroje může samostatně obsluhovat pouze pracovník, který má na tuto činnost příslušnou odbornou způsobilost.

Při činnosti mechanizmu je odpovědný pracovník povinen vytyčit bezpečnostní prostor z hlediska možného ohrožení pádem stroje, nářadí nebo materiálu. Do tohoto prostoru mají vstup povolen pouze určení pracovníci. Při provozu strojů musí být vyloučen kontakt pracovníků s jeho pohyblivými nebezpečnými částmi.

Dojde-li ke vzniku havarijní situace při těžbě vrtu velkoprofilové piloty nebo rýhy podzemní stěny, která je charakterizována náhlým poklesem pažící suspenze (při poklesu o 1 m v době kratší než 5 min.), nebo vytvořením kaverny ve svrchní části vrtu nebo rýhy vypadnutím materiálu do vrtu nebo rýhy, je nutno okamžitě provést následující bezpečnostní opatření:

- odsunout stroj a zařízení z ohroženého prostoru - zastavit dopravu kolem ohroženého prostoru,
- zahustit suspenzi a vyplnit místa pravděpodobného úniku suspenze těsnícím materiálem nebo sanovat vrt nebo rýhu stabilizací, nebo samotvrdnoucí suspenzí.

24.11.3 Ochranná pásma

Práci v ochranných pásmech upravují příslušné články kapitoly 1 TKP.

24.11.4 Ohrazení pracoviště

Obecné předpisy pro ohrazení pracoviště upravuje kapitoly 1 TKP. Možné zdroje ohrožení života a zdraví osob vznikající při pracích podle kapitoly 24 TKP (otvory, jámy, rýhy, nestabilní konstrukce a stavební díly, stroje) je povinen zhotovitel zajistit tak, aby ohrožení bylo vyloučeno.

24.12 SOUVISEJÍCÍ NORMY A PŘEDPISY

Uvedené související normy a předpisy vycházejí z aktuálního stavu v době zpracování TKP, resp. jejich aktualizace. Uživatel TKP odpovídá za použití aktuální verze výchozích podkladů ve smyslu kap. 1.3 TKP, tj. právních předpisů, technických norem a předpisů a předpisů ČD.

24.12.1 Technické normy

ČSN EN 1536	Provádění speciálních geotechnických prací – Vrtané piloty
ČSN EN12699	Provádění speciálních geotechnických prací – Ražené piloty
ČSN EN 1538	Provádění speciálních geotechnických prací – Podzemní stěny
ČSN EN 12063	Provádění speciálních geotechnických prací – Štětové stěny
ČSN EN 1537	Provádění speciálních geotechnických prací – Injektované horninové kotvy
ČSN EN 12715	Provádění speciálních geotechnických prací – Injektáže
ČSN EN 12716	Provádění speciálních geotechnických prací – Trysková injektáž
ČSN P ENV 1992-1-1	Navrhování betonových konstrukcí. Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN P ENV 1992-1-5	Navrhování betonových konstrukcí. Část 1-5: Obecná pravidla. Konstrukce s nesoudržnou a vnější předpínací výztuží
ČSN P ENV 1993-1-1	Navrhování ocelových konstrukcí. Část 1-1: Obecná pravidla
ČSN P ENV 1997-1	Navrhování geotechnických konstrukcí. Část 1 : Obecná pravidla
*EN 14199	Execution of special geotechnical works – Micropiles
*EN 14490	Execution of special geotechnical works – Soil nailing
*EN 14679	Execution of special geotechnical works – Deep mixing
*EN 14731	Execution of special geotechnical works - Ground treatment by deep vibration
ČSN EN 459-1	Stavební vápno - Část 1: Definice, specifikace a kritéria shody
ČSN EN 459-2	Stavební vápno - Část 2: Zkušební metody
ČSN EN 459-3	Stavební vápno - Část 3: Hodnocení shody
ČSN EN 791	Vrtné soupravy - Bezpečnost
ČSN EN 996	Souprava pro pilotovací práce – Bezpečnostní požadavky
ČSN ISO 8501-1	Příprava ocelových konstrukcí před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků – Vizuální vyhodnocení čistoty povrchu - Část 1: Stupně zarezavění a stupně přípravy ocelového podklad bez povlaku a ocelového podkladu po úplném odstranění předchozích povlaků
ČSN ISO 8501-2	Příprava ocelových konstrukcí před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků – Vizuální vyhodnocení čistoty povrchu - Část 2: Stupně přípravy dříve natřeného ocelového podkladu po místním odstranění předchozích povlaků
ČSN 03 8374	Zásady protikorozní ochrany podzemních kovových zařízení.
ČSN EN 10025 + A1	Výrobky válcované za tepla z nelegovaných konstrukčních ocelí. Technické dodací podmínky (obsahuje změnu A1:1993)
ČSN EN 10079	Hutnictví železa. Definice ocelových výrobků
ENV 10080	Steels for reinforcement of concrete – Weldable ribbed reinforcing steels B500

ČSN EN 10113-1	Výrobky válcované za tepla ze svařitelných jemnozrnných konstrukčních ocelí. Část 1: Všeobecné dodací podmínky
ČSN EN 10113-2	Výrobky válcované za tepla ze svařitelných jemnozrnných konstrukčních ocelí. Část 2: Dodací podmínky pro normalizačně žíhané nebo normalizačně válcované oceli
*EN 10138-4	Prestressing steels - Bars
ČSN EN 10204	Kovové výrobky. Druhy dokumentů kontroly
ČSN EN 10210-1	Duté profily tvářené za tepla z nelegovaných a jemnozrnných konstrukčních ocelí. Část 1: Technické dodací předpisy
ČSN EN 10210-2	Duté profily tvářené za tepla z nelegovaných a jemnozrnných ocelí - Část 2: Rozměry, úchylky a statické hodnoty
ČSN EN 10219-1	Svařované duté profily z konstrukčních nelegovaných a jemnozrnných ocelí, tvářené za studena - Část 1: Technické dodací podmínky
ČSN EN 10219-2	Svařované duté profily z konstrukčních nelegovaných a jemnozrnných ocelí, tvářené za studena - Část 2: Rozměry, úchylky a statické hodnoty
ČSN EN 10248-1	Štětovnice válcované za tepla z nelegovaných ocelí - Část 1: Technické dodací podmínky
ČSN EN 10248-2	Štětovnice válcované za tepla z nelegovaných ocelí - Část 2: Mezní úchylky rozměrů a tolerance tvaru
ČSN EN 10249-1	Štětovnice tvářené za studena z nelegovaných ocelí - Část 1: Technické dodací podmínky
ČSN EN 10249-2	Štětovnice tvářené za studena z nelegovaných ocelí - Část 2: Mezní úchylky rozměrů a tolerance tvaru
ČSN EN 12350-2	Zkoušení čerstvého betonu – Část 2: Zkouška sednutím
ČSN 42 0135	Tyče tvarované z konstrukčních ocelí za tepla. Technické dodací předpisy
ČSN 42 0250	Trubky bezešvé z ocelí tříd 10 až 16 tvářené za tepla. Technické dodací předpisy
ČSN 48 0055	Jehličnaté sortimenty surového dříví. Technické požadavky
ČSN 49 0600-1	Ochrana dřeva – Základní ustanovení – Část 1: Chemická ochrana
ČSN 49 0600-4	Ochrana dreva. Základné ustanovenia. Ochrana náterovými látkami
ČSN 49 0609	Ochrana dreva. Skúšanie akosti ochrany dreva
ČSN 49 0616-2	Ochrana dreva. Impregnácia drevených podvalov. Dvojitý spôsob podľa Rüpinga. Modifikovaný spôsob
ČSN 49 1531-1	Dřevo na stavební konstrukce. Část 1: Vizuální třídění podle pevnosti
ČSN 72 1000	Keramické suroviny. Společná ustanovení
ČSN 73 0036	Seismická zatížení staveb
ČSN 73 0040	Zatížení stavebních objektů technickou seismicitou a jejich odezva
ČSN 73 0202	Geometrická přesnost ve výstavbě. Základní ustanovení
ČSN 73 0205	Geometrická přesnost ve výstavbě. Navrhování geometrické přesnosti
ČSN ISO 7077	Geometrická přesnost ve výstavbě. Měřičké metody ve výstavbě. Všeobecné zásady a postupy pro ověřování správnosti rozměrů
ČSN P 73 0600	Ochrana staveb proti vodě. Hydroizolace. Základní ustanovení.
ČSN 73 1002	Pilotové základy
ČSN 73 1201	Navrhování betonových konstrukcí
ČSN 73 2400	Provádění a kontrola betonových konstrukcí.
ČSN EN 206-1	Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
ČSN 73 2810	Dřevěné stavební konstrukce. Provádění
ČSN 73 6133	Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
ČSN 73 6205	Navrhování ocelových mostů
ČSN 73 6206	Navrhování betonových a železobetonových mostních konstrukcí
ČSN 73 6207	Navrhování mostních konstrukcí z předpjatého betonu
ČSN 73 6320	Průjezdné průřezy na dráhách celostátních, dráhách regionálních a vlečkách normálního rozchodu
ČSN 83 8030	Skládkování odpadů - Základní podmínky pro navrhování a výstavbu skládek

ČSN EN ISO 9001 Systémy managementu jakosti - Požadavky

Normy označené *EN jsou evropské normy v návrhu. Po svém schválení a nabytí platnosti budou součástí těchto TKP. V současném znění mají informativní charakter.

24.12.2 Předpisy

Vyhláška č. 26/1989 Sb.	o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci a bezpečnosti provozu při hornické činnosti a při činnosti prováděné hornickým způsobem na povrchu
Vyhláška č. 324/1990 Sb.	o bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích
Vyhláška MŽP č. 337/1997 Sb.	kterou se vydává Katalog odpadů a stanoví další seznamy odpadů (Katalog odpadů)
Vyhláška MŽP č. 338/1997 Sb.	Vyhláška Ministerstva životního prostředí o podrobnostech nakládání s odpady
Zákon č. 17/1992 Sb.	o životním prostředí
Zákon č. 22/1997 Sb.	o technických požadavcích na výrobky ve znění zákona č. 71/2000 Sb. a 102/01 Sb.
Zákon č. 100/2001	Zákon o posuzování vlivů na životní prostředí a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o posuzování vlivů na životní prostředí)
Zákon č. 114/1992 Sb.	o ochraně přírody a krajiny, ve znění zákona č. 347/1992 Sb., o provádění vyhlášky č. 395/1992 Sb.
Zákon č. 185/2001 Sb.	o odpadech
Zákon č. 203/1994 Sb.	o požární ochraně (mění a doplňuje zákon č. 133/1985 Sb., ve znění zákona č. 425/1990 Sb. a 40/1994 Sb.)
Zákon č. 244/1992 Sb.	o posuzování vlivů na životní prostředí.
Zákon č. 289/1995	Zákon o lesích a o změně a doplnění některých zákonů (lesní zákon)
Zákon č. 347/1992	Zákonné opatření předsednictva České národní rady, kterým se mění zákon České národní rady č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny
Zákon č. 360/1992	Zákon České národní rady o výkonu povolání autorizovaných architektů a o výkonu povolání autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě
NV č. 163/2002 Sb.	Nařízení vlády, kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky

24.12.3 Související kapitoly TKP a jiné předpisy ČD

Kapitola 1 - Všeobecně

Kapitola 17 - Beton pro konstrukce

Kapitola 18 - Betonové mosty a konstrukce

Kapitola 19 - Ocelové mosty a konstrukce

Kapitola 25 - Protikorozní ochrana úložných zařízení a konstrukcí

SR 5/7 – Ochrana železničních mostních objektů proti účinkům bludných proudů

24.12.4 Související předpisy MD odbor PK

TP 93 – Návrh a provádění staveb pozemních komunikací s využitím popílků a popelů

Příloha 1 Popis metody a technologické zařízení pro „deep mixing“

Hloubkové zlepšování zemin mísením se provádí mechanickým rozrušováním zeminy svislým pohybem rotující jednotky, dávkováním pojiva a jeho homogenizací v zemině během penetrace a/nebo vytahování soutyčí. Hloubkové zlepšení se může provádět jak dávkováním suchého pojiva (suché mísení) tak dávkování tekuté injekční směsi (mokré mísení).

U suchého mísení se pojivo dávkuje stlačeným vzduchem. Jako pojiva se používá pálené (nehašené) vápno a cement. Rovněž se používá směs cementu, vápna, sádry, vysokopecní strusky nebo popílku. Suché mísení se používá ke zlepšení vlastností soudržných zemin. Vlhkost zeminy by měla být >20%.

U mokrého mísení je transportním médiem voda. Jako pojiva se nejčastěji používá cementová injekční směs do které se mohou přidat přísady a plnidlo (písek). Mokré mísení se používá v nesoudržných (písčitých) zeminách.

Obvyklé parametry stroje pro zlepšování zemin (skandinávská metoda) jsou v tabulce 1.

Tab. 1

Mísicí souprava	Suché mísení	Mokré mísení
Počet mísicích soutyčí u jednoho stroje	1	1-3
Průměr mísicího nástroje	0,4-1,0 m	0,4-0,9 m
Maximální dosažitelná hloubka zlepšení	25 m	25 m
Dávkování pojiva	Dnem soutyčí	Tyčí
Injektážní tlak	400-800 kPa	500-1000 kPa
Dávkované množství	50-300 kg/min	0,08-0,25 m^3/min
Rychlost penetrace soutyčí	2-6 m/min	0,5-1,5 m/min
Rychlost vytahování soutyčí	1,5-6 m/min	3,0-5,0 m/min
Rychlost rotace mísicí vrtulky	100-200 ot/min	25-50 ot/min
Číslo rotace vrtulky*	150-500 na m	Obvykle průběžný šnek
Množství dávkovaného pojiva	100-250 kg/m^3	80-450 kg/m^3
Rychlost při vytahování (penetraci)	10-30 mm/ot	10-100 mm/ot
Dávkování pojiva	Obvykle při vytahování	Při penetraci a/nebo vytahování

* Celkový počet otáček mísicích nožů během vytvoření 1m sloupu zlepšené zeminy.

Nejvhodnější pojiva nebo kombinace pojiva a plnidla pro běžné typy zemin jsou v tabulce 2.

Tab. 2

Zemina	Pojivo
Jíl	Vápno nebo vápno+cement
Organický jíl nebo hnilokal	Vápno+cement nebo cement+drcená vysokopecní struska nebo vápno+sádra
Rašelina	Cement nebo cement+drcená vysokopecní struska nebo vápno+sádra+cement
Spraš, sprašová hlína	Vápno+cement nebo cement

Pro vysoce organické zeminy nebo zeminy kašovité konzistence se používají i jiné směsi pojiv (např. směs popílku, sádry a cementu). Do některých směsí se přidává bentonit.

TECHNICKÉ KVALITATIVNÍ PODMÍNKY STAVEB ČESKÝCH DRAH

Vydavatel: České dráhy, a.s.

P r v n í v y d á n í / z roku 1996/ bylo vyhotoveno a připomínkováno v tomto složení:

Zpracovatel: PRAGOPROJEKT, a.s., a SUDOP Praha, a.s.

Zpracovatel kap. 24: část A-RNDr. Ivan Beneš (Zakládání staveb, a.s.)
část B, C, D-Ing. Jaroslav Verfel, DrSc.

Technická rada: Ing. Milan Strnad (Pragoprojekt, a.s.), Ing. Miloslav Bažant (Pragoprojekt, a.s.), Ing. Jiří Stříbrný (SUDOP Praha, a.s.), Ing. Petr Lapáček (SUDOP Praha, a.s.), Ing. Vítězslav Herle (SG-Geotechnika, a.s.), Ing. Jiří Bureš (ČD-DDC), Ing. Ondřej Chládek (ČD-DDC), Ing. Danuše Marusičová (ČD-DDC), Ing. Pavel Stoulil (MD ČR)

T ř e t í - aktualizované v y d á n í vč. změny č. 4 /z roku 2003/ :

Zpracovatel: Ing. Vítězslav Herle, Stavební geologie – GEOTECHNIKA, a.s.

Gestor kapitoly 24: Ing. Josef Hloušek (ČD, Technická ústředna dopravní cesty - sekce 13)

Zpracovatel připomínek ke kapitole 24:

Ing. Josef Hloušek (ČD, Technická ústředna dopravní cesty - sekce 13)

Distribuce: České dráhy, a.s.
Technická ústředna dopravní cesty - Sekce technické dokumentace
772 58 Olomouc, Nerudova l

tel. +420 585 782 241, tel.(drážní) 950-2241
fax +420 585 785 290, fax (drážní) 950-5290
e-mail: TUDCOTDOLCsek@tudc.olc.cd.cz

Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1, Nové Město

Správa železniční dopravní cesty

TECHNICKÉ KVALITATIVNÍ PODMÍNKY STAVEB STÁTNÍCH DRAH

Kapitola 25
PROTIKOROZNÍ OCHRANA ÚLOŽNÝCH ZAŘÍZENÍ A KONSTRUKCÍ

Třetí - aktualizované vydání

změna č. 12

Část 25 A - Ochrana proti elektrochemické korozi a korozi bludnými proudy

Schváleno generálním ředitelem SŽDC
dne 29. 05. 2018
č.j.: S18985/2018-SŽDC-GŘ-O24

Účinnost od: 1. 9. 2018

Počet listů: 24
Počet příloh: 0
Počet listů příloh: 0

Praha 2018

Všechna práva vyhrazena.

Tato publikace ani žádná její část nesmí být reprodukována, uložena ve vyhledávacím systému nebo přenášena, a to v žádné formě a žádnými prostředky elektronickými, fotokopírovacími či jinými, bez předchozího písemného svolení vydavatele.

Výhradní distributor: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Technická ústředna dopravní cesty
Úsek technický, oddělení distribuce dokumentace
772 58 Olomouc, Nerudova 1

Obsah

Seznam zkratek		**5**
25.A.1	**ÚVOD**	**6**
25.A.1.1	Všeobecné informace	6
25.A.1.2	Vymezení základních pojmů	7
25.A.1.2.1	Definice pojmů	7
25.A.1.2.2	Pásma korozního ohrožení	9
25.A.2	**POPIS A KVALITA PROSTŘEDKŮ PROTIKOROZNÍ OCHRANY**	**10**
25.A.2.1	Prostředky pasivní protikorozní ochrany	10
25.A.2.1.1	Izolace liniových a neliniových kovových zařízení	10
25.A.2.1.2	Izolační spoje (IS)	10
25.A.2.2	Prostředky aktivní protikorozní ochrany	10
25.A.2.2.1	Stanice katodické ochrany (SKAO)	11
25.A.2.2.2	Elektrická polarizovaná drenáž (EPD)	11
25.A.2.2.3	Zesílená elektrická drenáž (saturáž) - SAT	11
25.A.2.2.4	Galvanické (obětované) anody	11
25.A.2.2.5	Uzemňovací anoda, úložná anoda, anodové uzemnění (AU)	11
25.A.2.2.6	Stálá referenční elektroda (SRE)	11
25.A.2.2.7	Příslušenství protikorozní ochrany	12
25.A.3	**TECHNOLOGICKÉ POSTUPY PRACÍ**	**12**
25.A.3.1	Kovová liniová úložná zařízení	12
25.A.3.2	Kovová neliniová úložná zařízení	13
25.A.3.3	Křížení a souběhy kovových úložných zařízení	13
25.A.3.4	Společná protikorozní ochrana	13
25.A.3.5	Speciální metody ukládání úložných zařízení do země	14
25.A.4	**DODÁVKA, SKLADOVÁNÍ A PRŮKAZNÍ ZKOUŠKY**	**14**
25.A.4.1	Prostředky pasivní protikorozní ochrany	14
25.A.4.2	Zařízení aktivní protikorozní ochrany	14
25.A.4.3	Technická prohlídka a zkouška určeného technického zařízení	14
25.A.5	**ODEBÍRÁNÍ VZORKŮ A KONTROLNÍ ZKOUŠKY**	**15**
25.A.5.1	Korozní průzkum a měření	15
25.A.5.1.1	Předběžný korozní průzkum	15
25.A.5.1.2	Základní korozní průzkum	16
25.A.5.1.3	Korozní měření před zahájením stavby	16
25.A.5.1.4	Korozní měření po ukončení stavby (závěrečný korozní průzkum)	16
25.A.5.1.5	Dokumentace o výsledcích korozního průzkumu a měření	17
25.A.5.2	Korozní zkoušky a měření v průběhu stavby	17
25.A.5.2.1	Zkoušky a měření úložných zařízení	17
25.A.5.2.2	Zkoušky aktivní protikorozní ochrany	17
25.A.5.2.3	Dokumentace o kontrolních měřeních a zkouškách	17
25.A.6	**PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY, MÍRA OPOTŘEBENÍ, ZÁRUKY**	**18**
25.A.6.1	Přípustné odchylky naměřených hodnot elektrických veličin	18
25.A.6.2	Míry opotřebení galvanických anod, anodových uzemnění a stálých referenčních elektrod	18
25.A.6.3	Záruky, údržba v záruční době	18

25.A.7 KLIMATICKÁ OMEZENÍ 18
25.A.7.1 Klimatická omezení pro korozní měření a korozní průzkum 18
25.A.7.2 Klimatická omezení pro montážní práce prostředků a zařízení protikorozní ochrany 18
25.A.8 ODSOUHLASENÍ A PŘEVZETÍ PRACÍ 18
25.A.9 KONTROLNÍ MĚŘENÍ, MĚŘENÍ POSUNU A PŘETVOŘENÍ (není uplatňováno) 19
25.A.10 EKOLOGIE 19
25.A.10.1 Ekologické vlivy prvků a zařízení protikorozní ochrany 19
25.A.10.2 Ekologické důsledky poruchových stavů zařízení protikorozní ochrany na potrubní systémy, nádrže a tlakové jímky 19
25.A.11 BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÉHO ZAŘIZENÍ 19
25.A.12 SOUVISEJÍCÍ NORMY A PŘEDPISY 20
25.A.12.1 Technické normy 20
25.A.12.2 Předpisy 21
25.A.12.3 Související kapitoly TKP 22

Seznam zkratek

AC	střídavý trakční systém
AU	anodové uzemnění
DC	stejnosměrný trakční systém
DKoV	Specializované středisko Diagnostika korozních vlivů (specializované pracoviště v rámci TÚDC)
EPD	elektrická polarizovaná drenáž
GA	galvanická anoda
IS	izolační spoj
KAO	katodická ochrana
KMB	kontrolní měřící bod
KMO	kontrolní měřící objekt
KSUaTP	koordinační schéma ukolejnění a trakčních propojení
KV	kontrolní vývod
MD ČR	Ministerstvo dopravy České republiky
PKO	protikorozní ochrana
POCH	propojovací objekt na chráničce
POIS	propojovací objekt izolačního spoje
POTV	prostor ohrožení trakčním vedením (ČSN 34 1500 a ČSN EN 50122-1)
ŘSKAO	automaticky řízená stanice katodické ochrany
SAT	zesílená polarizovaná drenáž (saturáž)
SKAO	stanice katodické ochrany
SRE	stálá referenční elektroda
SŽDC	Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
TKP	Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah
TÚDC	Technická ústředna dopravní cesty (organizační jednotka SŽDC)
UTZ	určená technická zařízení
VUZ	Výzkumný ústav železniční, akciová společnost
ZTKP	Zvláštní technické kvalitativní podmínky staveb státních drah

25.A.1 ÚVOD

25.A.1.1 Všeobecné informace

Pro tuto kapitolu 25A TKP (dále jen Kapitola) platí všechny pojmy, ustanovení, požadavky a údaje uvedené v kapitole 1 TKP -Všeobecně.

Kapitola definuje podmínky pro navrhování, projektování a výstavbu ochrany kovových liniových a neliniových úložných zařízení a dalších konstrukcí majících charakter stavby dráhy nebo stavby na dráze (§5 odst. 1 a 4 zákona č. 266/1994 Sb.) v případě, že z jejich technického řešení nebo z důvodu agresivity okolní půdy či vody vyplývá možnost výskytu koroze bludnými proudy nebo jiné formy elektrochemické koroze.

Mezi stavby dráhy, kterými se tato Kapitola zabývá, patří zejména liniová úložná zařízení z vodivých materiálů (produktovody včetně suchovodů a požárních vodovodů), napájecí a uzemňovací soustavy, přípojky nn/vn, kabelová vedení s kovovými plášti nebo stíněním a další zařízení a konstrukce, které mohou být kvůli svému konstrukčnímu řešení ohroženy korozí bludnými proudy.

Pro nové nebo rekonstruované stavby na dráze, které jsou nebo mohou být ovlivněny provozem elektrizované trakční soustavy, změnou napájecí soustavy nebo výstavbou trakční měnírny/napájecí stanice, stanovuje SŽDC podmínky pro jejich realizaci a provoz z hlediska nutné ochrany před účinky bludných proudů. SŽDC neodpovídá za následky způsobené nedodržením stanovených podmínek ani za poškození cizích zařízení a konstrukcí, které nejsou vybaveny řádnou protikorozní ochranou a nejsou řádně udržovány vlastníkem dotčeného zařízení.

SŽDC zajišťuje především ochranná opatření pro eliminaci úniku bludných proudů z trakčního systému (zpětné trakční cesty), na dodatečných ochranných opatřeních se podílí v případě, že je měřením prokázáno zhoršení korozního stavu na dotčených liniových i neliniových úložných zařízeních vlivem elektrizace nebo změny elektrizace dráhy. SŽDC neodpovídá za následky způsobené nedodržením podmínek pro uložení a provoz zařízení a konstrukcí z hlediska ochrany před účinky bludných proudů ani za poškození cizích zařízení a konstrukcí, které nejsou vybaveny řádnou pasivní ochranou a nejsou řádně udržovány vlastníkem dotčeného zařízení. Podle zák. č. 266/1994 Sb. je vlastník sítí technického vybavení, které jsou umístěny v obvodu dráhy nebo v ochranném pásmu dráhy a jsou v pásmu vlivů zpětných trakčních proudů z používání napájecích systémů dráhy stejnosměrné nebo střídavé trakční soustavy povinen zajistit jejich provoz, údržbu a opravy tak, aby se nestaly příčinou ohrožení života, zdraví či majetku osob.

Veškerá opatření popsaná v této Kapitole, jež se týkají koroze bludnými proudy, jsou v plné šíři platná pro tratě v síti SŽDC, které jsou elektrizovány stejnosměrnou trakční soustavou, nebo pro tratě, u nichž je tato elektrizace připravována a v definovaném okolí těchto tratí. U neelektrizovaných tratí a tratí elektrizovaných střídavými trakčními soustavami se při návrhu protikorozní ochrany postupuje podle výsledků předběžného a základního korozního průzkumu (viz 25.A.5.1.1. a 25.A.5.1.2).

V rámci SŽDC problematiku řešení možného korozního ohrožení kovových úložných zařízení bludnými proudy vyvolanými provozem na síti SŽDC zaštiťuje a metodicky řídí Odbor elektrotechniky a energetiky (O24). Odborná technická měření spolu s návrhy na konkrétní opatření zabezpečují příslušná specializovaná pracoviště TÚDC (viz 25.A.5.1).

Tato Kapitola se nezabývá protikorozní ochranou mostních objektů a dalších železobetonových konstrukcí na síti SŽDC. Uvedenou problematiku řeší předpisy SŽDC (ČD) SR5/7 (S) „Ochrana železničních mostních objektů proti účinkům bludných proudů“ (do ukončení platnosti) a TP 124 „Základní ochranná opatření pro omezení vlivu bludných proudů na mostní objekty a ostatní betonové konstrukce pozemních komunikací“; od začátku platnosti potom předpisy SŽDC SR 5/7 (S) „Ochranná opatření pro omezení vlivu bludných proudů na stavby železničního spodku“ a SŽDC SR5/7(S)-DEM „Dokumentace elektrických a geofyzikálních měření betonových mostů a ostatních betonových konstrukcí železničního spodku“.

Podle zásad uvedených v předpisech SŽDC SR 5/7 a TP 124 je však potřeba postupovat také v případech dalších železobetonových konstrukcí, například u základů trakčních podpěr (TKP 31). Jedná se především o zajištění zvýšené odolnosti betonu (TKP 17) proti působení agresivního prostředí (tzv. primární ochranné opatření), omezením nebo vyloučením působení agresívního prostředí na beton (sekundární ochranné opatření), propojením ocelové výztuže nebo v odůvodněných případech též jiným konstrukčním opatřením.

V rámci této Kapitoly nejsou řešena opatření ke snížení úniku zpětného trakčního proudu do země. Tuto problematiku řeší předpis SŽDC S3 a zejména ČSN EN 50122-2. V místech provozu kolejových obvodů musí železniční svršek a elektrická izolace mezi kolejí a zemí splňovat rovněž parametry předepsané Vyhláškou MD ČR č. 177/1995 Sb. a ČSN 34 2613. Důležitost této problematiky v souvislosti s korozí bludnými proudy je zdůrazněna i v celé řadě jiných vztahujících se technických norem (např. ČSN 03 8371).

Zvláštní pozornost pro omezení možnosti zavlečení bludných proudů je třeba věnovat místům, která se nachází v místě styku různých druhů trakčních soustav, nebo pokud se různé trakční soustavy nacházejí ve své blízkosti. Vzájemnou interakci mezi AC a DC trakčními soustavami řeší ČSN EN 50122-3.

Veškerá realizace ochranných opatření proti účinkům bludných proudů musí být ve shodě s elektrotechnickými předpisy a ochrannými opatřeními proti úrazu elektrickým proudem. Pokud by opatření proti bludnému proudu ovlivnila elektrickou bezpečnost, pak podle části 4 normy ČSN EN 50122-2 ed. 2 mají při zjišťování rizik a nebezpečí opatření proti úrazu elektrickým proudem uvedená v ČSN EN 50122-1 přednost před opatřeními proti účinkům bludných proudů.

Z důvodu omezení úniku bludných proudů však na trati se stejnosměrnou trakční soustavou k zajištění ochrany před nebezpečným dotykem neživých částí trakčního vedení a jiných kovových konstrukcí v POTV je možno provést propojení se zpětným kolejnicovým vedením jedině pomocí nepřímého spojení (tj. pomocí průrazky nebo jiného schváleného zařízení omezujícího napětí). Výjimky pro vyrovnání potenciálu přímým spojením mezi uzemněnými konstrukcemi a zpětným obvodem jsou povoleny jen ve zvláštních případech (např. v depech a dílnách) a to jen za předpokladu, že studie bludných proudů neprokáže žádné negativní účinky (viz část 9 ČSN EN 50122-2 ed. 2).

25.A.1.2 Vymezení základních pojmů

25.A.1.2.1 Definice pojmů

aktivní ochrana úložného zařízení proti korozi - ochrana úložného zařízení katodickou ochranou (vnějším zdrojem stejnosměrného proudu nebo galvanickými anodami), drenážemi, propojovacími objekty a kombinacemi těchto způsobů

anodické pásmo - úsek úložného zařízení, z něhož přechází elektrický proud do země

bludné proudy - elektrické proudy protékající prostředím (např. půdou, vodou) a pocházející z elektrických zařízení, která nejsou dokonale izolována od tohoto prostředí nebo používající zem jako zpětný vodič; část zpětného trakčního proudu, který alespoň v části své dráhy protéká jinými cestami než k tomu určenou částí elektrického obvodu.

drenáž - odvádění bludných proudů z ohrožené konstrukce ke zdroji proudu drenážním vodičem

elektrická drenáž - zařízení ochrany proti korozi bludnými proudy, spočívající v záměrném galvanickém propojení anodické oblasti na úložném zařízení se zdrojem bludných proudů (v tomto případě trakční kolej tratě elektrizované stejnosměrnou trakční soustavou)

galvanická anoda (též obětovaná anoda) - kovové těleso uložené v půdě nebo ve vodě, které je připojeno k chráněnému kovovému zařízení a s ním vytváří galvanický článek, kde úložné zařízení se stává katodou a je tedy katodicky chráněno

chráněný úsek - úsek úložného zařízení, kde potenciál úložné zařízení/půda je v mezích ochranných potenciálů

chránička - ochranná roura větší světlosti než chráněné úložné zařízení; slouží k ochraně potrubí/kabelu před vnějšími vlivy, usnadnění výstavby a výměny potrubí/kabelu

interferenční propojka - galvanické propojení liniových zařízení k omezení korozního účinku interferenčního proudu

interferenční proud - stejnosměrný elektrický proud vznikající v důsledku různých potenciálů galvanicky nepropojených liniových zařízení a protékající mezi nimi půdou, především v místech jejich křížení a souběhu

IR spád - úbytek napětí obsažený v měřené hodnotě potenciálu, vyvolaný průtokem proudu vnějšího zdroje (katodická ochrana, bludné proudy), ohmickým odporem mezi referenční elektrodou vloženou do korozního prostředí a kovem úložného zařízení

izolační spoj - konstrukční prvek k záměrnému snížení podélné elektrické vodivosti potrubí nebo jiného liniového zařízení

katodická ochrana - aktivní ochrana proti korozi, při které je chráněné úložné zařízení katodou

katodické pásmo - úsek úložného zařízení v cizím proudovém poli, do něhož vchází elektrický proud ze země

komplexní protikorozní ochrana - ochrana úložného zařízení, při které bylo současně použito několika ochranných metod

kontrolní měřicí bod/kontrolní vývod – zařízení umožňující vodivé připojení měřicích přístrojů k úložnému zařízení

kontrolní zařízení drenážního objektu - jednotka splňující požadavky ČSN 34 2600 a ČSN 34 2613, která umožnuje ve stanoveném čase spolehlivě elektricky rozpojit drenážní kabel, pokud v něm vzniknou nadlimitní hodnoty rušivého napětí a proudu; pokud jsou na příslušné koleji provozované kolejové obvody pro detekci vlaku, musí tato jednotka splňovat zejména ustanovení bodu 7.4.3 normy ČSN 34 2613 ed.3

koroze - fyzikálně-chemická interakce kovu a prostředí vedoucí ke změnám vlastnosti kovu, které mohou vyvolávat významné zhoršení vlastností kovu, prostředí nebo technického systému, jehož jsou kov a prostředí složkami

koroze elektrochemická – souhrn elektrochemických reakci mezí kovem a okolním elektrolytem

korozní průzkum - souhrn šetření a měření, který poskytuje podklady pro návrh protikorozní ochrany

katodická ochrana - aktivní ochrana proti korozi, při které je chráněné úložné zařízení katodou

kritérium katodické ochrany - dosažení hodnot potenciálu chráněného zařízení vůči referenční elektrodě umístěné v blízkosti povrchu chráněného zařízení

liniové zařízení - kovové potrubí, kabel s kovovým obalem a podobná zařízení, jejichž největší rozměry v půdoryse přesahují 100 m

měděná referenční elektroda - referenční elektroda, tvořená mědí ponořenou v nasyceném roztoku síranu měďnatého

měřící bod – místo na úložném zařízení, na němž lze měřit různé elektrické veličiny, kde je možno docílit kovový kontakt měřících přístrojů s úložným zařízením (kontrolní vývod, kontrolní objekt, armatura atp.)

napájecí bod (úložného zařízení) - místo, kde je připojen k úložnému zařízení záporný pól zdroje stejnosměrného napětí katodické ochrany

neliniové zařízení - zařízení ve smyslu čl. 2 až 10 ČSN 03 8372 (nádrž, šachta, bunkr, základy staveb, most, ocelové piloty, pažnice vrtu, těžební trubky, zárubnice studní, kotvy lan a táhel, uzemňovací soustavy) a další obdobné objekty, jejichž povrch má úplný nebo částečný kontakt s horninovým prostředím a jejichž největší půdorysné rozměry obvykle nepřesahují 100 m

ochranná konstrukce - prostředek, jehož účelem je ochrana liniového úložného zařízení před mechanickým poškozením a jinými škodlivými účinky prostředí, nebo ochrana okolí před následky havárií úložných zařízení (např. chránička, kanál, kolektor, štola)

ochranný proud – stejnosměrný elektrický proud, zajišťující katodickou ochranu úložného zařízení

pasivní ochrana úložného zařízení proti korozi - zvýšení zemního odporu úložného zařízení oddělením jeho povrchu od korozního prostředí, popř. zvýšením podélného elektrického odporu úložného zařízení

pásmo korozního ohrožení – prostor v blízkosti dráhy elektrizované stejnosměrnou trakční soustavou definovaný částí 25.A.1.2.2 této Kapitoly vymezený pro účely posuzování korozního ohrožení úložných zařízení

potenciál polarizační - potenciálový rozdíl polarizovaného povrchu kovu úložného zařízení proti referenční elektrodě vložené do korozního prostředí měřený s vyloučením IR spádu

potenciál vypínací - potenciál úložné zařízení-půda měřený bezprostředně po současném vypnutí všech zdrojů působícího ochranného proudu

potenciál zařízení-půda – potenciálový rozdíl mezi zařízením a specifikovanou referenční elektrodou, která je ve styku se zeminou na místě dostatečně blízkém zařízení, ale nedotýká se ho (používá se také pojem „potenciál zařízení-elektrolyt“)

potenciál zapínací - potenciál zařízení-půda, měřený při průtoku ochranného proudu (včetně IR spádu)

propojovací objekt - zařízení umožňující propojení dvou nebo více kovových úložných zařízení při společné ochraně proti korozi nebo při potlačování interference

protikorozní ochrana - jedná se o souhrn opatření, kterými se v daném korozním prostředí prodlužuje fyzická životnost zařízení

referenční elektroda – elektroda, jejíž potenciál je stálý v širokém rozmezí podmínek

společná ochrana proti korozi - ochrana vedená podle jednotného plánu společnými ochrannými prostředky současně na několika úložných zařízeních

stálá (permanentní) referenční elektroda - referenční elektroda uzpůsobená pro dlouhodobé uložení v zemi

stanice katodické ochrany - zařízení pro katodickou ochranu sestávající ze zdroje stejnosměrného proudu (obvykle transformátor-usměrňovač s přípojkou střídavého napětí, rozvodu stejnosměrného proudu a anodového uzemnění

úložné zařízení - zařízení (potrubí, kabely, nádrže a podobná zařízení) které je celé nebo z podstatné části trvale uloženo v půdě nebo ve vodě

vzdálená země; referenční země - místa půdy vzdálená od zemniče, kterým protéká proud tak daleko, že mezi těmito libovolnými místy nevznikne téměř žádné napětí

životnost - doba, po kterou ochranný systém zařízení nebo konstrukce plní předepsanou funkci

25.A.1.2.2 Pásma korozního ohrožení

Návrh protikorozní ochrany stávajících a plánovaných úložných zařízení ležících v blízkosti tratí elektrizovaných stejnosměrnou proudovou soustavou (nebo u kterých je tato elektrizace připravována) a další související opatření vycházejí ze zařazení těchto zařízení do pásem korozního ohrožení I. – IV. stupně podle jejich polohy vůči dráze.

pásmo korozního ohrožení	vymezení pásma	Opatření
I. stupně	ochranné pásmo dráhy (podle § 8 zák. č. 266/1994 Sb.)	- nutno respektovat § 9 zák. č. 266/1994 Sb. - pro umístění úložných zařízení a konstrukcí je nutný souhlas SŽDC a jeho specializovaného pracoviště (DKoV) a splnění jejich požadavků
II. stupně	do 150 m od osy krajní koleje plus okruh 500 m od připojení zpětných kabelů trakčních měníren (navazuje na pásmo I. stupně)	- souběh kovových úložných zařízení s dráhou by neměl být delší než 100 m - zařízení a konstrukce potenciálně ohrožené korozí musí být opatřeny dostatečnou ochranou před korozí bludnými proudy - je nutná konzultace se specializovaným pracovištěm SŽDC (DKoV)
III. stupně	do 500 m od osy krajní koleje (navazuje na pásmo II. stupně)	- opatření proti korozi bludnými proudy se stanovují na základě výsledků základního korozního průzkumu - je nutná konzultace se specializovaným pracovištěm SŽDC (DKoV)
IV. stupně	až do 5 km od elektrizované tratě (výjimečně i více; navazuje na pásmo III. stupně)	- ohrožení korozí bludnými proudy pouze v případě vhodných podmínek pro jejich šíření - opatření proti korozi bludnými proudy se stanovují na základě výsledků základního korozního průzkumu - doporučuje se konzultace se specializovaným pracovištěm SŽDC (DKoV)

Pozn: U železničních tratí s jednofázovou trakční soustavou je riziko poškození úložných zařízení střídavými bludnými proudy (pokud neobsahují stejnosměrnou složku) oproti DC trakčnímu systému podstatně nižší, pásma korozního ohrožení se proto nerozlišují. Při hodnocení pravděpodobnosti koroze střídavými bludnými proudy z AC trakčního systému je vždy postupováno v souladu s ČSN EN ISO 18086, ČSN 34 2040 a ČSN EN 50443. Korozní průzkum, který se provádí v souvislosti s výstavbou, provozem nebo budoucí změnou elektrizace na AC trakční systém musí vždy obsahovat i měření střídavých elektrických veličin.

25.A.2 POPIS A KVALITA PROSTŘEDKŮ PROTIKOROZNÍ OCHRANY

Níže uvedená opatření se v plné míře týkají staveb dráhy, staveb na dráze a staveb v pásmech korozního ohrožení I.– III. stupně. Pro větší zemní vzdálenosti mají tato opatření doporučující charakter - pokud výsledky provedeného korozního průzkumu a měření nerozhodnou jinak.

25.A.2.1 Prostředky pasivní protikorozní ochrany

Pasivní ochranou jsou opatření, která omezují vstup a výstup bludných proudů do zařízení a ze zařízení - tato ochrana se aplikuje vždy. Mezi pasívní ochranu řadíme i opatření, která omezují tok proudu přes vlastní úložné zařízení.

Pasivní PKO má především za účel zvýšit životnost chráněné stavby, a to například zvýšením elektrické rezistivity, nebo vhodnou volbou nekovových materiálů či způsobem uložení chráněné konstrukce.

Nejrozšířenějším druhem pasivní PKO jsou izolace (zejména na bázi bitumenů, plastů, anorganických povlaků a izolace speciální), dále pak ochrany stavební - uložení v kolektoru/kanálu nebo v chráničce.

Pasivní ochrana musí být aplikována bez rozdílu vždy, přičemž její kvalitu dokládá zhotovitel certifikátem/prohlášením o shodě, pokud konkrétní prostředek pasivní ochrany nebyl již schválen SŽDC.

Ochranu před účinky atmosférické koroze nelze považovat za prostředek pasivní PKO ve smyslu této Kapitoly.

25.A.2.1.1 Izolace liniových a neliniových kovových zařízení

Kvalita izolace kovových částí se posuzuje dle ČSN 03 8375, ČSN 03 8376 a dalších norem. Izolace musí být stanovena včetně odůvodnění, dostatečně odolná proti mechanickému poškození při dopravě, skladování, montáži, kladení, záhozu a při provozu. Konkrétní provedení ochranných obalů musí uvedeno v projektové dokumentaci. Ochranné obaly dálkových a místních kabelů jsou popsány v kapitole TKP 28.

Protikorozní ochranu zemních kabelů s kovovým pláštěm před bludnými proudy řeší ČSN 03 8370, ČSN 03 8371 a ČSN 33 2000-5-52.

25.A.2.1.2 Izolační spoje (IS)

Účelem izolačních spojů používaných u liniových zařízení je elektrické odizolování (oddělení) úložného zařízení na více částí, čímž se omezí průtok bludných proudů nebo se záměrně omezí vliv KAO jednoho úložného zařízení na jiné. IS lze doporučit po rozboru místních podmínek a na základě výsledků korozního průzkumu. Nevhodné použití IS může způsobit vznik dalších anodických pásem. Úložné zařízení musí být se zesílenou izolací na obě strany od IS do vzdálenosti 10 - 25 metrů.

Izolační spoje přicházejí v úvahu zejména:
- v půdě s vysokou rezistivitou,
- při bludných proudech malé intenzity,
- při nebezpečí, že nové úložné zařízení přivede bludné proudy do oblastí bludnými proudy dosud neohrožených.

25.A.2.2 Prostředky aktivní protikorozní ochrany

Název	Zkratka	Poznámka
(Řízená) stanice katodické ochrany	SKAO/ ŘSKAO	S vnějším zdrojem proudu Vhodné pro oblast s bludnými proudy a s rezistivitou půdy menší než 200 Ωm a pro kabely do 100 Ωm. U staveb dráhy/na dráze zásadně jen ŘSKAO.
Elektrická polarizovaná drenáž	EPD	Zařízení zajišťující možnost průtoku proudu pouze ve směru z úložného zařízení ke zdroji bludných proudů - mimo půdní nebo vodní prostředí (např. vřazením polovodičového prvku)
Saturáž	SAT	Zesílená drenáž s vnějším zdrojem proudu.
Galvanická anoda (obětovaná)	GA	Účinnost omezena na krátké úseky úložného zařízení. Vhodné pro rezistivitu půdy do 50 Ωm.

Kvalita zařízení aktivní PKO je stvrzena průkazem způsobilosti a dosažením hodnot požadovaného kritéria katodické ochrany na chráněném zařízení.

Prostředky aktivní PKO se umísťují vždy mimo POTV. Mají-li prostředky aktivní protikorozní ochrany charakter stavby dráhy nebo rozhodne-li o tom Diagnostická laboratoř zabezpečovací techniky TÚDC, musejí mít technické podmínky schváleny SŽDC a splňovat náležitosti UTZ.

Jakékoliv vodivé připojení zařízení ke koleji na elektrizované trati (i nepřímé - přes průrazku), je možné realizovat až po ověření a odsouhlasení změny KSUaTP pověřenými oprávněnými osobami dle schválené Směrnice pro správu koordinačních schémat ukolejnění a trakčního propojení. Podmínky pro připojení stanovené příslušnými oprávněnými osobami musí být vždy dodrženy.

25.A.2.2.1 Stanice katodické ochrany (SKAO)

Princip činnosti je založen na poznatku, že některé kovy lze chránit vytvořením dostatečně vysokého záporného potenciálu na chráněném zařízení, které je katodou. Hodnota ochranného proudu může být řízena automaticky (ŘSKAO) nebo s ručním nastavením (SKAO). Součástí stanice katodické ochrany může být diagnostické a telemetrické zařízení.

25.A.2.2.2 Elektrická polarizovaná drenáž (EPD)

Elektrická polarizovaná drenáž je zařízení umožňující průtok elektrického proudu pouze ve směru z úložného zařízení ke zdroji bludných proudů, např. vřazením polovodičového prvku. Pro nové stavby se připouští pouze elektronicky řízené EPD s možností diagnostiky a telemetrie. V případech určených projektem vyhotoveným ve shodě se stanoviskem Diagnostické laboratoře zabezpečovací techniky TÚDC obsahuje EPD v drenážním obvodu prvky podle ČSN 34 2613 s ohledem na ohrožující účinky drenáže na provoz kolejových obvodů. V takových případech je zařízení drenážního objektu uspořádáno tak, aby k drenážnímu obvodu měly přístup pouze určené osoby správce zabezpečovacího zařízení a osoby v jejich doprovodu.

25.A.2.2.3 Zesílená elektrická drenáž (saturáž) - SAT

Princip činnosti zesílené polarizované drenáže je obdobný jako EPD. Používá se v případech, kdy rozdíl potenciálu mezi úložným zařízením a kolejí by byl k dosažení kritéria katodické ochrany aplikací EPD nepostačující. SAT se skládá ze stejných částí jako EPD. Do obvodu, kterým je připojeno úložné zařízení ke koleji, je však vložen pomocný stejnosměrný zdroj (usměrňovač s můstkovým zapojením), jehož kladný pól je připojen ke koleji.

25.A.2.2.4 Galvanické (obětované) anody

Princip činnosti galvanické anody spočívá v použití anod z elektronegativního kovu připojených k chráněnému zařízení, se kterým vytváří galvanický článek, jehož elektromotorické napětí, dané rozdílem elektrodových potenciálů materiálu chráněného zařízení a GA je zdrojem ochranného proudu. GA jsou vhodné při malé spotřebě ochranného proudu (např. u podzemní nádrže).

25.A.2.2.5 Uzemňovací anoda, úložná anoda, anodové uzemnění (AU)

Jedná se o uzemňovací soustavu, kterou prochází do půdy elektrický proud z kladné svorky zdroje stejnosměrného napětí SKAO.

25.A.2.2.6 Stálá referenční elektroda (SRE)

Stálá referenční elektroda je tvořena kovovou elektrodou v elektrolytu. SRE je funkční součástí EPD/SAT/ŘSKAO, neboť trvale vytváří provozně standartní referenční hodnotu napětí pro jednotku automatické regulace, která pak zajišťuje funkci katodické ochrany. SRE musí být situována nejlépe nad nebo vedle chráněného zařízení.

25.A.2.2.7 Příslušenství protikorozní ochrany

Kromě výše uvedených, patří do příslušenství PKO ještě:

Propojovací objekty (PO) - zařízení umožňující galvanické propojení (přímo, přes rezistor nebo přes diodový člen) dvou nebo více úložných zařízení při společné PKO nebo pro pravidelné měřicí účely.

Spojovací objekty (SO) - zvláštní typ PO umožňující pravidelná měření elektrických veličin na úložném zařízení opatřeném prostředkem pasivní PKO (např. úložné zařízení oddělené IS) nebo na GA.

Kontrolní vývody (KV) - zařízení umožňující připojit měřicí přístroje k povrchu úložného zařízení a provést předepsaná korozní měření.

25.A.3 TECHNOLOGICKÉ POSTUPY PRACÍ

V tomto oddíle jsou uvedeny zásady konstrukčních řešení protikorozní ochrany kovových úložných zařízení.

Při návrhu a budování kovových úložných zařízení mají být dodrženy zejména následující zásady:

- při volbě trasy nebo volbě místa uložení zařízení se vyhnout, pokud je to možné, půdám se zvýšenou korozní agresivitou, oblastem výskytu bludných proudů a takovému způsobu uložení, jímž by se nepříznivě ovlivnila PKO dalších úložných zařízení,
- pokud nelze zcela vyloučit křížení s tělesem dráhy, musí být počet těchto křížení co nejmenší,
- zřízením křížení nesmí být narušena stabilita a únosnost železničního spodku (kap. 5 a 12 TKP) ani ohrožena nebo omezena funkce zařízení ve správě SŽDC,
- PKO musí vycházet ze životnosti chráněného zařízení, respektive z doby jeho předpokládaného využívání, a z geologické skladby prostředí,
- při zřízení nové PKO nesmí dojít k narušení funkce PKO stávajících úložných zařízení, drážních, či mimodrážních,
- nesmí dojít k zavlečení bludných proudů na kovová úložná zařízení nevhodným řešením ochrany před nebezpečným dotykovým napětím (elektricky ovládaná šoupátka, elektromotory čerpadla apod.). Jedním z vhodných řešení je ochrana elektrickým oddělením dle ČSN EN 50122-1, ČSN 33 2000-4-41
- PKO musí být v koordinaci s ochranou před účinky atmosférické a statické elektřiny
- nutno dodržet ustanovení ČSN EN 50122-1, ČSN 34 1500 a ČSN 33 2000-4-41 a dalších souvisejících předpisů při ochraně neživých částí úložných zařízení a zařízení aktivní PKO, která jsou v POTV nebo musejí být chráněna před nebezpečným dotykovým napětím,
- základním způsobem PKO kovových úložných zařízení je pasivní ochrana s dostatečnou životností,
- ke snížení účinku bludných proudů se podélná elektrická rezistivita úložného zařízení zvýší pomocí vložených izolačních spojek nebo izolačním oddělením jednotlivých konstrukčních částí úložného zařízení,
- pasivní ochrana se v místech, kde je nebezpečí mechanického poškození izolace, doplňuje podsypem a obsypem potrubí ve výkopu (např. pískem nebo jiným jemnozrnným inertním materiálem)

25.A.3.1 Kovová liniová úložná zařízení

Základním prvkem protikorozní ochrany je izolace povrchu zařízení, která se za následujících podmínek provádí v zesíleném provedení:

- křížení a souběh s dráhou nebo komunikací,
- křížení s jiným úložným zařízením,
- v místech s rizikem mechanického poškození izolace,
- v husté zástavbě,
- u významných potrubí, jejichž porušení by způsobilo rozsáhlé výpadky zásobování přepravované látky,
- u potrubí sloužících k přepravě látek, které mohou způsobit ohrožení zdraví lidí nebo vážně narušit životní prostředí.

U staveb dráhy je nutné zajistit PKO kabelů s kovovým obalem (plášť a pancíř) a kabelových souborů vždy ve smyslu zásad pro oblasti s bludnými proudy. Zásady konstrukčních řešení jsou uvedeny v ČSN 03 8371. U dálkových kabelů s kovovým obalem se podle agresivity prostředí doporučuje alespoň dosažení kritéria částečné katodické ochrany podle ČSN 03 8350, resp. hodnot a opatření podle ČSN 03 8371.

U galvanického propojení pláště a pancíře kabelu je rovněž požadována PKO.

Potrubí nemusí být opatřeno katodickou ochranou v případech uvedených v čl. 6.3 ČSN 03 8350.

25.A.3.2 Kovová neliniová úložná zařízení

U stejnosměrné trakční soustavy je nutné vyloučit galvanické propojení neliniového zařízení se zpětným trakčním vedením (tj. vyloučit vodivé propojení přímo ukolejněného zařízení se zemněným zařízením).

Přednostně se navrhuje:

- elektricky odizolovat ukolejněné zařízení od základu, nebo od stavební části chráněné uzemněním,
- použitím izolace redukovat působení půdy na základ stavby/zařízení,
- důsledně využít ochranu ukolejněním v POTV (dle ČSN 34 1500, ČSN EN 50122-1 a ČSN EN 50122-2), ale elektrická zařízení, jejichž neživé části jsou ukolejněny, nesmějí být galvanicky propojena s ochranným vodičem sítě TN-C, resp. TN-S.
- na trati se stejnosměrnou trakční soustavou k zajištění ochrany před nebezpečným dotykem neživých částí trakčního vedení je ukolejnění možné provést jen pomocí nepřímého spojení (tj. pomocí průrazky nebo jiného schváleného prvku omezujícího napětí) se zpětným kolejnicovým vedením
- výjimka z předchozího ustanovení je možná jedině v případech uvedených v ČSN EN 50122-2 při dodržení všech normou předepsaných podmínek

Pasivní ochrana u neliniových zařízení se zajišťuje:

- izolováním jeho povrchu od okolního prostředí,
- stavební úpravou:
    - rozdělením objektu na dvě nebo více od sebe elektricky odizolovaných částí,
    - vložením elektricky izolačního materiálu mezi části konstrukce nebo zařízení,
    - provedením části konstrukce z elektricky nevodivého materiálu,
    - vytvořením elektricky izolačních vrstev u částí konstrukce nebo IS.

25.A.3.3 Křížení a souběhy kovových úložných zařízení

Obecnou zásadou je, aby na tratích elektrizovaných stejnosměrnou (ale i střídavou) trakční soustavou byla vzdálenost mezi kabelovým vedením nebo potrubím a elektrizovanou kolejí co největší. Konstrukční řešení při křížení cizího úložného zařízení s úložným zařízením ve správě SŽDC musí zejména respektovat:

- existenci dvou různých správců/majitelů úložných zařízení,
- výskyt interferenčních vlivů a jejich odstranění ve smyslu ČSN EN ISO 18086,
- nejmenší vzdálenost mezi souběžnými a křižujícími vedení podle ČSN 73 6005,
- podmínky stanovené správním orgánem v průběhu územního nebo stavebního řízení (podle zákona č. 266/1994 Sb. a zákona č. 183/2006 včetně prováděcích předpisů v platném znění).

Při křížení dvou kovových úložných liniových zařízení nesmí vzrůst riziko jejich korozního poškození.

Po vyhodnocení kontrolního korozního průzkumu a přijetí koncepce PKO projektant v dokumentaci řeší PKO podle konkrétní situace a místa křížení propojovacím objektem vhodného typu. Při návrhu křížení kovových úložných zařízení musí být vzato v úvahu, že mimo místo uvažovaného křížení může být jedno ze zařízení již galvanicky propojeno s jiným zařízením s aktivní PKO.

25.A.3.4 Společná protikorozní ochrana

Společná PKO se doporučuje projektovat pro takovou stavbu dráhy nebo úložného zařízení, kdy z výsledků korozního průzkumu vyplývá nutnost instalace aktivní PKO této stavby. Projektová dokumentace a koncepce PKO pak musí řešit PKO v uvažované oblasti pro všechna kovová liniová a neliniová úložná zařízení. Nacházejí-li se v této oblasti také zařízení, která nejsou ve správě SŽDC, pojmou se i tato zařízení do společné PKO.

Podle čl. 8.10 ČSN 03 8350 je výjimečně možné, po dohodě se všemi provozovateli zařízení, provozovat samostatnou aktivní PKO potrubí, kterým je dopravována velmi nebezpečná látka. Konstrukční opatření se pak týkají řešení interferenčních vlivů, rovnoměrného rozložení ochranného proudu, vzájemného stínění anod apod.

Při umístění cizích zařízení na konstrukcích a objektech SŽDC je nutné věnovat při řešení PKO zvláštní pozornost. Při realizaci musí být zohledněn § 10 zákona č. 266/1994 Sb.

Na elektrizovaných tratích SŽDC musí být u těchto zařízení zajištěna ochrana před nebezpečným dotykem dle ČSN 34 1500 a ČSN 33 2000-4-41, ČSN EN 50122-1 a dalších.

25.A.3.5 Speciální metody ukládání úložných zařízení do země

V některých případech lze pasivní PKO liniových zařízení zajistit uložením do chrániček nebo kolektorů, které musejí splňovat požadavky kapitoly 12 TKP. Při tomto uložení je třeba dbát na možnost instalace měřicích bodů nebo kontrolních vývodů, aby bylo možné zjišťovat korozní situaci daného zařízení. Při uložení do kolektoru je třeba dbát na instalaci izolačních spojek při přechodech kolektor/zem a odizolování úložného zařízení od ocelových částí výstroje kolektoru.

25.A.4 DODÁVKA, SKLADOVÁNÍ A PRŮKAZNÍ ZKOUŠKY

U dodávek, skladování a průkazních zkoušek jednotlivých součástí systému PKO musí být dodrženy následující zásady:

- Za způsob dopravy a skladování prostředků PKO odpovídá zhotovitel, přičemž nesmí dojít ke snížení jakosti dodávaného zboží.
- Výrobky, pro které TKP nebo ZTKP nepožadují certifikát, nemusí být zhotovitelem podrobeny průkazním zkouškám, pokud výrobce prokazuje shodu s požadavky technických norem osvědčením o jakosti nebo prohlášením o shodě.

25.A.4.1 Prostředky pasivní protikorozní ochrany

Průkazní zkoušky jsou požadovány u:

- izolovaných trubek (před jejich uložením do země) v souladu s ČSN 03 8375, ČSN 03 8376,
- izolovaných trubek (po zahrnutí a při zjišťování poškození izolace) vhodnou průkaznou metodou,
- izolovaných spojů (před a po instalaci) podle ČSN 03 8376 (elektrická rezistivita),
- chrániček (ČSN 03 8376),
- kabelů s kovovým obalem,
- izolačních materiálů pro dodatečnou aplikaci na zaizolování potrubí, spojek a kabelových souborů,
- svorkovnic/svorek pro stálé měřicí body, kontrolní vývody apod.,
- kabelů podle kapitol 26 a 28 TKP.

Pro zkoušení páskových izolací a smršťovacích materiálů z plastů platí ČSN 03 8332.

25.A.4.2 Zařízení aktivní protikorozní ochrany

U SKAO/ŘSKAO, EPD/SAT jsou požadovány následující průkazní zkoušky:

- parametry vestavěných měřicích přístrojů (kalibrace),
- izolační rezistivita celého zařízení,
- ochrany před nebezpečným dotykem,
- galvanických anod a anodového uzemnění,
- ochranných transformátorů pro ochranu oddělením obvodů,
- stálé referenční elektrody,
- měření rezistivity ochranného uzemnění,
- kontrolního zařízení drenážního objektu, pokud je instalováno

25.A.4.3 Technická prohlídka a zkouška určeného technického zařízení

Technickou prohlídku a zkoušku UTZ smí vykonat pouze právnická osoba určená MD ČR (odst. 4 § 47 zákona č. 266/1994 Sb.).

Před zahájením technické prohlídky a zkoušky UTZ zhotovitel zapůjčí právnické osobě technickou dokumentaci (včetně zprávy o výchozí revizi elektrického zařízení), aby se dalo zkontrolovat splnění podmínek konstrukce podle §3 a §4 vyhlášky č. 100/1995 Sb.

Rozsah technické prohlídky a zkoušky UTZ je dán opatřením MD ČR a požadavky Drážního úřadu. O provedené technické prohlídce a zkoušce UTZ vystaví určená právnická osoba protokol.

25.A.5 ODEBÍRÁNÍ VZORKŮ A KONTROLNÍ ZKOUŠKY

Prvek vzorkování není v rámci této Kapitoly uplatňován. Kontrolními zkouškami se pro účely této Kapitoly rozumějí jednotlivé druhy korozních průzkumů a měření.

25.A.5.1 Korozní průzkum a měření

Podle ČSN 03 8372 a ČSN 03 8375 a s přihlédnutím k normě ČSN 03 8370 se rozlišují korozní průzkumy předběžný, základní, dodatečný a kontrolní:

- **předběžný** pro zjištění, zda se zamýšlené zařízení nebude nacházet v oblasti, ve které je možné očekávat nebezpečí koroze bludnými proudy
- **základní** pro stanovení pravděpodobného korozního ohrožení připravovaného zařízení,
- **dodatečný** pro stanovení korozní situace u již existujícího zařízení jako podklad pro doplnění protikorozní ochrany,
- **kontrolní** pro zjištění stavu protikorozní ochrany existujícího zařízení včetně stavu aktivní ochrany a objektů ovlivňujících její činnost.

Rozsah korozního průzkumu závisí na rozsahu stavby, požadované životnosti a ekonomických, ekologických a jiných důsledcích vyvolaných případnou korozní havárií; stanovuje ho projektant PKO nebo specializované pracoviště, jehož prokázaná odbornost zahrnuje protikorozní ochranu; měřicí metody používané při jednotlivých průzkumech, jsou uvedeny v ČSN 03 8372, ČSN 03 8375 a ČSN EN 13509.

V případě nově budované elektrizace jednofázovou trakční soustavou se postupuje rovněž podle norem ČSN EN ISO 18086, ČSN EN 50443, ČSN 33 2160, ČSN 33 2165, ČSN 34 2040 a ČSN EN 50 122-3.

Korozní průzkumy (kromě předběžného, který se provádí vždy) jsou obvykle prováděny v pásmech korozního ohrožení I. – III. stupně, přičemž v odůvodněných případech mohou být rozšířeny i do pásma korozního ohrožení IV. stupně. Projektant a zhotovitel stavby zajistí zhotoviteli korozních průzkumů a dalších korozních měření potřebnou součinnost při poskytnutí potřebné dokumentace.

Aby bylo možné doložit vliv stavby dráhy na okolní úložná zařízení, s ohledem na výsledek a doporučení základního korozního průzkumu, nebo v případě změny napájecího systému dráhy (případně jiné stavby mající za následek předpokládanou změnu korozní situace) jsou s využitím metod dodatečného a kontrolního průzkumu (podle ČSN 03 8372, ČSN 03 8375, ČSN EN 13509 a dalších norem) prováděna následující měření:

- **korozní měření před zahájením stavby,**
- **korozní měření v průběhu stavby,**
- **korozní měření po ukončení stavby (závěrečný korozní průzkum).**

Korozní měření, které se provádí v souvislosti s výstavbou, provozem nebo změnou elektrizace na AC trakční systém musí vždy obsahovat i měření střídavých elektrických veličin.

Specializovaným pracovištěm SŽDC, které zajišťuje výše uvedené korozní průzkumy a měření je Technická ústředna dopravní cesty (TÚDC), specializované středisko Diagnostika korozních vlivů (DKoV) s regionálními pracovišti:
Vedoucí DKoV: tel. +420 972 228 747
Vedoucí regionálního pracoviště Praha: tel. +420 972 228 749
Vedoucí regionálního pracoviště Olomouc: tel. +420 972 741 787

Další specializovaná pracoviště, která splňují potřebná kritéria k provádění průzkumných a diagnostických prací v oblasti koroze jsou uvedena na stránkách www.pjpk.cz (Politika jakosti pozemních komunikací).

25.A.5.1.1 Předběžný korozní průzkum

Před vypracováním projektu stavby nového liniového úložného zařízení musí být proveden průzkum, zda zamýšlené zařízení neleží v oblasti, kde je možné očekávat nebezpečí koroze bludnými proudy. Podklady pro předběžný korozní průzkum jsou získávány z dostupných dokumentů a map, případně z rekognoskace daného území. Vypracování předběžného průzkumu zajišťuje zadavatel stavby např. u zhotovitele dokumentace v rámci přípravy dokumentace pro územní rozhodnutí. V přiměřené míře se tato opatření týkají i dalších zařízení s přihlédnutím k jejich charakteru, zejména pak možnosti a následkům případného korozního ohrožení.

Je-li výsledkem předběžného korozního průzkumu zjištění, že:

- do 5 km od zamýšlené trasy (stavby) vede trať elektrizovaná stejnosměrnou trakční soustavou nebo se o její výstavbě či elektrizací uvažuje,

- do 500 m od zamýšlené trasy (stavby) vede trať elektrizovaná jednofázovou trakční soustavou nebo se s její výstavbou uvažuje,
- do 1 km od zamýšlené trasy (stavby) existují nebo jsou plánována další zařízení, která mohou být zdrojem bludných proudů (např. stanice katodické ochrany),
- geologické podklady připouštějí blízký výskyt zdrojů spontánní polarizace (rudní ložiska, výskyty grafitů a grafitických břidlic nebo vodivých tektonických zón),

provede se základní korozní průzkum.

25.A.5.1.2 Základní korozní průzkum

Základní korozní průzkum slouží pro zjištění pravděpodobného korozního ohrožení připravované stavby. Kromě měření, která jsou uvedena zejména v ČSN 03 8372 a ČSN 03 8375, mohou být jeho součástí také korozní měření na již existujících úložných zařízeních. Zároveň jeho výsledky umožňují upřesnit rozsah korozního měření před zahájením stavby.

Základní korozní průzkum se zpracovává v rámci přípravy dokumentace pro územní rozhodnutí, nejpozději však při zahájení zpracování dokumentace pro stavební povolení. Základní korozní průzkum zpracovává pro zadavatele (investora) nebo zhotovitele dokumentace (projektanta) specializované pracoviště.

Řešení ochrany stavby před účinky bludných proudů včetně výsledků a závěrečných doporučení základního korozního průzkumu musí být součástí dokumentace pro stavební povolení.

Vyhodnocení základního korozního průzkumu podle druhu a rozsahu stavby zpravidla také upřesňuje potřebná korozní měření před zahájením, v průběhu a po dokončení stavby.

V případě, že další korozní měření (před zahájením a v průběhu stavby) nejsou podle výsledků základního korozního průzkumu ani podle druhu a rozsahu stavby nutná, uvede se tato skutečnost spolu s odůvodněním ve vyhodnocení základního korozního průzkumu.

25.A.5.1.3 Korozní měření před zahájením stavby

Toto měření slouží k doložení korozní situace na zařízeních v blízkosti stavby, která může způsobit její změnu. Korozní měření před zahájením stavby se provádí zejména na liniových zařízeních, uzemňovacích soustavách, a dalších ocelových a železobetonových konstrukcích (včetně rodinných a bytových domů a průmyslových staveb), a to v těchto případech:

- výstavba, modernizace, nebo jiná obdobná rekonstrukce trakční měnírny nebo spínací stanice spojené se zásahem do jejich zemnicí sítě,
- výstavba, modernizace, optimalizace nebo jiná rekonstrukce železniční tratě elektrizované stejnosměrnou trakční soustavou, která může ve větším rozsahu ovlivnit parametry železničního svršku z hlediska úniku bludných proudů (např. změna materiálu pražců, druhu upevnění kolejnic nebo ukolejnění) a to včetně přechodu ze stejnosměrné na jednofázovou trakční soustavu.

Korozní měření před zahájením stavby zahrnuje s přihlédnutím k charakteru a rozsahu stavby zejména:

- měření potenciálu zařízení-půda,
- měření potenciálu trakční kolej-půda, případně další měření na zpětné trakční cestě
- zjištění dosahu a účinnosti zařízení aktivní PKO (např. SKAO) – měření se provádí ve spolupráci s provozovateli zařízení.

Korozní měření před zahájením stavby zpracovává pro zhotovitele stavby specializované pracoviště.

Výsledky a konkrétní závěrečná doporučení korozního měření před zahájením stavby mohou svým návrhem ovlivnit řešení ochrany před účinky bludných proudů u některých vztahujících se částí a souborů v realizační dokumentaci stavby.

25.A.5.1.4 Korozní měření po ukončení stavby (závěrečný korozní průzkum)

Toto měření musí být provedeno pokud možno na identických místech a obdobnými metodami jako korozní průzkum před zahájením stavby, a to po 30 až 90 dnech po ukončení stavby či zahájení elektrického provozu (po polarizaci prostředí a zařízení).

Výsledky závěrečného korozního měření se vyhodnotí a porovnají s výsledky předchozích korozních měření; v případě potřeby (zhoršení korozní situace na stávajících úložných zařízeních) jsou podkladem pro vybudování nebo doplnění stávající protikorozní ochrany.

Jestliže výsledky závěrečného korozního měření potvrdí, že vlivem stavby dráhy došlo ke zhoršení korozní situace u mimodrážního zařízení, je nutné informovat majitele/správce tohoto zařízení a dohodnout další postup.

Korozní měření po ukončení stavby zpracovává pro zhotovitele stavby specializované pracoviště.

25.A.5.1.5 Dokumentace o výsledcích korozního průzkumu a měření

Dokumentace o provedeném korozním průzkumu a měření musí obsahovat přehled použitých měřicích metod, naměřené hodnoty, grafické záznamy v měřených místech (případně synchronizované s datovými výstupy měřených elektrických veličin s datovými výstupy měřených elektrických veličin z měníren (napájecích stanic) a zpětné trakční cesty. Dále musí dokumentace obsahovat vyhodnocení ve vztahu k použitým normám a předpisům, konkrétní návrhy protikorozních opatření a případně další doporučení.

Výsledky korozních průzkumů je nutno uložit po dobu 10 let. Uložení výsledků měření zajišťuje SŽDC.

25.A.5.2 Korozní zkoušky a měření v průběhu stavby

25.A.5.2.1 Zkoušky a měření úložných zařízení

Kontrolní zkoušky a měření na úložných zařízeních jsou součástí ověřování kvality a účinnosti PKO v době výstavby. Zásadně se vykonávají po dokončených úkonech zhotovitele, avšak před realizací takového následného úkonu, kterým v průběhu stavby bude zařízení zakryto a nepřístupno, nebo by z jiného důvodu již nebylo možné potřebné měření později provést. Kontrolní zkoušky a měření mající za úkol doložit kvalitu prací provedených v rámci stavby zajišťuje zhotovitel (v případě, že to vyžaduje povaha měření, prostřednictvím specializovaného pracoviště).

V případě, že v průběhu stavby došlo ke zhoršení korozní situace na okolních zařízeních, postupuje se podle 25.A.1.1, případně 25.A.5.1.4.; na žádost zhotovitele nebo investora to může (zejména jedná-li se o kontrolu vlivu stavby na PKO okolních úložných nebo jiných zařízení) provést specializované pracoviště.

Kontrolní korozní zkoušky a měření probíhají pomocí metod uvedených v normách řady ČSN 03 83xx a dalších normách a předpisech týkajících se konkrétního zařízení.

25.A.5.2.2 Zkoušky aktivní protikorozní ochrany

Kontrolní korozní zkoušky a měření u zařízení aktivní PKO zahrnují s přihlédnutím k charakteru a rozsahu stavby zejména:

- stanovení distribuční křivky potenciálu úložné zařízení - půda podle ČSN 03 8376 (včetně účinnosti KAO),
- zjištění proudu GA (ČSN 03 8373),
- určení rozdílu mezi zapínacím a vypínacím potenciálem zařízení KAO,
- stanovení napětí mezi trakčním kolejnicovým pásem a nejbližším kovovým kabelovým pláštěm,
- měření izolačního stavu drenážního a dalších kabelů,
- zjištění hodnot interferenčních proudů a jejich omezení zejména v místech křížení katodicky chráněného a interferencí ohroženého úložného zařízení,
- určení míry interference při katodické ochraně (příloha B ČSN 03 8350),
- ověření funkčnosti SRE a AU,
- ověření funkčnosti zařízení aktivní PKO na vlastním zařízení a úložném zařízení (dosah a účinnost),
- měření potenciálu mezi trakční kolejí a referenční elektrodou.

Pro tuto skupinu PKO je povinné v případě instalace elektrické drenáže stanovení podmínek připojení drenážního vodiče ke kolejím a v případě potřeby konfigurace potřebných omezovacích prvků a kontrolního obvodu. Tuto činnost zajišťuje Diagnostická laboratoř zabezpečovací techniky TÚDC.

25.A.5.2.3 Dokumentace o kontrolních měřeních a zkouškách

Dokumentace o kontrolních měřeních a zkouškách musí obsahovat všechny výsledné hodnoty a analýzy (s odkazem na příslušné normy a technické podmínky), jakož i podmínky, za kterých byly provedeny.

25.A.6 PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY, MÍRA OPOTŘEBENÍ, ZÁRUKY

25.A.6.1 Přípustné odchylky naměřených hodnot elektrických veličin

Přípustné odchylky naměřených hodnot od normativních (kriteriálních) jsou uvedeny v normách a předpisech, podle kterých jsou měření prováděna a vyhodnocována; seznam těchto norem je nezbytnou součástí Protokolu o zkoušce (bez ohledu na název).

Všeobecně a zjednodušeně se podle ČSN 03 8370 a ČSN 03 8371 považuje zařízení za dostatečně chráněné proti korozi, je-li jeho potenciál měřený proti síranoměďnaté referenční elektrodě (včetně IR spádu):

- u ocelového zařízení (nízkouhlíkatá ocel) zápornější než -0,85 V (v anaerobním prostředí - 0,92 V), avšak maximálně -1,5V
- u olověných zařízení zápornější než - 0,55 V,
- u hliníkových zařízení v rozmezí - 0,85 až - 1,2 V.

25.A.6.2 Míry opotřebení galvanických anod, anodových uzemnění a stálých referenčních elektrod

Míra opotřebení galvanických anod a anodových uzemnění smí být při podmínkách udaných výrobcem 20 % za 10 roků a to včetně kabelů. Stálé referenční elektrody včetně kabelu musí mít dokladovanou funkční životnost 10 let. Zhotovitel je povinen předložit provozovateli doklady o životnosti, střední doby do poruchy a podmínky udržovatelnosti galvanických anod, anodových uzemnění a stálých referenčních elektrod.

25.A.6.3 Záruky, údržba v záruční době

Záruční doby všeobecně stanovuje kap. 1 TKP.

Údržbu v záruční době zajišťuje správce zařízení podle ustanovení uvedených v kap. 1 TKP.

25.A.7 KLIMATICKÁ OMEZENÍ

25.A.7.1 Klimatická omezení pro korozní měření a korozní průzkum

Při měření elektrických veličin v rámci korozních měření a průzkumů za použití referenční elektrody smí být teplota jejího elektrolytu v rozmezí +0 °C až +50 °C. Tato měření se nemají provádět při dlouhotrvajícím suchu nebo mokru. Klimatické podmínky při měřeních, jejichž výsledky mají být porovnávány, mají být pokud možno shodné.

25.A.7.2 Klimatická omezení pro montážní práce prostředků a zařízení protikorozní ochrany

Kromě klimatických omezení, udaných v technických podmínkách výrobce prostředků a zařízení PKO, se vyžaduje dodržení podmínek:

- pokládka a montáž kabelů/kabelových soborů nesmí být při vnější teplotě nižší než + 4 °C bez zvláštních opatření podle ČSN 33 2000-5-52,
- usazení a montáž SRE smí být při vnější teplotě alespoň + 5 °C,
- montáž zařízení aktivní PKO a přezkoušení kontrolního zařízení drenážního objektu smí být prováděna za podmínek uvedených v kap. 27 a 29 TKP.

25.A.8 ODSOUHLASENÍ A PŘEVZETÍ PRACÍ

Je-li plánováno:

- umístění cizího úložného nebo jiného zařízení, které může být kvůli své konstrukci ohroženo korozí bludnými proudy, v některém z pásem korozního ohrožení (viz bod 25.A.1.2.2),
- křížení cizího úložného zařízení nebo jeho souběh s tratí elektrizovanou stejnosměrnou trakční soustavou v některém z pásem korozního ohrožení (viz bod 25.A.1.2.2),
- křížení nebo souběh cizího úložného zařízení, které může být ohroženo korozí bludnými proudy nebo je chráněno aktivní PKO, s liniovým úložným zařízením SŽDC, které může být ohroženo korozí bludnými proudy,
- vybudování systému PKO na stávajících úložných zařízeních popsaných v tomto oddíle,

je třeba při volbě konstrukčních řešení a materiálů PKO postupovat v souladu s oddíly 25.A.2 a 25.A.3 této Kapitoly. Navržená konstrukční řešení nesmějí mít za následek zhoršení korozní situace ostatních úložných zařízení.

V případě návrhu elektrické polarizované drenáže/saturáže připojené ke kolejišti drenážním kabelem musí být místo připojení projednáno a schváleno Diagnostickou laboratoří zabezpečovací techniky TÚDC, zapracováno na kopii místně příslušného KSUaTP s návrhem jeho změny podle platných směrnic pro používání a správu KSUaTP a případně doloženo projektovým řešením vyvolaných změn závislosti zabezpečovacího zařízení; nutné je také splnění požadavků stavebního řízení (§ 7 zákona č. 266/1994 Sb.) a pro provoz UTZ (§ 47 zákona č. 266/1994 Sb., vyhláška č. 100/1995 Sb.).

Odsouhlasení provedených prací provádí stavební dozor a budoucí správce zařízení; na jejich vyžádání provede odsouhlasení provedených prací specializované pracoviště SŽDC (DKoV). Odsouhlasení provedených prací souvisejících s PKO je nezbytné pro jejich ocenění ve smyslu požadavků této Kapitoly a pro možnost zahájení navazujících prací. Zhotovitel odsouhlasených prací za ně odpovídá až do doby ukončení převzetí prací/ukončení přejímky hotového díla. Vady a nedodělky zjištěné při odsouhlasení provedených prací/ukončení přejímky hotového díla odstraňuje zhotovitel.

V rámci odsouhlasení a převzetí prací je nezbytné posoudit hotové dílo z hlediska porovnání a vyhodnocení výsledků z korozního měření před zahájením stavby a po jejím dokončení, jakož i z hlediska výsledků korozních měření v průběhu stavby. Toto posouzení musí vyjadřovat hodnocení korozního ohrožení úložných zařízení/konstrukcí.

Odsouhlasení provedených prací a převzetí hotového díla musí být v souladu s platnými předpisy a respektovat čl. 41 až 48 ČSN 03 8376. Při převzetí hotového díla PKO musí být přítomen budoucí provozovatel a zástupci vlastníků nebo správců kovových úložných zařízení, která by mohla být ohrožena provozem zařízení aktivní PKO.

Zařízení aktivní protikorozní ochrany a jejich součásti, určené pro použití na tratích s kolejovými obvody, musejí být konstruovány s ohledem na provoz kolejových obvodů podle norem ČSN 34 2600 a ČSN 34 2613.

25.A.9 KONTROLNÍ MĚŘENÍ, MĚŘENÍ POSUNU A PŘETVOŘENÍ (není uplatňováno)

Vzhledem k povaze měření a zkoušek není tento prvek v rámci této Kapitoly uplatňován.

25.A.10 EKOLOGIE

Veškeré práce prováděné podle této Kapitoly musejí být v souladu s oddílem 10 kap. TKP 1.

25.A.10.1 Ekologické vlivy prvků a zařízení protikorozní ochrany

Správné používání prvků a zařízení PKO nemá za následek negativní ekologické důsledky. Při spojkování kabelů nesmí však být znečištěna půda a voda. Zbytky spojovacích hmot a kabelů likviduje zhotovitel.

25.A.10.2 Ekologické důsledky poruchových stavů zařízení protikorozní ochrany na potrubní systémy, nádrže a tlakové jímky

Funkční PKO významným způsobem zabraňuje vzniku poruch a havarijních stavů, které při přepravě nebezpečných médií (např. uhlovodíkové produkty) by mohly mít velmi negativní dopad na životní prostředí. U neliniových zařízení (typu nádrží) je nutné věnovat zvláštní pozornost opatřením proti atmosférickým a elektrostatickým vlivům, které mohou eliminovat PKO a zvýšit korozní ohrožení.

25.A.11 BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÉHO ZAŘIZENÍ

Požadavky na bezpečnost práce a technických zařízení jakož i na požární ochranu obecně stanoví kapitola 1 TKP.

Před započetím prací předloží zhotovitel objednateli ke schválení technologický postup provádění PKO.

Při umístění cizích zařízení na konstrukcích a objektech SŽDC je nutné věnovat při řešení PKO zvláštní pozornost. Při realizaci musí být zohledněn § 10 zákona č. 266/1994 Sb.

Na elektrizovaných tratích a v jejich blízkosti musí být vždy dodržena potřebná ochranná opatření podle příslušných elektrotechnických předpisů (ČSN 34 1500, ČSN 33 2000-4-41, ČSN EN 50122-1 a dalších).

Bezpečnost zaměstnanců provádějících práce PKO je povinen zajistit zhotovitel, jakož i zajistit vybavení svých zaměstnanců ochrannými a pracovními pomůckami v souladu s prováděnou technologií práce a s případnými riziky s prací spojenými. Zaměstnanci zhotovitele nesmí při prováděných pracích ohrožovat bezpečnost a zdraví jiných osob. Při pracích na kovových úložných zařízeních zejména liniového charakteru, které jsou v blízkosti (souběh nebo křižování) nadzemních vedení elektrizačních soustav, je nutné počítat s možnými indukčními a kapacitními vlivy těchto soustav.

Základní bezpečnostní opatření ukládá předpis SŽDC Bp1 a příslušné všeobecně platné předpisy v oblasti bezpečnosti a ochraně zdraví při práci.

25.A.12 SOUVISEJÍCÍ NORMY A PŘEDPISY

U nedatovaných technických norem platí poslední vydání příslušné normy popřípadě norma, která ji nahrazuje. Uživatel TKP odpovídá za použití aktuální verze výchozích podkladů ve smyslu oddílu 1.3 TKP 1, tj. právních předpisů, technických norem v platné edici a drážních předpisů SŽDC.

25.A.12.1 Technické normy

Označení	Název
ČSN 03 8005	Ochrana proti korozi. Názvosloví protikorozní ochrany podzemních úložných zařízení
ČSN 03 8332	Ochrana proti korozi. Zkoušení páskových izolací a smršťovacích materiálů z plastů
ČSN 03 8350	Požadavky na protikorozní ochranu úložných zařízení.
ČSN 03 8361	Zásady měření při protikorozní ochraně kovových zařízení uložených v zemi. Fyzikálně-chemický rozbor zemin a vod
ČSN 03 8363	Zásady měření při protikorozní ochraně kovových zařízení uložených v zemi. Měření zdánlivého měrného odporu půdy Wennerovou metodou
ČSN 03 8365	Zásady měření při protikorozní ochraně kovových zařízení uložených v zemi. Stanovení přítomnosti bludných proudů v zemi
ČSN 03 8368	Zásady měření při protikorozní ochraně kovových zařízení uložených v zemi. Měření měrného přechodového odporu kabelu nebo potrubí proti zemi
ČSN 03 8370	Snížení korozního účinku bludných proudů na úložná zařízení
ČSN 03 8371	Protikorozní ochrana v zemi uložených sdělovacích kabelů s olověnými, hliníkovými a ocelovými obaly
ČSN 03 8372	Zásady ochrany proti korozi neliniových zařízení uložených v zemi nebo ve vodě
ČSN 03 8373	Zásady provozu, údržby a revize ochrany proti korozi kovových potrubí a kabelů s kovovým pláštěm uložených v zemi
ČSN 03 8374	Zásady protikorozní ochrany podzemních kovových zařízení
ČSN 03 8375	Ochrana kovových potrubí uložených v půdě nebo ve vodě proti korozi
ČSN 03 8376	Zásady pro stavbu ocelových potrubí uložených v zemi. Kontrolní měření z hlediska ochrany před korozí
ČSN 33 2000-1	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice
ČSN 33 2000-4-41	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem
ČSN 33 2000-5-51	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení - Všeobecné předpisy
ČSN 33 2000-5-52	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-52: Výběr a stavba elektrických zařízení - Elektrická vedení
ČSN 33 2000-5-54	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění a ochranné vodiče
ČSN 33 4000	Elektrotechnické předpisy. Požadavky na odolnost sdělovacích zařízení proti přepětí a nadproudu
ČSN 33 4010	Elektrotechnické předpisy. Ochrana sdělovacích vedení a zařízení proti přepětí a nadproudu atmosférického původu
ČSN 33 2160	Elektrotechnické předpisy – Předpisy pro ochranu sdělovacích vedení a zařízení před nebezpečnými vlivy trojfázových vedení vn, vvn a zvn
ČSN 33 2165	Elektrotechnické předpisy – Zásady pro ochranu ocelových izolovaných potrubí uložených v zemi před nebezpečnými vlivy venkovních trojfázovýchg vedení a stanic vvn a zvn
ČSN 34 1500	Elektrotechnické předpisy. Předpisy pro elektrická trakční zařízení
ČSN 34 2040	Předpisy pro ochranu sdělovacích a zabezpečovacích vedení a zařízení před nebezpečnými, rušivými a korozivními vlivy elektrické trakce 25 kV, 50 Hz

ČSN 34 2600	Drážní zařízení - Železniční zabezpečovací zařízení
ČSN 34 2613	Železniční zabezpečovací zařízení - Kolejové obvody a vnější podmínky pro jejich činnost
ČSN 34 2614	Železniční zabezpečovací zařízení - Předpisy pro projektování provozování a používání kolejových obvodů
ČSN 34 5145	Názvosloví pro elektrická trakční zařízení
ČSN 37 5711	Drážní zařízení - Křížení kabelových vedení s železničními dráhami
ČSN 42 0021	Ocelové trubky. Asfaltová izolace trubek pod DN 50
ČSN 42 0022	Ocelové trubky. Asfaltová izolace trubek od DN 50
ČSN 73 6005	Prostorové uspořádání sítí technického vybavení
ČSN 73 6223	Ochranná zařízení proti dotyku s živými částmi trakčního vedení a proti účinkům výfukových plynů na objektech nad železničními dráhami
ČSN EN 12954	Katodická ochrana kovových zařízení vložených v půdě nebo ve vodě – Všeobecné aplikace na potrubí
ČSN EN 13509	Měřicí postupy v katodické ochraně
ČSN EN 14628	Potrubí z tvárné litiny, tvarovky a příslušenství – Vnější polyethylenový povlak potrubí – Požadavky a zkušební metody
ČSN EN 14901	Potrubí z tvárné litiny, tvarovky a příslušenství – Epoxidový povlak tvarovek a příslušenství z tvárné litiny (pro těžký provoz) – Požadavky a zkušební metody
ČSN EN 15189	Potrubí z tvárné litiny, tvarovky a příslušenství – Vnější polyuretanový povlak potrubí – Požadavky a zkušební metody
ČSN EN 15542	Trubky, tvarovky a příslušenství z tvárné litiny – Vnější povlak trubek cementovou maltou – Požadavky a zkušební metody
ČSN EN 50122-1	Drážní zařízení - Pevná trakční zařízení - Elektrická bezpečnost, uzemňování a zpětný obvod - Část 1: Ochranná opatření proti úrazu elektrickým proudem
ČSN EN 50122-2	Drážní zařízení - Pevná trakční zařízení - Elektrická bezpečnost, uzemnění a zpětný obvod - Část 2: Ochranná opatření proti účinkům bludných proudů DC trakčních soustav
ČSN EN 50122-3	Drážní zařízení - Pevná trakční zařízení - Elektrická bezpečnost, uzemnění a zpětný obvod - Část 3: Vzájemná interakce mezi AC a DC trakčními soustavami
ČSN EN 50162	Ochrana před korozí bludnými proudy ze stejnosměrných proudových soustav
ČSN EN 50443	Účinky elektromagnetické interference na potrubí způsobené AC vysokonapěťovými elektrickými trakčními soustavami a/nebo AC vysokonapěťovými napájecími soustavami
ČSN EN 545	Trubky, tvarovky a příslušenství z tvárné litiny a jejich spoje pro vodovodní potrubí – Požadavky a zkušební metody
ČSN EN 62305-1 až -4	Předpisy pro ochranu před bleskem
ČSN EN ISO 12696	Katodická ochrana oceli v betonu
ČSN EN ISO 15589-1	Katodická ochrana potrubních dopravních systémů – Část 1: Potrubí na souši
ČSN EN ISO 18086	Koroze kovů a slitin – Stanovení koroze střídavými proudy – Kritéria ochrany
ČSN EN ISO 8044	Koroze kovů a slitin. Základní termíny a definice
TNŽ 34 2603	Pravidla pro kreslení koordinačních schémat ukolejnění a trakčních propojení
TNŽ 34 3109	Bezpečnostní předpisy pro činnost na trakčním vedení a v jeho blízkosti na železničních dráhách celostátních, regionálních a vlečkách
TNŽ 37 5715	Silová kabelová vedení celostátních drah
TPG 920 24	Zásady pro provádění jiskrových zkoušek ochranných povlaků vysokým napětím
TPG 92025	Omezení korozního účinku bludných a interferenčních proudů na úložná zařízení

25.A.12.2 Předpisy

Označení	Název
SŽDC Bpl	Předpis o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci
SŽDC S 3	Železniční svršek
SŽDC (ČD) S 5/4	Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí
SŽDC (ČD) SR 5/7 (S)	Služební rukověť. Ochrana železničních mostních objektů proti účinkům bludných proudů
Směrnice SŽDC č. 34	Směrnice pro uvádění do provozu výrobků, které jsou součástí sdělovacích a zabezpečovacích zařízení a zařízení elektrotechniky a energetiky, na železniční dopravní cestě ve vlastnictví státu státní organizace Správa železniční dopravní cesty

Směrnice SŽDC SM33 18752/2018-SŽDC-GŘ-O14	Správa koordinačních schémat ukolejnění a trakčního propojení
TP 124 MD ČR 2009	Základní ochranná opatření pro omezení vlivu bludných proudů na mostní objekty a ostatní betonové konstrukce pozemních komunikací (MD – OI čj. 1092/08-910-IPK/1)
Vyhláška č. 100/1995 Sb.	Vyhláška Ministerstva dopravy, kterou se stanoví podmínky pro provoz konstrukci a výrobu určených technických zařízení a jejich konkretizace (Řad určených technických zařízení)
Vyhláška č. 177/1995 Sb.	Vyhláška Ministerstva dopravy, kterou se vydává stavební a technický řád drah
Vyhláška č. 239/1998 Sb.	Vyhláška Českého báňského úřadu o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci a bezpečnosti provozu při těžbě a úpravě ropy a zemního plynu a při vrtných a geofyzikálních pracích a o změně některých předpisů k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a bezpečnosti provozu při hornické činnosti a činnosti prováděné hornickým způsobem
Vyhláška č. 499/2006 Sb.	Vyhláška o dokumentaci staveb
Zákon č. 183/2006 Sb.	Zákon o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)
Zákon č. 266/1994 Sb.	Zákon o dráhách

25.A.12.3 Související kapitoly TKP

Kapitola 1 - Všeobecně
Kapitola 5 - Ochrana zemního tělesa
Kapitola 12 - Chráničky a kolektory
Kapitola 13 - Plyn, voda, produktovody
Kapitola 14 - Kanalizace, septiky, čističky, lapače
Kapitola 17 - Beton pro konstrukce
Kapitola 18 - Betonové mosty a konstrukce
Kapitola 19 - Ocelové mosty a konstrukce
Kapitola 20 - Tunely
Kapitola 21 - Mostní ložiska a ukončení mostů
Kapitola 22 - Izolace proti vodě
Kapitola 23 - Sanace inženýrských objektů
Kapitola 24 - Zvláštní zakládání
Kapitola 25 – Protikorozní ochrana úložných zařízení a konstrukcí
část B - Ochrana ocelových konstrukcí proti atmosférické korozi
Kapitola 26 - Osvětlení, EOV, stožárové transformátory vn/nn, rozvody nn včetně dálkového ovládání
Kapitola 27 - Zabezpečovací zařízení
Kapitola 28 - Sdělovací zařízení
Kapitola 29 - Silnoproudá technologická zařízení
Kapitola 31 - Trakční vedení

TECHNICKÉ KVALITATIVNÍ PODMÍNKY STAVEB STÁTNÍCH DRAH

KAPITOLA 25 A

Třetí aktualizované vydání včetně změny č. 12 /z roku 2018/

Vydala Správa železniční dopravní cesty, státní organizace.

Zpracovatel: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace

Odborný gestor: Ing. Josef Dostál
Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Odbor elektrotechniky a energetiky

Vydal: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Odbor elektrotechniky a energetiky
Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1, Nové Město
www.szdc.cz

Distribuce: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Technická ústředna dopravní cesty
ÚT - oddělení distribuce dokumentace
772 58 Olomouc, Nerudova 1
tel.: +420 972 742 396, +420 972 741 769,
mobil: +420 725 039 782,
e-mail: typdok@tudc.cz
www.tudc.cz, http://typdok.tudc.cz

ČESKÉ DRÁHY, státní organizace
DIVIZE DOPRAVNÍ CESTY, o.z.

TECHNICKÉ KVALITATIVNÍ PODMÍNKY STAVEB ČESKÝCH DRAH

Kapitola 25

PROTIKOROZNÍ OCHRANA ÚLOŽNÝCH ZAŘÍZENÍ A KONSTRUKCÍ

Třetí - aktualizované vydání

Změna č.1

Část B: Ochrana ocelových konstrukcí
proti atmosférické korozi

Schváleno VŘ DDC čj. TÚDC-16013/2001 ze dne 31.7.2001
Účinnost od 1.11.2001

Praha 2001

Všechna práva vyhrazena.

Tato publikace ani žádná její část nesmí být reprodukována, uložena ve vyhledávacím systému nebo přenášena, a to v žádné formě a žádnými prostředky elektronickými, fotokopírovacími či jinými, bez předchozího písemného svolení vydavatele.

Výhradní distributor: České dráhy, státní organizace
Divize dopravní cesty, odštěpný závod
Technická ústředna dopravní cesty
Sekce technické dokumentace - Oddělení typové dokumentace
772 58 Olomouc, Nerudova l

Obsah

25.B.1	**ÚVOD**	**3**
25.B.1.1	**Všeobecně**	**3**
25.B.1.2	**Definice pojmů**	**3**
25.B.1.3	**Korozní agresivita atmosféry**	**4**
25.B.1.4	**Požadavky na OK z hlediska její protikorozní ochrany**	**4**
25.B.1.5	**Protikorozní ochranné povlaky**	**4**
25.B.1.6	**Projekt protikorozní ochrany**	**4**
25.B.1.7	**Způsobilost zhotovitele protikorozní ochrany**	**5**
25.B.1.8	**Doku mentace zhotovitele protikorozní ochrany**	**5**
25.B.1.9	**Stavební deník**	**5**
25.B.1.10	**Dokumentace skutečného provedení**	**6**
25.B.2	**VÝROBKY PRO OCHRANNÉ PROTIKOROZNÍ POVLAKY**	**6**
25.B.2.1	**Nátěrové hmoty**	**6**
25.B.2.2	**Výrobky pro kovové povlaky**	**6**
25.B.3	**TECHNOLOGICKÉ POSTUPY PRACÍ**	**6**
25.B.3.1	**Technologický předpis protikorozní ochrany**	**6**
25.B.3.2	**Příprava ocelového povrchu otryskáváním**	**7**
25.B.3.3	**Příprava ocelového povrchu ručním a mechanizovaným čištěním**	**7**
25.B.3.4	**Drsnost připraveného ocelového povrchu pro NS a pro žárově stříkaný kov**	**7**
25.B.3.5	**Kontrola připraveného ocelového povrchu**	**8**
25.B.3.6	**Příprava ocelového povrchu pro žárové zinkování ponorem**	**8**
25.B.3.7	**Žárově stříkané povlaky**	**8**
25.B.3.8	**Povlaky vytvořené žárovým zinkováním ponorem**	**8**
25.B.3.9	**Základní nátěr**	**8**
25.B.3.10	**Příprava povrchů již dříve natřených**	**9**
25.B.4	**DODÁVKA, SKLADOVÁNÍ A PRŮKAZNÍ ZKOUŠKY**	**9**
25.B.4.1	**Dodávka**	**9**
25.B.4.2	**Skladování**	**10**
25.B.4.3	**Průkazní zkoušky**	**10**
25.B.5	**ODEBÍRÁNÍ VZORKŮ A KONTROLNÍ ZKOUŠKY**	**10**
25.B.5.1	**Odebírání vzorků**	**10**
25.B.5.2	**Kontrola a přejímka ocelové konstrukce k protikorozní ochraně**	**10**
25.B.5.3	**Kontroly a kontrolní zkoušky zhotovitele**	**10**
25.B.5.4	**Kontroly a kontrolní zkoušky objednatele**	**11**
25.B.5.5	**Přilnavost nátěrů**	**11**
25.B.5.7	**Měření tloušťky**	**11**
25.B.5.8	**Kontrolní plochy**	**12**
25.B.6.	**PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY, MÍRA OPOTŘEBENÍ, ZÁRUKY**	**12**
25.B.6.1	**Přípustné odchylky**	**12**
25.B.6.2	**Míra opotřebení**	**12**
25.B.6.3	**Záruky**	**12**
25.B.7.	**KLIMATICKÁ OMEZENÍ**	**12**
25.B.7.1	**Vlhkost a teplota ovzduší a podkladu**	**12**
25.B.8.	**SOUHLAS S PROVEDENÝMI PRACEMI, PŘEVZETÍ PRACÍ**	**13**
25.B.8.1	**Souhlas s provedenými pracemi**	**13**
25.B.8.2.	**Převzetí prací**	**13**
25.B.9	**KONTROLNÍ MĚŘENÍ, MĚŘENÍ POSUNŮ A PŘETVOŘENÍ**	**14**

25.B.9.1 Kontrolní měření 14
25.B.9.2 Měření posunů a přetvoření 14

25.B.10 EKOLOGIE 14
25.B.10.1 Všeobecně 14

25.B.11 BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ, POŽÁRNÍ OCHRANA 14
25.B.11.1 Bezpečnost práce a technických zařízení 14
25.B.11.2 Požární ochrana 14

25.B.12 CITOVANÉ A SOUVISEJÍCÍ NORMY A PŘEDPISY 14
25.B.12.1 Obecné ustanovení 14
25.B.12.2 Citované normy a předpisy 15
25.B.12.3 Související normy a předpisy 16
25.B.12.4 Související kapitoly TKP 17

25.B.1 ÚVOD

25.B.1.1 Všeobecně

Pro tuto kapitolu platí všechny pojmy, ustanovení, požadavky a údaje uvedené v kapitole 1 TKP Všeobecně.

Část B kapitoly 25 TKP „Ochrana ocelových konstrukcí proti atmosférické korozi" platí pro protikorozní ochranu všech typů ocelových konstrukcí, zařízení, příslušenství, výstroje a výzbroje (s výjimkou ocelových lan a kabelů), které jsou zhotoveny z běžné konstrukční oceli a jsou **exponovány v atmosférických podmínkách České republiky.** Nevztahuje se na povrchy trvale exponované ve vodě nebo jiných kapalných médiích, na povrchy vystavené trvalému působení teplot nad 50 °C a krátkodobému nad 80 °C, na povlaky s funkcí dočasné ochrany.

Část B kapitoly 25 TKP se zabývá protikorozní ochranou vytvořenou:

- nátěrovými povlaky (nátěry, nátěrovými systémy) na upravený povrch oceli,
- kovovými povlaky žárově nanesenými (stříkáním, ponorem) na upravený povrch oceli,
- kombinovanými povlaky, tj. kovovými povlaky s následnými nátěrovými povlaky (nátěrovými systémy).

Část B kapitoly 25 TKP neobsahuje zásady pro volbu protikorozní ochrany (protikorozního ochranného povlaku) ani zásady pro volbu ochranných nátěrových systémů, ani konkrétní návrhy nátěrových systémů a jejich vztah k požadované životnosti. Nezabývá se problematikou vhodných technologií pro zhotovování protikorozní ochrany. V těchto věcech odkazuje na příslušné normy, předpisy a na předpis ČD S 5/4.

V dalším textu je pro část B kapitoly 25 TKP používáno zjednodušené označení „kapitola 25.B".

25.B.1.2 Definice pojmů

Definice pojmů vztahující se k oboru koroze a protikorozní ochrany ochrannými protikorozními povlaky jsou předmětem ČSN ISO 8044, ČSN EN 971-1, ČSN EN ISO 4618-2, ČSN EN ISO 4618-3 a také jsou v ČSN EN ISO 12944 v částech 1 až 6 a v části 8. Pro srozumitelnost komunikace je třeba je respektovat.

Zejména je třeba respektovat význam následujících pojmů:

dílčí prvek - část konstrukce (plochy, povrchu), pro kterou se určuje samostatně definovaná protikorozní ochrana (co do skladby nebo technologie)

kombinovaný povlak - žárově nanesený povlak kovu (nástřikem zinku, hliníku případně jejich slitin, nebo ponorem nanesený zinek) s následným nátěrovým povlakem

korozní agresivita atmosféry - schopnost atmosféry vyvolávat korozi v daném korozním systému

kovový povlak - žárově nanesený povlak kovu (nástřikem zinku, hliníku nebo jejich slitin, nebo ponorem nanesený zinek) bez nátěrového povlaku, popř. jen s utěsňujícím nátěrem

nátěrový povlak - ochranný povlak výhradně z NH

nátěrový systém - konkrétní nátěrový povlak daný druhem použitých NH, skladbou a celkový počtem vrstev (různých) NH

podkladový nátěr (mezivrstva) - každá vrstva NH mezi základním a vrchním nátěrem

požadovaná životnost - doba, po kterou má protikorozní ochrana splňovat svou protikorozní ochrannou funkci. Při určené korozní agresivitě atmosféry je životnost protikorozní ochrany závislá zejména na úpravě chráněného povrchu a na životnosti jednotlivých ochranných povlaků

protikorozní ochrana - zahrnuje úpravu ocelového povrchu (povrchu OK) a ochranný protikorozní povlak (nátěrový, kovový, kombinovaný)

vrchní nátěr - poslední vrstva NH v nátěrovém systému

základní nátěr - první nátěr v nátěrovém systému, který je nanesen na podklad (zejména na upravený ocelový povrch, na žárově nanesený kovový povrch). Za základní nátěr lze považovat i dvě vrstvy téže NH (určené pro základní nátěry) nanesené pro dosažení potřebné tloušťky základního nátěru

Použité značky a zkratky

ISO	International Organization for Standardization (Mezinárodní organizace pro standardizaci)
NH	nátěrová hmota
NS	nátěrový systém
OK	ocelová konstrukce
OTP	obecné technické podmínky
RAL	mezinárodní vzorkovnice barevných odstínů
TP	technologický předpis

25.B.1.3 Korozní agresivita atmosféry

Vnější prostředí působící na konstrukci se hodnotí podle ČSN EN ISO 12944-2, tj. šesti stupni korozní agresivity atmosféry označenými C1 až C4, C5-I a C5-M.

ČSN EN ISO 12944-2 stanoví též způsoby pro určení stupně korozní agresivity atmosféry. Zjednodušené určení stupně korozní agresivity atmosféry pro OK mostů připouští předpis ČD S 5/4. Toto zjednodušení lze použít i pro ostatní konstrukce ČD. Předpis ČD S 5/4 určuje také, které stupně korozní agresivity atmosféry lze uvažovat pro OK mostních objektů.

25.B.1.4 Požadavky na OK z hlediska její protikorozní ochrany

Při výrobě nových OK smějí být používány ocelové plechy a profily s výchozím stavem povrchu, na němž se korozní napadení projevuje stupněm A, B, popř. C. Stupeň D se nepřipouští. Totéž se týká nových ocelových plechů a profilů při opravách OK.

Stupně korozního napadení povrchů oceli určuje ČSN ISO 8501-1. Jednotlivé stupně mají následující význam:
A - povrh oceli pokryt pevně ulpívajícími okujemi, nezkorodovaný,
B - povrh oceli s počínající tvorbou rzi a s počínajícím odlupováním okují,
C - povrh oceli bez okují s celoplošnou korozí,
D - povrh oceli zkorodovaný, s výskytem okem rozeznatelné hloubkové koroze.

Při návrhu OK, při zpracování výkresů, při výrobě OK je třeba respektovat požadavky na OK s ohledem na její protikorozní ochranu. Základní požadavky jsou dány v ČSN EN ISO 12944-3. Z příkladů uvedených v této normě je třeba volit příklady označené jako řešení dobré, popř. nejlepší, např. plné průřezy, zaoblení hran R = 2 mm, hladký povrch svarů aj. Jako další vhodná řešení lze využít doporučené příklady uvedené v ČSN EN ISO 14713.

Při svařování je třeba omezit co nejvíce provádění svarů obalovými elektrodami, přednostně je třeba využívat svařování v ochranné atmosféře.

Požadavky na OK, jejichž povrchy mají být žárově zinkovány ponorem nebo žárově stříkány, jsou dány v ČSN EN ISO 1461 a v ČSN EN ISO 14713. Z příkladů uvedených v ČSN EN ISO 14713 je třeba volit řešení označené jako doporučené.

25.B.1.5 Protikorozní ochranné povlaky

S ohledem na určený stupeň korozní agresivity atmosféry a požadovanou životnost protikorozní ochrany se volí protikorozní ochrana s ochrannými povlaky nátěrovými, kovovými nebo kombinovanými. Požadovaná životnost protikorozní ochrany a podmínky pro volbu protikorozního ochranného povlaku jsou dány předpisem ČD S 5/4.

25.B.1.6 Projekt protikorozní ochrany

Pro protikorozní ochranu OK musí být zpracován projekt protikorozní ochrany. Projekt musí obsahovat zejména identifikační a konstrukční údaje o OK, určení stupně korozní agresivity atmosféry, zásadní rozčlenění OK na **dílčí prvky** z hlediska protikorozní ochrany (viz ČSN EN ISO 12 944-8) a návrh protikorozní ochrany pro požadovanou životnost.

Projekt musí obsahovat základní údaje o navrhovaných ochranných povlacích, tj. u nátěrového systému zejména druh NH, skladbu, počet a tloušťky jednotlivých vrstev, barevný odstín vrchního nátěru. U kombinovaných a kovových povlaků také druh kovu, tloušťku vrstvy, způsob nanášení. Projekt musí obsahovat předpokládaný způsob a technologii provádění protikorozní ochrany.

Při zpracování projektu je třeba se řídit ČSN EN ISO 12944-1 až 8. Podrobnější údaje o obsahu projektu protikorozní ochrany OK mostních objektů jsou v předpise ČD S 5/4 a v OTP ČD pro dokumentaci železničních mostních objektů (dále jen OTP pro dokumentaci). Pro ostatní OK lze tyto OTP pro dokumentaci použít v přiměřeném rozsahu.

Projekt protikorozní ochrany mostních objektů se projednává a schvaluje podle OTP pro dokumentaci.

25.B.1.7 Způsobilost zhotovitele protikorozní ochrany

Protikorozní ochranu OK ČD smějí provádět jen firmy k provádění protikorozní ochrany oprávněné a odborně způsobilé. Zhotovitel protikorozní ochrany musí mít potřebné technické vybavení, odborný personál a zavedený vlastní systém řízení jakosti. Zhotovitel musí zajistit kvalitní provádění všech fází protikorozní ochrany od úpravy povrchu oceli až po poslední vrstvu nátěru, včetně všech potřebných kontrol a zkoušek během provádění protikorozní ochrany ve smyslu ČSN EN ISO 12944-1 až 8.

Pro provádění nátěrových systémů musí být zhotovitel od výrobce (dodavatele) NH oprávněn a zaškolen k používání příslušných NH a NS.

Zhotovitel žárového stříkání kovů musí být způsobilý pro příslušné práce (i pro přípravu ocelového povrchu) ve smyslu ČSN EN ISO 14922-1 až ČSN EN ISO 14922-4. Např. musí mít příslušné prostory a vybavení, pracovníky se zkouškou způsobilosti pro žárové stříkání (viz ČSN EN ISO 14918), kvalifikované pracovníky pro zkoušky, systém řízení jakosti atd.

Zhotovitel žárového zinkování ponorem musí mít zavedený systém řízení jakosti podle ČSN EN ISO 9001 nebo ČSN EN ISO 9002.

Zhotovitel protikorozní ochrany musí zpracovat (zajistit) dokumentaci skutečného provedení (viz 25.B.1.10).

25.B.1.8 Dokumentace zhotovitele protikorozní ochrany

Pro zhotovení protikorozní ochrany OK musí její zhotovitel vypracovat (zajistit na své náklady) kvalitní podrobný TP protikorozní ochrany se všemi náležitostmi (viz 25.B.3.1).

25.B.1.9 Stavební deník

O provádění protikorozní ochrany vede zhotovitel protikorozní ochrany stavební deník (stavební deník pro práce protikorozní ochrany). Do stavebního deníku se zaznamenávají všechny práce prováděné zhotovitelem protikorozní ochrany.

Základní požadavky na vedení stavebního deníku jsou v kap. 1 TKP, další údaje jsou v předpise ČD S 5/4.

Pro práce protikorozní ochrany musí stavební deník obsahovat zejména:

- identifikační údaje,
- seznam provádějících pracovníků s příslušnou kvalifikací pro jednotlivé druhy prací,
- seznam kvalifikovaných pracovníků kontroly,
- údaje o výrobcích, označení NH, číslo šarže, datum výroby,
- údaje o zahájení a postupu prací,
- údaje o provozních vlivech a povětrnostních podmínkách při provádění prací (měří se 2krát denně), slovně se uvádí hodnocení povětrnostních podmínek, např. jasno, slunečno, zataženo apod.,
- údaje o přerušení, pokračování prací a technologických přestávkách,
- změny v průběhu stavby a specifikace víceprací,
- údaje o zakrývaných pracích a o jejich převzetí a údaje o dílčích přejímkách,
- údaje o provedení stanovených zkoušek a měření, druh a datum provádění kontrolních nebo jiných zkoušek,

- technologické údaje o nanášení NH,
- údaje o zvláštních událostech, které mohly ovlivnit kvalitu prováděných prací,
- údaje o kontrolách odběratelem.

Ke stavebnímu deníku patří i zprávy o kontrolách a zkušební protokoly. Pro zkušební protokoly lze použít formuláře uvedené v přílohách ČSN EN ISO 12994-8.

25.B.1.10 Dokumentace skutečného provedení

Dokumentaci skutečného provedení protikorozní ochrany (obecně „Dokumentace skutečného provedení stavby“) zajišťuje zhotovitel protikorozní ochrany.

Pro zpracování dokumentace skutečného provedení protikorozní ochrany včetně počtu vyhotovení a termínu jejího odevzdání platí stejně jako pro dokumentaci skutečného provedení stavby kap. 1 TKP, čl. 1.11.4 a OTP pro dokumentaci.

25.B.2 VÝROBKY PRO OCHRANNÉ PROTIKOROZNÍ POVLAKY

25.B.2.1 Nátěrové hmoty

Pro používání NH a jim příslušných doplňujících výrobků pro protikorozní ochranu OK mostních objektů platí „Obecné technické podmínky ČD pro ochranné nátěrové systémy ocelových konstrukcí mostních objektů”. U ostatních OK staveb železničního spodku a dalších OK podle předpisu ČD S 5/4 se uvedené OTP použijí v přiměřeném rozsahu.

Výplňové a těsnicí tmely používané v ochranných nátěrových systémech musejí splňovat základní a technické požadavky obecně závazných předpisů na stavební **výrobky pro dopravní stavby.**

Další podmínky a požadavky pro použití NH jsou v předpise ČD S 5/4.

25.B.2.2 Výrobky pro kovové povlaky

Výrobky pro kovové povlaky pro protikorozní ochranu OK musejí splňovat základní a technické požadavky obecně závazných předpisů na stavební **výrobky pro dopravní stavby.** Tato podmínka se týká i kovových povlaků, které jsou součástí kombinovaných povlaků.

25.B.3 TECHNOLOGICKÉ POSTUPY PRACÍ

25.B.3.1 Technologický předpis protikorozní ochrany

Zhotovitel protikorozní ochrany musí zpracovat podrobný TP protikorozní ochrany. Technologický předpis protikorozní ochrany vychází z projektu protikorozní ochrany. V technologickém předpisu protikorozní ochrany lze, s ohledem na konkrétní situaci, upřesnit řešení protikorozní ochrany dané projektem.

TP musí obsahovat podrobný postup prací pro všechny dílčí prvky OK. Přitom musí být respektován požadavek, že provádění každé vrstvy smí být zahájeno až po kontrole vrstvy předchozí (viz kontrolní plán v TP), po odstranění případných nedostatků a po zápisu do stavebního deníku. TP musí obsahovat také podmínky, za kterých smějí být práce prováděny, kvalitativní parametry všech používaných výrobků a prací, způsob ochrany proti nepříznivým klimatickým podmínkám v průběhu provádění prací i po jejich dokončení, způsob kontroly kvality.

Při zpracování TP protikorozní ochrany je třeba se řídit příslušnými částmi ČSN EN ISO 12944, zejména částí 8. Podrobnější údaje o obsahu TP protikorozní ochrany pro OK jsou v předpise ČD S 5/4 a pro OK mostních objektů v OTP pro dokumentaci. Pro ostatní OK lze předpis OTP pro dokumentaci použít v přiměřeném rozsahu.

TP protikorozní ochrany schvaluje stavební dozor investora po kladném projednání se správcem objektu (OK).

25.B.3.2 Příprava ocelového povrchu otryskáváním

Obecné zásady pro přípravu povrchu jsou dány ČSN ISO 8504-1.

Kvalita přípravy povrchu je základním parametrem jakosti ovlivňujícím celkovou životnost protikorozní ochrany a její funkčnost. Z tohoto důvodu se ocelové povrchy připravují (pro nanášení nátěrových a žárově stříkaných povlaků) především otryskáním vhodným abrazivem - viz ČSN EN ISO 11124-1 a ČSN EN ISO 11126-1.

Svary musejí být upraveny tak, aby nesnižovaly životnost protikorozní ochrany. Svary nesmějí vykazovat nerovnosti (viz ČSN EN ISO 12944-3), póry, kráterky, přívarky, rozstřiky svarového kovu apod.

Dodatečná úprava povrchů částí poškozených při montáži, montážních svarů a ostatních ploch musí odpovídat stupni přípravy povrchu předepsanému pro celek.

Dodatečné broušení svarů ocelových konstrukcí, které byly čištěny otryskáváním, je možné (bez dalšího otryskání) pouze v technicky odůvodněných případech a se souhlasem stavebního dozoru. Broušení je využitelné v případech, kdy není vyžadován určitý stupeň drsnosti povrchu (viz 25.B.3.4).

Stupně přípravy povrchu při přípravě povrchu otryskáním stanoví ČSN EN ISO 12944-4. Otryskání se provádí podle ČSN ISO 8504-2. Stupeň přípravy povrchu se hodnotí podle ČSN ISO 8501-1 porovnáním s reprezentativními fotografickými vzory.

Způsob a kvalitu přípravy povrchu předepisuje dokumentace (projekt, TP). Přitom pro nátěrové povlaky je třeba respektovat stupeň přípravy povrchu podle požadavků výrobce NH pro základní nátěr.

Pro žárové stříkání kovu je třeba v souladu s ČSN EN 22063 stupeň přípravy povrchu Sa 3.

25.B.3.3 Příprava ocelového povrchu ručním a mechanizovaným čištěním

Ruční a mechanizovaný způsob přípravy povrchu se použije při údržbě protikorozní ochrany v souladu s dokumentací (projekt, TP). Tento způsob je využitelný pouze v technicky zdůvodněných případech (není-li realizovatelné otryskání).

Stupně přípravy povrchu při ruční a mechanizované přípravě povrchu stanoví ČSN EN ISO 12944-4. Přípustné jsou pouze stupně St 2 a St 3. Ruční a mechanizované čištění se provádí podle ČSN ISO 8504-3. Stupeň přípravy povrchu se hodnotí podle ČSN ISO 8501-1 porovnáním s reprezentativními fotografickými vzory.

Ruční a mechanizovaná příprava povrchu není postačující pro žárově stříkaný povlak.

Pro nátěrové povlaky je ruční a mechanizovaná příprava povrchu použitelná v technicky zdůvodněných případech (není-li realizovatelné otryskání) za předpokladu, že je k dispozici NH vhodná pro základní nátěr pro takto připravený povrch a použitelná tak, aby byla zaručena požadovaná životnost protikorozní ochrany.

25.B.3.4 Drsnost připraveného ocelového povrchu pro NS a pro žárově stříkaný kov

Pro určení drsnosti otryskaného ocelového povrchu stanoví ČSN EN ISO 8503, část 1. a část 2. stupně drsnosti. Stupně drsnosti se vyjadřují slovně: jemnější než jemný, jemný, střední, hrubý, hrubší než hrubý a hodnotí se pomocí porovnávacích ISO komparátorů drsnosti profilu povrchu.

Otryskávací prostředky použité zhotovitelem musejí být v souladu s ČSN ISO 8504-2 tak, aby pro daný typ povlaku byla dosažena požadovaná drsnost povrchu.

Požadavky na drsnost ocelového podkladu musejí být uvedeny v TP protikorozní ochrany. Pro nátěrové povlaky se drsnost řídí požadavky výrobce NH pro základní nátěr. Není-li stanoveno jinak, považuje se za vyhovující stupeň střední (viz ČSN EN ISO 12944-4). Pro nátěrové hmoty s vysokým obsahem zinku se vyžaduje ostrohranný povrch.

Drsnost ocelového povrchu připraveného ručním a mechanizovaným čištěním není pro potřeby protikorozní ochrany definována.

Pro žárové stříkání kovového povlaku se drsnost otryskaného povrchu řídí ČSN EN 22063.

Další podrobnosti jsou v předpise ČD S 5/4.

25.B.3.5 Kontrola připraveného ocelového povrchu

Ocelový povrch připravený pro nanášení základního nátěru nebo pro žárově stříkaný kov musí být vždy prokazatelně zkontrolován určeným kontrolním orgánem (podle kontrolního plánu v TP). Požadovaná kvalita (stupeň přípravy, drsnost) musí být potvrzena zápisem do stavebního deníku, popř. samostatným protokolem.

Při kontrole se také zjišťují povrchové vady z výroby nebo z montáže konstrukce (vrypy, ostré hrany, nezačištěné svary, odstřiky svarového kovu apod. - viz ČSN EN ISO 12944-3) a nařizuje se jejich odstranění.

25.B.3.6 Příprava ocelového povrchu pro žárové zinkování ponorem

Povrchy OK určené k žárovému zinkování ponorem se nesmějí při výrobě OK chránit nátěry proti ulpívání odstřiků svarového kovu.

Povrch OK určený k zinkování ponorem musí být z výroby OK připraven. Nepřípustné jsou povrchové vady typu vrypu, zápalů apod. Hrany musejí být opracovány, povrch musí být zbaven svarových odstřiků a návarů, svary musejí být očištěny od strusky. Na povrchu nesmějí být jiné kovové povlaky, nátěrové hmoty (popisové značky), povrch nesmí být znečištěn tukem apod. Stav povrchu musí být předán zinkovně prokazatelným způsobem.

25.B.3.7 Žárově stříkané povlaky

Pro vytvoření žárově stříkaných povlaků ze zinku, hliníku a jejich slitin platí ČSN EN 22063.

Doba mezi dokončením přípravy povrchu a nanesením povlaku musí být v závislosti na místních podmínkách co nejkratší, a to kratší než 4 hodiny.

Otryskaný povrch připravený ke stříkání povlaku musí být čistý, suchý a bez jakýchkoliv náznaků rzi.

Nástřik kovů se nesmí provádět v podmínkách způsobujících kondenzaci vlhkosti na pokovovaném povrchu a při teplotách nižších než -5 °C.

Další podrobnosti jsou v předpise ČD S 5/4. Případné opravy (doplnění) žárově stříkaného povlaku a jeho ošetření před nanášením základního nátěru následného NS musejí být podrobně uvedeny v TP.

25.B.3.8 Povlaky vytvořené žárovým zinkováním ponorem

Pro vytvoření povlaků žárovým zinkováním ponorem platí ČSN EN ISO 1461 a ČSN EN ISO 14713. Kvalitu zinkového povlaku podle těchto norem zajišťuje zinkovna podle konkrétních dohodnutých podmínek mezi zinkovnou a objednatelem (případným zhotovitelem ochranného nátěrového povlaku).

Konkrétní podmínky musejí být uvedeny v TP protikorozní ochrany. Další podrobnosti jsou v předpise ČD S 5/4.

Objednatel žárového zinkování ponorem musí objednat zinkování v rozsahu celé ČSN EN ISO 1461 a musí sdělit zinkovně závazné doplňující informace podle přílohy A této normy. Větší tloušťky zinkového povlaku (dle TP protikorozní ochrany) je třeba zvlášť objednat. Je třeba vyhradit si přejímací kontrolu v zinkovně a předání protokolů o měření tlouštěk. Měření tlouštěk se v běžných případech provádí magnetickou metodou dle ČSN EN ISO 2178.

Přilnavost zinkového povlaku se v běžných případech při přejímací kontrole nezjišťuje.

Případné opravy (doplnění) povlaku se provádí jen podle konkrétně dohodnutých podmínek (technologie) mezi zinkovnou a objednatelem (případným zhotovitelem ochranného nátěrového povlaku).

Ošetření zinkového povrchu před nanášením základního nátěru následného NS nebo před nanášením těsnicího nátěru musí být podrobně uvedeno v TP protikorozní ochrany.

25.B.3.9 Základní nátěr

Základní nátěr na ocelový povrch ani na kovový podklad (nanesený žárovým stříkáním nebo žárovým zinkováním ponorem) nesmí být nanášen válečkem ani textilií.

Na připravený ocelový povrch musí být základní nátěr nanesen co nejdříve po dokončení přípravy ocelového povrchu.

Nejdelší přípustné doby v závislosti na umístění natírané konstrukce jsou:

- 4 hodiny, když je dílec OK v průběhu přípravy povrchu (tryskání) nebo po ukončení přípravy povrchu umístěn pod přístřeškem, na volném prostranství nebo je volným prostranstvím transportován,
- 8 hodin, když je dílec OK v průběhu přípravy povrchu (tryskání) nebo po ukončení přípravy povrchu umístěn v hale.

Pro nanášení základního nátěru na žárově nanesený kovový povlak je rozhodující stav kovového povlaku (čistota, drsnost atd.).

Porušené plochy zinkového povrchu musejí být obnoveny takovým způsobem, aby ochranná účinnost povlaku jako celku byla zachována. Znečištění povrchu zinku látkami ve formě olejů, tuků, konzervačních prostředků, solí, mechanicky ulpěných nečistot a zbytků značení musí být odstraněno.

Při lehkém zdrsnění povrchu otryskáváním musí být použit nekovový otryskávací prostředek. Ostatní úpravy musejí být provedeny v souladu s technickými podmínkami výrobců nátěrových hmot.

Po lehkém přetryskání, jehož cílem je zdrsnění povrchu pro zvýšení přilnavosti u nových lesklých povlaků zinku, musí být zbytková vrstva zinku celistvá a bez mechanického poškození. Minimální zbytková tloušťka vrstvy zinku musí být uvedena v TP.

Z povrchů vystavených delší dobu vlivům povětrnosti nebo v případě jejich znečištění je nutné odstranění všech nečistot a případných náletů korozních produktů lehkým přetryskáním, omytím tlakovou vodou s přídavkem detergentů, tlakovou párou nebo kartáčováním ocelovými kartáči. Způsob je nutno stanovit s ohledem na konkrétně zjištěný stav povrchu při jeho prohlídce.

Použitá technologie nanášení (ruční, stříkání pneumatické, stříkání vysokotlaké apod.) musí odpovídat doporučení výrobce.

Pro úpravu nátěrových hmot pro nanášení smějí být použita pouze výrobcem předepsaná ředidla.

První vrstva systému musí být nanesena tak, aby byly rovnoměrně zaplněny nerovnosti povrchu.

Zvláštní pozornost je nutno věnovat hranám, nýtům, spojům, otvorům, svarům apod., které je nutno např. v případě nátěrových hmot s vysokým obsahem sušiny předetřít (pásový nátěr), zejména je-li následně použita technologie vysokotlakého stříkání.

25.B.3.10 Příprava povrchů již dříve natřených

Pro přípravu povrchů již dříve natřených stanoví ČSN EN ISO 12944-4 typ přípravy povrchu s označením **částečná příprava povrchu**. Stupně částečné přípravy povrchu udává ČSN ISO 8501-2 s ukázkami reprezentativních vzorků a označuje je podle způsobu přípravy povrchu jako skupinu stupňů P Sa, P St, P Ma.

Před zahájením dalších nátěrů po provedené přípravě povrchu musejí být zbylé části původních nátěrů, včetně všech základních a podkladových vrstev prosté odlupujících se vrstev, prosté nečistot a musejí vykazovat dostatečnou přilnavost.

Přilnavost původních nátěrů se hodnotí mřížkovou zkouškou podle ČSN ISO 2409 nebo zkouškou přilnavosti odtrhem podle ČSN EN 24624. Za vyhovující se u mřížkové zkoušky považují stupně 0 až 2 a u zkoušky přilnavosti odtrhem hodnota nejméně 2,0 MPa.

25.B.4 DODÁVKA, SKLADOVÁNÍ A PRŮKAZNÍ ZKOUŠKY

25.B.4.1 Dodávka

Zhotovitel protikorozního povlaku smí použít jen výrobky, které patří do daného, předem schváleného, protikorozního povlaku. Pro NH viz 25.B.2.1.

Při dodávce výrobků na stavbu kontroluje zodpovědný zástupce zhotovitele s přizváním stavebního dozoru zejména:

- dodací listy a označení dodávky,
- neporušenost obalů a výrobků,

- datum výroby,
- údaj o záruční lhůtě,
- údaj o způsobu skladování,
- údaj o poměru míšení jednotlivých výrobků,
- údaj o předepsaných teplotách pro zpracovatelnost.

Údaje musejí být v češtině.

Kontrola musí být zaznamenána ve stavebním deníku (viz 25.B.1.8).

Výrobky s neprůkaznými údaji, výrobky s prošlou záruční dobou a výrobky porušené tak, že nemohou plnit svou funkci, se nesmějí použít.

25.B.4.2 Skladování

U všech výrobků musí zhotovitel protikorozní ochrany zajistit jejich skladování předepsaným způsobem podle údajů výrobce, popř. podle TP (prostory, ochrana, teplota apod.).

Nátěrové hmoty vyžadují umístění v suchých prostorách s teplotami nad 0 °C u rozpouštědlových NH a nad +5 °C u vodou ředitelných NH.

25.B.4.3 Průkazní zkoušky

Průkazní zkoušky výrobků pro protikorozní povlaky se provádějí v rámci ověřování výrobků podle příslušných právních předpisů, které stanovují technické požadavky na výrobky (viz kap.1 TKP), případně i podle požadavků ČD - viz OTP ČD pro ochranné nátěrové systémy ocelových konstrukcí mostních objektů. Na stavbě se průkazní zkoušky neprovádějí.

25.B.5 ODEBÍRÁNÍ VZORKŮ A KONTROLNÍ ZKOUŠKY

25.B.5.1 Odebírání vzorků

Odebírání vzorků pro kontrolní zkoušky přichází v úvahu u NH v případě pochybností o jejich kvalitě (viz kap. 1 TKP). Vzorky se odebírají podle ČSN 67 3007. Odebíraní vzorků pro kontrolní zkoušky je vždy přítomen zhotovitel protikorozní ochrany a stavební dozor.

25.B.5.2 Kontrola a přejímka ocelové konstrukce k protikorozní ochraně

Před zahájením prací protikorozní ochrany kontroluje a přejímá zhotovitel protikorozní ochrany ocelovou konstrukci - povrch od výrobce OK, popř. od montážní organizace. Při této kontrole se posuzuje stav povrchu OK ve vztahu k 25.B.1.4. Přejímka se zapisuje do stavebního deníku.

25.B.5.3 Kontroly a kontrolní zkoušky zhotovitele

Potřebné kontroly a zkoušky, které má zhotovitel v průběhu prací provádět musejí být uvedeny v kontrolním plánu, který je součástí TP.

Kontrolní zkoušky provádí zhotovitel za účasti stavebního dozoru.

Bezprostředně před prováděním každé nátěrové vrstvy musí zhotovitel změřit rozhodující parametry podkladu a ovzduší (viz 25.B.7). Tato měření se provádějí i v průběhu prací, a to 2x denně a při náhlé změně počasí. Výsledky měření je nutno zapsat do stavebního deníku.

Pokud podmínky nejsou vyhovující, nesmějí být práce zahájeny ani prováděny.

Zhotovitel musí kontrolní zkoušky provádět v průběhu prací s potřebnou pečlivostí, v požadovaném rozsahu a způsobem podle TP. O výsledcích se sepisuje protokol, který je součástí stavebního deníku.

Objednatel je prostřednictvím stavebního dozoru průběžně informován o výsledcích kontrolních zkoušek zhotovitele protikorozní ochrany.

Pokud podmínky pro provádění dané vrstvy nejsou v mezích dle TP, práce nesmějí být zahájeny (musejí být přerušeny). Rozhodující skutečnosti je nutno zapsat do stavebního deníku.

Zkoušky hradí zhotovitel.

25.B.5.4 Kontroly a kontrolní zkoušky objednatele

Stavební dozor kontroluje výrobky pro protikorozní ochranu a jejich přípravu zhotovitelem. Zhotovitel musí mít certifikáty a osvědčení pro všechny použité NH a povlakové materiály.

Při provádění, u všech druhů protikorozních povlaků, kontroluje na stavbě stavební dozor zejména:

- kvalitu nanášení jednotlivých vrstev - celistvost, rovinnost, tloušťku vrstvy, rovnoměrnost, spotřebu,
- provedení detailů podle TP - dokonalé provedení v místech napojení na prvky mostního vybavení a mostních součástí (odvodňovače, mostní závěry, ukončení u říms apod.) v místě tvarových změn podkladní konstrukce, v místě návaznosti samostatných konstrukčních částí, v místě styku dvou konstrukcí apod.

V případě pochybností o zkouškách provedených zhotovitelem vyžaduje stavební dozor provedení opakovaných zkoušek nebo opakované zkoušky sám zajišťuje, popř. se po dohodě se zhotovitelem provádějí rozhodčí zkoušky nezávislou zkušebnou (viz kap.1 TKP, čl. 1.6.5).

Pro úhradu zkoušek prováděných z rozhodnutí stavebního dozoru platí kap. 1 TKP.

25.B.5.5 Přilnavost nátěrů

Zjišťování přilnavosti nátěrů se (s ohledem na destrukční charakter zkoušek) běžně provádí po provedení základního nátěru, případně po provedení podkladových nátěrů.

U konečných nátěrových povlaků se přilnavost zjišťuje pouze v rozhodčích případech, např. vznikne-li podezření na nedodržení TP, nebo je-li vzhled povlaku nevyhovující (viz ČSN EN ISO 4618-2).

Přilnavost se zkouší buď mřížkovou zkouškou podle ČSN ISO 2409 nebo odtrhovou zkouškou podle ČSN EN 24624.

Pro stanovení přilnavosti mřížkovou zkouškou v provozních podmínkách se používá pouze skalpel nebo podobný ostrý řezný nástroj.

Vyhovující stupně přilnavosti jsou 0 až 2 v případě nových i údržbových obnovovacích nátěrů (viz 25.B.3.10).

Při stanovení přilnavosti odtrhovou zkouškou se za vyhovující považuje hodnota nejméně 3,0 MPa.

Četnost zkoušek přilnavosti je individuální a stanovuje se v TP.

25.B.5.6 Přilnavost kovových povlaků

Přilnavost povlaku vytvořeného žárovým zinkováním ponorem se v běžných případech nezjišťuje (viz 25.B.3.8), pokud není dohodnuto jinak.

Přilnavost žárově stříkaného povlaku se zjišťuje mřížkovou nebo odtrhovou zkouškou. Provádí se v případech stanovených v TP s ohledem na ČSN EN ISO 14922-1 až ČSN EN ISO 14922-4, nebo jako dodatečná kontrolní zkouška v případě pochybností.

25.B.5.7 Měření tloušťky

Pro měření tloušťky nátěru platí norma ČSN EN ISO 2808.

V průběhu provádění nátěrového systému kontroluje zhotovitel tloušťky mokrých vrstev (viz ČSN 67 3062) v souladu s TP.

Tloušťka zaschlých povlaků se v běžných případech měří magnetickou metodou podle ČSN ISO 2178 v souladu s ČSN ISO 2064, ČSN 03 8187 a ČSN 67 3061.

U nátěrů, není-li stanoveno jinak (v odůvodněných případech je stanoveno v TP), nejsou přípustné jednotlivé tloušťky suchého filmu menší než 80 % předepsané tloušťky. Místa, na kterých byly naměřeny nepřípustné hodnoty tloušťky, musejí být opravena. Jednotlivé tloušťky suchého filmu v rozmezí 80 % až 100 % předepsané

tloušťky jsou přípustné za předpokladu, že průměrná tloušťka suchého filmu zjištěná ze všech měřených tlouštěk v dané části plochy je rovna předepsané tloušťce suchého filmu nebo je větší.

Maximální tloušťka suchého filmu by neměla být větší než dvojnásobek předepsané tloušťky (pokud výrobce NH nestanoví jinak).

Toto kriterium lze uplatnit i pro kombinované povlaky za předpokladu, že byla samostatně zjištěna vyhovující tloušťka kovového povlaku stanovená v TP v souladu s příslušnými normami.

Počet měřených míst určuje individuálně TP v závislosti na rozsahu a členitosti plochy (dílčích prvků).

25.B.5.8 Kontrolní plochy

Kontrolní plocha se zhotovuje při provádění NS a kombinovaných systémů na ocelovém povrchu i na kovovém povlaku. Při zřizování kontrolní plochy se provádějí všechny práce protikorozní ochrany podle TP. K účasti při zřizování kontrolní plochy zve zhotovitel protikorozní ochrany příslušné účastníky, kterými jsou výrobce NH, kontrolní orgán zhotovitele protikorozní ochrany, stavební dozor, správce objektu, inspekční organizace.

Kontrolní plochy se zhotovují v místech, která jsou typická pro korozní namáhání konstrukce jako celku. Mají obsahovat plochy svislé i vodorovné i hrany.

Velikost a počet kontrolních ploch se stanovuje proporcionálně k velikosti konstrukce asi od l m^2 do 20 m^2 (podrobnosti viz ČSN EN ISO 12944-7 a 8).

Všechny kontrolní plochy musejí být přesně zdokumentovány a mají být na povrchu konstrukce trvale vyznačeny.

O umístění kontrolních ploch a postupu prací se vede písemný záznam ve stavebním deníku. Vede se dokumentace s vyznačením všech významných údajů.

O zhotovování protikorozní ochrany na kontrolní ploše se pořizuje samostatný zápis. Pro zápis lze využít doporučený formulář v příloze ČSN EN ISO 12944-8.

Další podrobnosti viz předpis ČD S 5/4.

25.B.6. PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY, MÍRA OPOTŘEBENÍ, ZÁRUKY

25.B.6.1 Přípustné odchylky

Přípustná rozmezí v tloušťkách protikorozního povlaku - viz 25.B.5.7.

25.B.6.2 Míra opotřebení

Základní nátěr vystavený povětrnosti déle než 6 měsíců (pokud výrobce nestanoví jinak) se v daném systému nebere v úvahu. Po uplynutí této doby se další provádění nátěrového povlaku řeší individuálně (překrytí základního nátěru novou vrstvou, odstranění základního nátěru apod.).

25.B.6.3 Záruky

Záruční doby všeobecně stanoví kapitola 1 TKP.
Záruční doba 5 let platí pro použité výrobky i provedení protikorozní ochrany včetně detailů.

25.B.7. KLIMATICKÁ OMEZENÍ

25.B.7.1 Vlhkost a teplota ovzduší a podkladu

Práce se smějí provádět pouze ve vhodných klimatických podmínkách. Základní vymezení přípustné vlhkosti a teploty ovzduší pro provádění jednotlivých vrstev je v ČSN EN ISO 12944.

Pro každý případ protikorozní ochrany musejí být klimatické podmínky uvedeny v příslušném TP včetně vhodných (možných) ochranných opatření pro jejich dodržení.

Pro klimatické podmínky platí následující ustanovení:

- otryskávání a žárové stříkání kovového povlaku se nesmí provádět při teplotě nižší než -5 °C,
- polyuretanové dvousložkové NH, epoxidové dvousložkové NH a polyesterové dvousložkové NH smějí být nanášeny a smějí zasychat při teplotě okolního vzduchu nejméně +15 °C, pokud není výrobcem stanoveno jinak,
- vodou ředitelné NH smějí být nanášeny a smějí zasychat při teplotě okolního vzduchu nejméně +10 °C,
- ostatní NH (s výjimkami speciálních nátěrových hmot) smějí být nanášeny a smějí zasychat při teplotě okolního vzduchu nejméně +5 °C, pokud není výrobcem nátěrové hmoty stanoveno jinak,
- během otryskávání a žárového stříkání kovového povlaku nesmí dojít k ovlhčení povrchu (orosení) vlivem snížení teploty povrchu podkladového kovu pod teplotu rosného bodu,
- teplota povrchu podkladového kovu musí být o +3 °C vyšší než teplota rosného bodu, za okamžitých podmínek, tj. teploty a relativní vlhkosti vzduchu. Vztah mezi teplotou vzduchu, relativní vlhkosti vzduchu a teplotou povrchu je uveden v ČSN ISO 8502-4,
- teplota natíraného povrchu nesmí být vyšší než +40 °C.
- při provádění protikorozní ochrany OK v dílně nemá být relativní vlhkost vzduchu vyšší než 75 % (mimo alkylsilikátových NH). Je třeba zajistit, aby nátěry byly nanášeny a aby zasychaly v bezprašném prostředí,
- nátěry je zakázáno zhotovovat na mokrý a orosený povrch,
- měření pro určení rosného bodu podle ČSN ISO 8502-4 je nutno provádět podle momentálních povětrnostních podmínek a při jejich změně, nejméně však 2 x denně,
- o naměřených údajích, tj. teplotě vzduchu, teplotě povrchu a relativní vlhkosti vzduchu se vede záznam ve stavebním deníku,
- stanovení okamžitých povětrnostních podmínek se provádí v místech, kde se momentálně provádějí práce.

25.B.8. SOUHLAS S PROVEDENÝMI PRACEMI, PŘEVZETÍ PRACÍ

25.B.8.1 Souhlas s provedenými pracemi

Když zhotovitel dokončí práce, oznámí tuto skutečnost stavebnímu dozoru. Předá mu zprávu o rozsahu prací ve vztahu k požadavkům smlouvy o dílo.

Zpráva musí obsahovat přehled všech provedených kontrol a zkoušek ve vztahu k TP. Ve zprávě musejí být uvedeny podle protokolů sepsaných v průběhu provádění výsledky všech zkoušek, skutečná spotřeba výrobků, období nanášení jednotlivých vrstev, provedení detailů.

Zpráva musí obsahovat potvrzené dokumenty skutečného provedení stavby (písemnosti, výkresy, stavební deník atd. - viz 25.B.1.10).

Stavební dozor posoudí tuto zprávu a po jejím případném doplnění a na základě průběžného dozoru nad činností zhotovitele, na základě přejímání jednotlivých vrstev a výsledků kontrolních zkoušek vysloví písemně souhlas s provedenými pracemi.

25.B.8.2. Převzetí prací

Souhlas stavebního dozoru s provedenými pracemi, potvrzující, že práce uvedené ve zprávě zhotovitele souhlasí se skutečností, je nutnou podmínkou pro převzetí prací od zhotovitele.

Součástí převzetí prací protikorozní ochrany je vzhledové hodnocení celkového stavu protikorozního povlaku (viz ČSN EN ISO 4618-2). Kontroluje se zejména:

- rovnoměrnost nanesení na všechny plochy,
- překrytí hran a obtížně dostupných míst,
- celistvost,
- zanesení nečistot do zaschlého nátěru,

- výskyt nepřípustných vad jako jsou trhliny, puchýřování, praskání, odlupování, pórovitost, kráterky, slzy, apod..

Součástí převzetí je i měření celkové tloušťky protikorozního povlaku.

Při převzetí prací musí být odevzdána dokumentace skutečného provedení stavby, případně musí být rozhodnuto o termínu dodání této dokumentace.

Jednání o převzetí prací se zúčastní správce objektu.

25.B.9 KONTROLNÍ MĚŘENÍ, MĚŘENÍ POSUNŮ A PŘETVOŘENÍ

25.B.9.1 Kontrolní měření

Kontrolní měření se provádí v rozsahu kontrol uvedených v oddíle 25.B.5.

25.B.9.2 Měření posunů a přetvoření

Neurčuje se.

25.B.10 EKOLOGIE

25.B.10.1 Všeobecně

Podle typu protikorozního povlaku a povahy činností při jeho zhotovování je nutno řídit se podmínkami danými v kap. 1 TKP.

Nátěrové hmoty patří k chemickým látkám. Musí se s nimi zacházet podle příslušných právních předpisů v platném znění.

25.B.11 BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ, POŽÁRNÍ OCHRANA

25.B.11.1 Bezpečnost práce a technických zařízení

Podmínky pro bezpečnost práce a technických zařízení jsou dány předpisem ČD Op 16 a kap. 1 TKP.

25.B.11.2 Požární ochrana

Zásady požární ochrany jsou uvedeny v kap. 1 TKP.

25.B.12 CITOVANÉ A SOUVISEJÍCÍ NORMY A PŘEDPISY

25.B.12.1 Obecné ustanovení

Uvedené citované a související normy a předpisy vycházejí z aktuálního stavu v době zpracování TKP, případně v době jejich aktualizace. Uživatel TKP odpovídá za použití aktuální verze výchozích podkladů ve smyslu kap. 1 TKP, oddílu 1.3, tj. právních předpisů, technických norem a předpisů a předpisů ČD.

25.B.12.2 Citované normy a předpisy

ČSN 03 8157	Ochrana proti korozi. Kovové a nekovové povlaky. Nedestruktivní metody měření tloušťky. Všeobecné požadavky.
ČSN 67 3007	Vzorkování nátěrových hmot
ČSN 67 3061	Stanovení tloušťky nátěru
ČSN 67 3062	Stanovení tloušťky mokrého nátěru
ČSN EN 971-1 (67 0010)	Nátěrové hmoty - Názvy a definice v oboru nátěrových hmot - Část : obecné pojmy
ČSN EN 22063 (03 8551)	Kovové a jiné anorganické povlaky - Žárové stříkání - Zinek, hliník a jejich slitiny (ISO 2063: 1991 modifikovaná)
ČSN EN 24624 (67 3077)	Nátěrové hmoty. Odtrhová zkouška přilnavosti
ČSN EN ISO 1461 (03 8558)	Žárové povlaky zinku nanášené ponorem na železných a ocelových výrobcích - Specifikace a zkušební metody
ČSN EN ISO 2808 (673061)	Nátěrové hmoty - Stanovení tloušťky nátěru
ČSN EN ISO 4618-2 (67 0010)	Nátěrové hmoty - Názvy a definice v oboru nátěrových hmot - Část 2: Odborné termíny vztahující se k charakterizaci a vlastnostem nátěrů
ČSN EN ISO 4618-3 (67 0010)	Nátěrové hmoty - Názvy a definice v oboru nátěrových hmot - Část 3: Příprava povrchu a způsoby aplikace
ČSN EN ISO 8503-1 (03 8223)	Příprava ocelových podkladů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků - Charakteristiky drsnosti povrchu otryskaných ocelových podkladů - Část 1: Specifikace a definice pro hodnocení otryskaných povrchů s pomocí ISO komparátorů profilů povrchu
ČSN EN ISO 8503-2 (03 8223)	Příprava ocelových podkladů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků - Charakteristiky drsnosti povrchu otryskaných ocelových podkladů - Část 2: Hodnocení profilu povrchu otryskané oceli komparátorem
ČSN EN ISO 9001 (01 0321)	Systémy jakosti. Model zabezpečování jakosti při návrhu, vývoji, výrobě, instalaci a servisu
ČSN EN ISO 9002 (01 0322)	Systémy jakosti. Model zabezpečování jakosti při výrobě, instalaci a servisu
ČSN EN ISO 11124-1 (03 8234)	Příprava ocelových podkladů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků - Specifikace kovových otryskávacích prostředků - Část 1: Obecný úvod a klasifikace
ČSN EN ISO 11126-1 (03 8236)	Příprava ocelových podkladů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků - Specifikace nekovových otryskávacích prostředků - Část 1: Obecný úvod a klasifikace
ČSN EN ISO 12944-1 (03 8241)	Nátěrové hmoty - Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy - Část 1: Obecné zásady
ČSN EN ISO 12944-2 (03 8241)	Nátěrové hmoty - Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy - Část 2: Klasifikace vnějšího prostředí
ČSN EN ISO 12944-3 (03 8241)	Nátěrové hmoty - Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy - Část 3: Navrhování
ČSN EN ISO 12944-4 (03 8241)	Nátěrové hmoty - Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy - Část 4: Typy povrchů podkladů a jejich příprava
ČSN EN ISO 12944-5 (03 8241)	Nátěrové hmoty - Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy - Část 5: Ochranné systémy
ČSN EN ISO 12944-6 (03 8241)	Nátěrové hmoty - Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy - Část 6: Laboratorní zkušební metody

ČSN EN ISO 12944-7 (03 8241)	Nátěrové hmoty - Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy - Část 7: Provádění a dozor při zhotovování nátěrů
ČSN EN ISO 12944 8 (03 8241)	Nátěrové hmoty - Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy - Část 8: Zpracování specifikací pro nové a údržbové nátěry
ČSN EN ISO 14918 (038750)	Žárové stříkání - Zkoušení způsobilosti pracovníků provádějících žárové stříkání
ČSN EN ISO 14713 (03 8261)	Ochrana železných a ocelových konstrukcí proti korozi - Povlaky zinku a hliníku - Směrnice
ČSN EN ISO 14922-1 (03 8711)	Žárové stříkání - Požadavky na jakost při žárovém stříkání konstrukcí -Část 1: Směrnice pro jejich volbu a použití
ČSN EN ISO 14922-2 (03 8711)	Žárové stříkání - Požadavky na jakost při žárovém stříkání konstrukcí -Část 2: Komplexní požadavky na jakost
ČSN EN ISO 14922-3 (03 8711)	Žárové stříkání - Požadavky na jakost při žárovém stříkání konstrukcí -Část 3: Standardní požadavky na jakost
ČSN EN ISO 14922-4 (03 8711)	Žárové stříkání - Požadavky na jakost při žárovém stříkání konstrukcí -Část 4: Základní požadavky na jakost
ČSN ISO 2064 (03 8155)	Kovové a jiné anorganické povlaky. Definice a dohody týkající se měření tloušťky.
ČSN ISO 2409 (67 3085)	Nátěrové hmoty. Mřížková zkouška
ČSN ISO 2178 (03 8181)	Nemagnetické povlaky na magnetických podkladech. Měření tloušťky povlaku. Magnetická metoda
ČSN ISO 8044 (03 8001)	Koroze kovů a slitin. Slovník
ČSN ISO 8501-1 (03 8221)	Příprava ocelových podkladů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků - Vizuální vyhodnocení čistoty povrchu - Část 1: Stupně zarezavění a stupně přípravy ocelového podkladu bez povlaku a ocelového podkladu po úplném odstranění předchozích povlaků
ČSN ISO 8501-2 (03 8221)	Příprava ocelových podkladů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků - Vizuální vyhodnocení čistoty povrchu - Část 2: Stupně přípravy dříve natřeného ocelového podkladu po místním odstranění předchozích povlaků
ČSN ISO 8502-4 (03 8222)	Příprava ocelových podkladů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků - Zkoušky pro vyhodnocení čistoty povrchů - Část 4: Směrnice pro odhad pravděpodobnosti kondenzace vlhkosti před nanášením nátěrů
ČSN ISO 8504-1 (03 8224)	Příprava ocelových podkladů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků - Metody přípravy povrchu - Část 1: Obecné zásady
ČSN ISO 8504-2 (03 8224)	Příprava ocelových podkladů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků - Metody přípravy povrchu - Část 2: Otryskávání
ČSN ISO 8504-3 (03 8224)	Příprava ocelových podkladů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků - Metody přípravy povrchu - Část 3: Ruční a mechanizované čištění
ČD S 5/4	Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí
OTP	Obecné technické podmínky Českých drah, s.o. pro dokumentaci železničních mostních objektů (č.j. 794/2000 - O 13)
OTP	Obecné technické podmínky Českých drah s.o. pro ochranné nátěrové systémy ocelových konstrukcí mostních objektů (č.j. 955/2000 - O 13)
ČD Op 16	Pravidla o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci

25.B.12.3 Související normy a předpisy

ČSN 03 8215	Stanovení zamaštění kovových povrchů
ČSN 03 8220	Zásady povrchové úpravy nátěrem

ČSN 03 8260	Ochrana ocelových konstrukcí proti atmosférické korozi. Předpisování, provádění, kontrola
ČSN ISO/TR 8502-1 (03 8222)	Příprava ocelových podkladů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků. Zkoušky pro vyhodnocení čistoty povrchu - Část 1: Provozní metody pro rozpustné korozní produkty železa
ČSN ISO 8502-2 (03 8222)	Příprava ocelových podkladů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků. Zkoušky pro vyhodnocení čistoty povrchu - Část 2: Laboratorní stanovení chloridů na očištěném povrchu
ČSN ISO 8502-3 (03 8222)	Příprava ocelových podkladů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků. Zkoušky pro vyhodnocení čistoty povrchu - Část 3: Stanovení prachu na ocelovém povrchu připraveném pro natírání (metoda snímání samolepicí páskou)
ČSN ISO 9223 (03 8203)	Koroze kovů a slitin. Korozní agresivita atmosfér. Klasifikace

25.B.12.4 Související kapitoly TKP

Kapitola 1	Všeobecně
Kapitola 19	Ocelové mosty a konstrukce

Poznámky:

TECHNICKÉ KVALITATIVNÍ PODMÍNKY STAVEB ČESKÝCH DRAH

Vydavatel: České dráhy, s.o. - Divize dopravní cesty, o.z.

P r v n í v y d á n í / z roku 1996/ bylo vyhotoveno a připomínkováno v tomto složení:

Zpracovatel: PRAGOPROJEKT, a.s., a SUDOP Praha, a.s.

Zpracovatel kap. 25: část A-Ing. Šetřil (SUDOP Praha, a.s.),
část B-Ing. Kubátová (SVÚOM Praha, a.s.)

Technická rada: Ing. Milan Strnad (Pragoprojekt, a.s.), Ing. Miloslav Bažant (Pragoprojekt, a.s.), Ing. Jiří Stříbrný (SUDOP Praha, a.s.), Ing. Petr Lapáček (SUDOP Praha, a.s.), Ing. Vítězslav Herle (SG-Geotechnika, a.s.), Ing. Jiří Bureš (ČD-DDC), Ing. Ondřej Chládek (ČD-DDC), Ing. Danuše Marusičová (ČD-DDC), Ing. Pavel Stoulil (MD ČR)

T ř e t í - aktualizované v y d á n í /z roku 2000/ včetně z m ě n y č. 1 /z roku 2001/ :

Zpracovatel: České dráhy, s.o., DDC, o.z., Technická ústředna dopravní cesty Praha

Gestor **části B** kapitoly 25: Ing. Milan Kučera (ČD, DDC O13)

Zpracovatel připomínek k **části B** kapitoly 25:
Ing. Miroslav Teichman
(ČD, DDC, Technická ústředna dopravní cesty - sekce 13)

Distribuce: České dráhy, s.o., DDC, o.z.
Technická ústředna dopravní cesty - Sekce technické dokumentace
772 58 Olomouc, Nerudova l

tel. 950-2241, st. tel. 068-472 22 41
fax 950-5290, st. fax 068-472 52 90
e-mail: TUDCOTDOLCsek.@tudc.olc.cdrail.cz

SPRÁVA ŽELEZNIC

Úroveň přístupu
A

Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah

Kapitola 25
PROTIKOROZNÍ OCHRANA ÚLOŽNÝCH ZAŘÍZENÍ A KONSTRUKCÍ

Část B: Ochrana ocelových konstrukcí proti atmosférické korozi

Vydání: červen 2024

Účinnost od 1. července 2024

Nahrazení předchozího znění kapitoly

Datem účinností tohoto dokumentu se nahrazuje kapitola 25 - Protikorozní ochrana úložných zařízení a konstrukcí – Část B: Ochrana ocelových konstrukcí proti atmosférické korozi, schválená dne 31.7.2001 účinná od 1.11.2001.

Schváleno pod č.j. 30359/2024-SŽ-GŘ-O13
Dne 4. června 2024

Bc. Jiří Svoboda, MBA v. r.
Generální ředitel

Technické kvalitativní podmínky
Kapitola 25 - Protikorozní ochrana úložných zařízení a konstrukcí – Část B: Ochrana ocelových konstrukcí proti atmosférické korozi

Zpracovatel:	Ing. Milan Kučera Ing. Pavla Fialová
Gestorský útvar:	Správa železnic, státní organizace Generální ředitelství Odbor traťového hospodářství Praha www.spravazeleznic.cz
Gestor:	Ing. Milan Kučera
Vydání:	červen 2024
Náklad:	vydáno pouze v elektronické podobě (PDF), formát (A4)

© Správa železnic, státní organizace, rok 2024

Tento dokument je duševním vlastnictvím státní organizace Správa železnic, na které se vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů. Státní organizace Správa železnic je v uvedené souvislosti rovněž vykonavatelem majetkových práv. Tento dokument smí fyzická osoba použít pouze pro svou osobní potřebu, právnická osoba pro svou vlastní vnitřní potřebu. Poskytování tohoto dokumentu nebo jeho části v jakékoliv formě nebo jakýmkoliv způsobem třetí osobě je bez svolení státní organizace Správa železnic zakázáno.

OBSAH

Strana

25.B.1 ÚVOD (VŠEOBECNĚ) 6
25.B.1.1 Všeobecně 6
25.B.1.2 Definice pojmů 6
25.B.1.3 Požadavky na způsobilost 8
25.B.1.3.1 Způsobilost zhotovitele protikorozní ochrany 8
25.B.1.3.2 Způsobilost technického dozoru stavebníka 9
25.B.1.4 Korozní agresivita atmosféry 9
25.B.1.5 Životnost protikorozní ochrany 9
25.B.2 POPIS A KVALITA STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ A ČÁSTÍ STAVBY 10
25.B.2.1 Požadavky na ocelové konstrukce z hlediska jejich protikorozní ochrany 10
25.B.2.2 Kovové povlaky 12
25.B.2.3 Nátěrové povlaky 12
25.B.2.4 Výplňové a těsnicí tmely 12
25.B.3 SPECIFIKACE A TECHNOLOGICKÉ PŘEDPISY 13
25.B.3.1 Projektování protikorozní ochrany 13
25.B.3.1.1 Navrhování protikorozní ochrany ve stádiu přípravy 13
25.B.3.1.2 Projektová specifikace protikorozní ochrany 13
25.B.3.1.3 Dokumentace zhotovitele protikorozní ochrany 13
25.B.3.1.4 Záznamy o provádění PKO – natěračský deník 14
25.B.3.1.5 Protokoly o měřeních a zkouškách, konečný protokol 14
25.B.3.1.6 Dokumentace skutečného provedení 15
25.B.3.2 Provádění protikorozní ochrany 15
25.B.3.2.1 Základní požadavky a příprava ocelového povrchu 15
25.B.3.2.2 Příprava ocelového povrchu otryskáním 16
25.B.3.2.3 Příprava ocelového povrchu ručním a mechanizovaným čištěním 17
25.B.3.2.4 Příprava ocelového povrchu pro žárové zinkování 18
25.B.3.2.5 Žárově stříkané povlaky 18
25.B.3.2.6 Povlaky vytvořené žárovým zinkováním ponorem 18
25.B.3.2.7 Nátěrové povlaky 19
25.B.3.2.8 Protikorozní ochrana na montáži 20
25.B.3.3 Oprava a obnova PKO 21
25.B.3.4 Technologický předpis 21
25.B.4 DODÁVKA, SKLADOVÁNÍ A PRŮKAZNÍ ZKOUŠKY 22
25.B.4.1 Dodávka 22
25.B.4.2 Skladování 22
25.B.4.3 Průkazní zkoušky 23
25.B.5 ODEBÍRÁNÍ VZORKŮ A KONTROLNÍ ZKOUŠKY 23
25.B.5.1 Odebírání vzorků 23
25.B.5.2 Kontrola a přejímka Konstrukce před aplikací PKO 23
25.B.5.3 Kontroly a kontrolní zkoušky zhotovitele 24
25.B.5.4 Kontroly a kontrolní zkoušky objednatele 24
25.B.5.5 Kontroly přípravy povrchu 24
25.B.5.5.1 Kontrola použitých tryskacích prostředků a zařízení 24
25.B.5.5.2 Vizuální hodnocení povrchu oceli 24
25.B.5.5.3 Výskyt prachových částic 25
25.B.5.5.4 Kontrola zamaštění povrchu 25
25.B.5.5.5 Kontrola výskytu solí 25
25.B.5.5.6 Vizuální vyhodnocení čistoty povrchu 25
25.B.5.5.7 Drsnost povrchu 25
25.B.5.6 Kontroly povlaků 26
25.B.5.6.1 Kontrola použitých nátěrových hmot, kovových materiálů a aplikačních zařízení 26
25.B.5.6.2 Vizuální hodnocení vzhledu povlaku 26
25.B.5.6.3 Přilnavost 26
25.B.5.6.4 Měření tloušťky 27
25.B.5.6.5 Pórovitost povlaku 27
25.B.5.6.6 Vytvrzení ethylsilikátových hmot 27
25.B.5.6.7 Kontrolní plochy 27

25.B.6 PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY, MÍRA OPOTŘEBENÍ, ZÁRUKY 28
25.B.6.1 Přípustné odchylky 28
25.B.6.2 Míra opotřebení 28
25.B.6.3 Záruky 28
25.B.7 KLIMATICKÉ OMEZENÍ 29
25.B.7.1 Příprava povrchu 29
25.B.7.2 Kovové povlaky 29
25.B.7.3 Nátěrové hmoty 29
25.B.8 ODSOUHLASENÍ A PŘEVZETÍ PRACÍ 30
25.B.9 KONTROLNÍ A OVĚŘOVACÍ MĚŘENÍ, MĚŘENÍ POSUNŮ A PŘETVOŘENÍ (DEFORMACÍ) 30
25.B.10 ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ 30
25.B.11 BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ, POŽÁRNÍ OCHRANA 31
25.B.12 CITOVANÉ A SOUVISEJÍCÍ DOKUMENTY 31
PŘÍLOHA A (INFORMATIVNÍ) DOTAZNÍK PRO POSOUZENÍ ZPŮSOBILOSTI ZHOTOVITELE 32
PŘÍLOHA B (INFORMATIVNÍ) OBSAH TECHNOLOGICKÉHO PŘEDPISU PROTIKOROZNÍ OCHRANY A KONTROLNÍHO A ZKUŠEBNÍHO PLÁNU 33
PŘÍLOHA C (INFORMATIVNÍ) KONTROLNÍ ZKOUŠKY 35
PŘÍLOHA D (INFORMATIVNÍ) PROTOKOL O KONTROLNÍCH PLOCHÁCH 39
PŘÍLOHA E (INFORMATIVNÍ) KONEČNÝ PROTOKOL PRACÍ PROTIKOROZNÍ OCHRANY 41

SEZNAM ZKRATEK

GŘ SŽ	Generální ředitelství Správy železnic, státní organizace
DFT	Tloušťka suchého filmu
KZP	Kontrolní a zkušební plán, plán kvality
NDFT	Tloušťka suché vrstvy nominální
NH	Nátěrová hmota
OK	Ocelová konstrukce
ONS	Ochranný nátěrový systém
OŘ	Oblastní ředitelství SŽ
OTH	Odbor traťového hospodářství
OTP	Obecné technické podmínky
PCB	Polychlorované bifenyly
PKO	Protikorozní ochrana
RAL	Mezinárodní vzorkovnice barevných odstínů
SŽ	Správa železnic, státní organizace
TDS	Technický dozor stavebníka
TePř	Technologický předpis
TKP	Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah
TPD	Technické podmínky dodací
VOC	Těkavá organická látka
WFT	Tloušťka mokré vrstvy
ŽSP	Žárově stříkaný povlak

25.B.1 ÚVOD (VŠEOBECNĚ)

25.B.1.1 VŠEOBECNĚ

(1) Pro tuto kapitolu platí všechny pojmy, ustanovení, požadavky a údaje uvedené v kapitole 1 TKP Všeobecně.

(2) Část B kapitoly 25 TKP „Ochrana ocelových konstrukcí proti atmosférické korozi" platí pro pasivní protikorozní ochranu ocelových konstrukcí z běžné konstrukční oceli, které jsou exponovány v atmosférických podmínkách České republiky. Nevztahuje se na povrchy trvale exponované v půdě, vodě nebo jiných kapalných médiích, na povrchy vystavené trvalému působení teplot nad 50 °C a krátkodobému nad 80 °C, na povlaky s funkcí dočasné ochrany, které se řeší individuálně.

(3) Část B kapitoly 25 TKP upravuje novou protikorozní ochranu ocelových konstrukcí včetně její údržby (tj. obnovu, celkovou i místní opravu) na tratích železničních drah ve vlastnictví České republiky, se kterými má právo hospodařit Správa železnic, státní organizace (dále jen „SŽ"), a dalších železničních drah provozovaných SŽ (dále jen „železničních drah SŽ"):

- železničních mostů a propustků (včetně flexibilních ocelových konstrukcí);
- mostních provizorií;
- objektů s konstrukcemi mostům podobných (např. točnice, přesuvny);
- lávek pro chodce, pro inženýrské sítě a technologická zařízení;
- návěstních lávek a krakorců;
- budov, hal, střech, nástupištních přístřešků, zastřešení nástupišť;
- podpěr trakčního vedení;
- stožárů a věží;
- ostatních OK (např. zábradlí, kabelových žlabů, protihlukových stěn apod.).

(4) Část B kapitoly 25 TKP se zabývá protikorozní ochranou vytvořenou:

- nátěrovými povlaky (nátěry, nátěrovými systémy) na upravený povrch oceli;
- kovovými povlaky žárově nanesenými (stříkáním, ponorem) na upravený povrch oceli;
- kombinovanými povlaky (duplexními systémy, tj. kovovými povlaky s následnými nátěrovými povlaky.

(5) Část B kapitoly 25 TKP neobsahuje zásady pro volbu protikorozní ochrany (protikorozního ochranného povlaku) ani zásady pro volbu ochranných nátěrových systémů, ani konkrétní návrhy nátěrových systémů a jejich vztah k požadované životnosti. Tyto záležitosti řeší předpis SŽDC S5/4 a příslušné normy.

25.B.1.2 DEFINICE POJMŮ

(1) Definice pojmů vztahující se k oboru koroze a protikorozní ochrany ochrannými protikorozními povlaky jsou předmětem ČSN EN ISO 8044, ČSN EN ISO 4618 a také jsou v ČSN EN ISO 12944 v částech 1 až 6 a v části 8. Pro srozumitelnost komunikace je třeba respektovat význam následujících pojmů:

- **dílčí prvek** – část konstrukce (plochy, povrchu), pro kterou se určuje samostatně definovaná protikorozní ochrana (co do skladby nebo technologie);
- **kombinovaný systém (povlak)** – žárově stříkaný povlak kovu (nástřikem zinku, hliníku apod.) nebo ponorem nanesený zinek s následným ochranným nátěrovým systémem. Někdy se nazývá duplexní systém;
- **atmosférická koroze** – koroze v korozním prostředí zemské atmosféry při teplotě okolí;

- **korozní agresivita atmosféry** – schopnost atmosféry vyvolávat korozi v daném korozním systému;
- **kovový povlak** – žárově nanesený povlak kovu (nástřikem zinku, hliníku nebo jejich slitin, nebo ponorem nanesený zinek) bez nátěrového povlaku, popř. jen s utěsňujícím nátěrem;
- **natěračský deník** – stavební deník pro práce protikorozní ochrany;
- **nátěrový povlak** – ochranný povlak výhradně z nátěrových hmot (NH);
- **podklad** – povrch, na který je nebo má být aplikována NH nebo kovový povlak;
- **podkladový nátěr (mezivrstva)** – každá vrstva NH mezi základním a vrchním nátěrem;
- **kompatibilita** – schopnost jednotlivých vrstev nátěru vytvořit celek bez nežádoucích efektů, se schopností plnit funkci systému PKO;
- **dočasná ochrana** – povlak, jehož funkcí je chránit podkladový kov v průběhu jeho zpracování do výrobku a po dobu přepravy a montáže;
- **ochranný nátěrový systém** (ONS) – celkový počet souvislých vrstev nátěrové hmoty vzniklých při jedné aplikaci a nanesených na podklad pro ochranu proti korozi. Je daný druhem použitých NH, skladbou a celkovým počtem vrstev;
- **požadovaná (navrhovaná) životnost** – doba, po kterou má protikorozní ochrana splňovat svou protikorozní ochrannou funkci. Při určené korozní agresivitě atmosféry je životnost protikorozní ochrany závislá zejména na úpravě chráněného povrchu a na životnosti vlastního ochranného povlaku;
- **protikorozní ochrana** – zahrnuje úpravu ocelového povrchu (povrchu OK) a ochranný povlak (nátěrový, kovový, kombinovaný);
- **tmel, těsnicí hmota** (výplňové a těsnicí tmely) – organický materiál, který poskytuje flexibilní, nepropustnou barieru mezi dvěma sousedními povrchy;
- **tloušťka suché vrstvy nominální** (NDFT) – předem dohodnutá tloušťka suchého nátěrového povlaku, aplikovaná v jedné nebo více vrstvách, předepsaná pro dosažení návrhové životnosti nátěrového systému;
- **tloušťka suché vrstvy minimální** – nejnižší akceptovatelná tloušťka kovového povlaku/suchého nátěrového povlaku/duplexního systému, aplikovaná v jedné nebo více vrstvách, při jejímž nedodržení nelze očekávat správnou funkci systému PKO se splněním návrhové životnosti;
- **tloušťka suché vrstvy maximální** – nejvyšší akceptovatelná tloušťka suchého nátěrového povlaku, aplikovaná v jedné nebo více vrstvách, při jejím překročení nelze očekávat správnou funkci systému PKO se splněním návrhové životnosti;
- **tloušťka povlaku** – průměrná měřená tloušťka povlaku, aplikovaná v jedné nebo více vrstvách;
- **tloušťka mokré vrstvy** (WFT) – tloušťka vrstvy nátěrového povlaku měřená při aplikaci nebo ihned po aplikaci;
- **vrchní nátěr** – poslední vrstva NH v nátěrovém systému;
- **základní nátěr** – první vrstva NH v nátěrovém systému, který je nanesen na podklad (zejména na upravený ocelový povrch, na žárový povlak nanesený ponorem, na utěsňující nátěr u žárově stříkaných povlaků). Za základní nátěr lze považovat i dvě vrstvy téže NH (určené pro základní nátěry) nanesené pro dosažení potřebné tloušťky základního nátěru;
- **žárově nanesený povlak kovu nástřikem žárově stříkaný povlak (ŽSP) –** kovový povlak nanášený žárově stříkáním (např. dle ČSN EN ISO 14917, ČSN EN ISO 2063-1 a ČSN EN ISO 2063-2);

- **žárový povlak nanášený ponorem** (hot dip galvanizing) – pozinkování, vytvoření kovového povlaku ponořením oceli do taveniny kovu nebo jeho slitin, (např. podle ČSN EN ISO 1461).

25.B.1.3 POŽADAVKY NA ZPŮSOBILOST

25.B.1.3.1 Způsobilost zhotovitele protikorozní ochrany

(1) Protikorozní ochranu OK smějí provádět jen firmy k provádění protikorozní ochrany oprávněné a odborně způsobilé. Zhotovitel protikorozní ochrany musí disponovat potřebným technickým vybavením, potřebným počtem pracovníků předepsané kvalifikace a musí mít zavedený vlastní systém řízení kvality (např. podle ČSN EN ISO 9001). Pokud jsou práce prováděny na železniční dopravní cestě, musí mít pracovníci oprávnění ke vstupu do provozované železniční dopravní cesty podle předpisu SŽDC Ob1 díl II a odbornou způsobilost podle předpisu SŽ Zam 1.

(2) Zhotovitel PKO dokládá svoji způsobilost k provádění protikorozní ochrany také zpracováním Dotazníku pro posouzení způsobilosti zhotovitele podle Přílohy A této kapitoly TKP. Součástí prokázání způsobilosti je doložení seznamu přístrojového vybavení k aplikaci PKO a personálního obsazení.

(3) Současně zhotovitel PKO prokazuje objednateli také zkušenost s prováděním prací podle této kapitoly TKP referenčním listem provedených prací.

(4) Zadavatel si vyhrazuje právo na počáteční ověření (audit) odborné způsobilosti zhotovitele PKO a kontrolu v průběhu provádění (ověření výrobních a technologických možností, referenčních staveb apod.). Audit se provádí v souladu se Směrnicí SŽDC č. 67. Audit pro hodnocení způsobilosti zhotovitele PKO se provádí podle přílohy A, kontrolou údajů v tiskopisu dodaného zhotovitelem. Audit může být po dohodě se zhotovitelem zajištěn třetí stranou.

(5) Zpracovatel TePř a pracovník zhotovitele pro kontrolu PKO musí splňovat následující kvalifikační požadavky (tj. jednou z níže uvedených alternativ kvalifikace), dále musí prokázat znalost kapitol 25.B a 19 TKP a odbornou praxi (doloženou referencí) v trvání alespoň 3 roky:

- Inspektor FROSIO, Level 3 (podle NS 476);
- Inspektor NACE, Level 3 nebo SSPC;
- Korozní inženýr KI, Level 3 (podle Std-401 APC);
- Korozní technolog-ochranné povlaky KTG-C, Level 2 (podle Std-401 APC).

(6) Pro provádění trvalé interní kontroly kvality prací musí být zhotovitel vybaven potřebným technickým vybavením a odborným personálem s kvalifikací korozní technik KTK, Level 1 (dle Std-401 APC) nebo s kvalifikací vyšší, viz předchozí odstavec (5).

(7) Pro provádění ochranných nátěrových systémů musí být zhotovitel PKO od výrobce (dodavatele) NH prokazatelně zaškolen a o tomto proškolení doloží zhotovitel příslušný doklad (např. osvědčení).

(8) Pracovníci zhotovitele musí být prokazatelně seznámeni s TePř (dotvrzeným podpisem v TePř nebo v natěračském deníku). Zhotovitel musí zajistit kvalitní provádění všech fází protikorozní ochrany od úpravy povrchu oceli až po poslední vrstvu nátěru, včetně všech předepsaných kontrol a zkoušek během provádění protikorozní ochrany ve smyslu ČSN EN ISO 12944-1 až 8.

(9) Zhotovitel žárového stříkání kovů musí být způsobilý pro příslušné práce (i pro přípravu ocelového povrchu) ve smyslu ČSN EN ISO 14922. Zejména musí mít příslušné prostory a vybavení, pracovníky se zkouškou způsobilosti pro žárové stříkání (viz ČSN EN ISO 14918) a potřebnou praxí, kvalifikované pracovníky pro zkoušky, zavedený systém řízení kvality atd.

(10) Zhotovitel žárového zinkování ponorem musí mít zavedený systém řízení kvality, např. podle ČSN EN ISO 9001. Pro provádění kontroly kvality prací musí být vybaven potřebným technickým vybavením a odborným personálem.

25.B.1.3.2 Způsobilost technického dozoru stavebníka

(1) Technický dozor stavebníka je osoba odborně způsobilá, poučená a pověřená investorem k dozoru nad prováděním PKO. TDS je povinen provádět kontroly minimálně v rozsahu stanoveném touto kapitolou TKP, projektovou specifikací a TePř PKO. Dále pak provádí i další inspekce v průběhu realizace PKO. TDS má oprávnění zastavit realizaci PKO v případě nedodržení projektové specifikace, TePř PKO nebo porušení technologické kázně. Veškerá zjištění zaznamenává do natěračského deníku.

(2) Pokud je technický dozor prováděn dodavatelsky, externě třetí stranou, musí být prokázaná znalost kapitol 25.B a 19 TKP, doložena odborná způsobilost (jednou z níže uvedených alternativ) a odborná praxe (doloženou referencí) v trvání alespoň 3 roky:

- Inspektor FROSIO, Level 3, (podle NS 476);
- Inspektor NACE, Level 3 nebo SSPC;
- Korozní inženýr KI, Level 3 (podle Std-401 APC).

25.B.1.4 KOROZNÍ AGRESIVITA ATMOSFÉRY

(1) Vnější prostředí působící na konstrukci se hodnotí podle ČSN EN ISO 12944-2, tj. šesti stupni korozní agresivity atmosféry označenými C1 až C5 a CX. Ve smyslu této kapitoly TKP se používají korozní prostředí C3, C4, popř. C5. Pro tato korozní prostředí jsou navrženy ochranné nátěrové systémy v předpise SŽDC S5/4.

(2) Speciální případy ve smyslu Přílohy B normy ČSN EN ISO 12944-2 se řeší individuálně.

(3) ČSN EN ISO 12944-2 stanovuje též způsoby pro určení stupně korozní agresivity atmosféry. Zjednodušené určení stupně korozní agresivity atmosféry připouští předpis SŽDC S5/4 v příloze B.

(4) Předpis SŽDC S5/4 upřesňuje a určuje, které stupně korozní agresivity atmosféry se uvažují pro mostní objekty a vybrané ocelové konstrukce.

25.B.1.5 ŽIVOTNOST PROTIKOROZNÍ OCHRANY

(1) Životnost je technický a plánovací parametr, který napomáhá při návrhu PKO a sestavení programu údržby. Životnost PKO je odlišná od záruční doby definované v kapitole 1 TKP a v části 25.B.6.3. Záruční doba je obvykle kratší než životnost.

(2) Pro účely tohoto TKP je životnost definována podle ČSN EN ISO 12944-1 do celkové opravy nebo obnovy podle předchozího článku. Přičemž první větší údržba se uvažuje zpravidla po dosažení maximálního stupně prorezavění Ri 3 na asi 10 % plochy podle ČSN EN ISO 4628-3. Dále se také přihlíží k rozsahu vad definovaných zejména v ČSN EN ISO 4628-2, ČSN EN ISO 4628-4 a ČSN EN ISO 4628-5.

(3) S ohledem na určený stupeň korozní agresivity atmosféry a požadovanou životnost protikorozní ochrany se volí protikorozní ochrana s ochrannými povlaky nátěrovými, kovovými nebo kombinovanými. Požadovaná životnost protikorozní ochrany a podmínky pro volbu protikorozního ochranného povlaku jsou dány předpisem SŽDC S 5/4.

(4) Ve smyslu předpisu SŽDC S5/4 a této kapitoly TKP jsou systémy PKO rozděleny, zkoušeny a schvalovány podle typů konstrukcí a délky požadované životnosti na systémy PKO s návrhovou životností:

- 7-15 let, S – střední, (M – medium), např. konstrukce s omezenou životností;
- 15-25 let, V – vysoká, (H – high), např. obecné konstrukce;
- > 25 let, VV – velmi vysoká, (VH – very high), např. mostní konstrukce.

(5) Použití životnosti do 7 let, N – nízká (L – low), se ve smyslu tohoto TKP neuvažuje.

(6) Životnost kovových povlaků je stanovena ČSN EN ISO 14713-1 a v předpisu SŽDC S5/4.

25.B.2 POPIS A KVALITA STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ A ČÁSTÍ STAVBY

25.B.2.1 POŽADAVKY NA OCELOVÉ KONSTRUKCE Z HLEDISKA JEJICH PROTIKOROZNÍ OCHRANY

(1) Pro provádění OK platí kapitola 19 TKP. Při výrobě nových OK smějí být používány ocelové plechy a profily s výchozím stavem povrchu, na němž se korozní napadení projevuje stupněm A nebo B. Totéž se týká nových ocelových plechů a profilů při opravách OK. Přípustné vady vlastního ocelového povrchu jsou stanoveny při dodáním hutního materiálu v kvalitě podle druhu ocelových výrobků podle ČSN EN 10163-1, ČSN EN 10163-2 a ČSN EN 10163-3.

(2) Stupně korozního napadení povrchu oceli určuje ČSN EN ISO 8501-1. Jednotlivé stupně mají následující význam:

- A – povrch oceli pokryt pevně ulpívajícími okujemi, nezkorodovaný;
- B – povrch oceli s počínající tvorbou rzi a s počínajícím odlupováním okují;
- C – povrch oceli bez okují s celoplošnou korozí;
- D – povrch oceli zkorodovaný, s výskytem okem rozeznatelné hloubkové koroze.

(3) Při návrhu, zpracování výrobních výkresů a při vlastní výrobě ocelové konstrukce je třeba respektovat požadavky s ohledem na protikorozní ochranu. Veškeré spoje, nerovnosti, převýšené svary, hrany, rohy, kouty jsou z hlediska provádění PKO kritické. Základní požadavky jsou dány v ČSN EN ISO 12944-3. Jedná se zejména o:

- tvar, rozměry a kvalitu ocelové konstrukce;
- dostupnost a dosažitelnost z hlediska nanášení, kontroly a údržby protikorozních povlaků;
- provedení spár, štěrbin, trhlin a přeplátování jako potenciálních zdrojů korozního napadení;
- opatření k zamezení zadržování vody a tvorby úsad;
- úpravu ostrých hran;
- vady povrchů oceli a vady povrchu svarů;
- provedení svarových, šroubových, nýtových spojů a kotvení konstrukce;
- vhodné řešení dutých prvků;
- opatření pro zabránění styků různých kovů s odlišným potenciálem.

(4) Z příkladů uvedených v této normě je třeba volit řešení označené jako řešení dobré, např. plné průřezy, zaoblení hran R = 2 mm, hladký povrch svarů aj. Jako další vhodná řešení lze využít doporučené příklady uvedené v ČSN EN ISO 14713-1 až 3.

(5) Kromě vad, které nejsou přípustné v rámci dodávky ocelového materiálu a provádění svarových spojů, existují také vady nepřípustné z hlediska protikorozní ochrany. Tyto vady jsou specifikovány podle korozního prostředí do stupňů přípravy P1, P2, P3 podle ČSN EN ISO 8501-3. Stupně přípravy musí být uvedeny v projektové dokumentaci a následně ve výrobní dokumentaci.

(6) Stupně přípravy ocelových povrchů s viditelnými povrchovými vadami určuje ČSN EN ISO 8501-3.

- P1 – lehká příprava (žádná nebo jen minimální nutná příprava před nanesením nátěru);
- P2 – důkladná příprava (většina vad je odstraněna);

- P3 – velmi důkladná příprava (povrch je bez významných viditelných vad).

(7) Požadované stupně přípravy podle životnosti protikorozní ochrany a podle korozního prostředí jsou uvedeny v ČSN EN 1090-2. Pro vysokou a velmi vysokou životnost a korozní kategorii C4 a vyšší se předepisuje stupeň přípravy P3. Pro ostatní životnosti a korozní agresivity atmosféry platí Tabulka 7 kapitoly 19 TKP.

(8) Navrhovaná OK musí svým tvarem zajistit plynulý odtok vody z povrchu. Při návrhu OK mají být vyloučeny vodorovné plochy, profily shora otevřené, kouty, kapsy, prohlubně, přednost se dává vždy kruhovým profilům před pravoúhlými, z důvodů zadržování vody a nečistot na vodorovných plochách.

(9) Na ocelové konstrukci musí být vyloučeno otevření spáry s možností zatékání (např. u spřažených konstrukcí s betonem, u šroubovaných spojů nebo v místech kotvení), trhliny, přerušované stehové svary. OK zatížené vlivem povětrnosti se vždy provádí s uzavřenými, celoobvodovými (nikoliv stehovými) svary. Všechna místa spár OK musí být utěsněna těsnicím svarem, pokud to není možné, potom vhodnými tmely (požadavky viz 25.B.2.4). V případě šroubových spojů budou vždy použity tmely, nikoliv těsnění svary. Tvar OK musí zajišťovat technologickou aplikaci systému PKO. Minimální rozměry pro dostupnost a dosažitelnost aplikace PKO jsou pro ocelové konstrukce uvedeny v ČSN EN ISO 12 944-3.

(10) Je nutno vyloučit bimetalickou (kontaktní) korozi na OK například u šroubových spojů provedením oddělení kovů s odlišným potenciálem izolačními vložkami, podložkami nebo povlaky. V případech svařovaných spojů je třeba kombinaci materiálů o různém elektrickém potenciálu předem posoudit.

(11) Požadavky na OK, jejichž povrchy mají být žárově zinkovány ponorem nebo žárově stříkány, jsou dány v ČSN EN ISO 1461 a v ČSN EN ISO 14713-1 až 3. Z příkladů uvedených v ČSN EN ISO 14713-1 až 3 je třeba volit řešení označené jako doporučené. V případě žárového zinkování ponorem mohou být hrany sraženy pod úhlem 45° pouze v případě, pokud se následně neprovádí protikorozní ochranný nátěr.

(12) Konstrukční prvky určené k žárovému zinkování ponorem musí mít vhodné chemické složení, tj. třídy A, B ve smyslu ČSN EN ISO 14713-2. U tříd C a D s hmotnostním obsahem Si mezi 0,03 % – 0,14 % a nad 0,25 % se vytváří nadměrná tloušťka povlaku a z hlediska dlouhodobé ochrany jsou tyto povlaky svými vlastnostmi nevhodné.

(13) Válcované profily obvykle nemají ostré hrany. Tyto hrany, po posouzení TDS pro kontrolu PKO, není nutno zpravidla dále upravovat.

(14) U pálených hran a dalších tepelně ovlivněných povrchů musí být vytvrzený povrch odstraněn broušením a musí být dodržena maximální tvrdost (u ocelí S235 až S460 je to 380 HV10) s ohledem na dosažení požadované drsnosti i jako případného zdroje vzniku trhlin. Tento požadavek platí také pro žárové zinkování ponorem.

(15) U komorových a dutých prostor dílců ocelových konstrukcí je při návrhu vhodné u fyzicky neprůlezných rozměrů prvků nebo dílů prostory vzduchotěsně a vodotěsně uzavřít. U výrobce se před závěrečným uzavřením dutin provede očištění svarů, mastnoty, nečistot atd., vysátí průmyslovým vysavačem, převzetí vnitřních svarů TDS (součást dílenské přejímky se zápisem) a zavíčkování dutiny s provedením těsnicího, venkovního svaru. Následně se provede kontrola těsnosti dle ČSN EN 1779, např. přetlakem 0,3 bar.

(16) V případě průlezných dutých stavebních dílů musí být konstrukce opatřeny otvory pro zajištění cirkulace vzduchu. Tyto otvory musí být navrženy v dostatečné velikosti a rozmístěny tak, aby odvětrání duté plochy bylo cirkulací zajištěno. Otvory jsou kryty (ocelovými) sítěmi proti vniku ptactva nebo netopýrů. Detaily musí být vypracovány ve stupni PDPS. V případě, že není zajištěna přirozená cirkulace vzduchu, musí být konstrukce opatřeny nucenou cirkulací vzduchu. Současně musí být pro odvodnění dutin vhodně navrženy otvory tak, aby voda mohla z dutin volně odtékat.

(17) V komorách průlezných částí ocelových konstrukcí mostních objektů musí být detaily navrženy tak, aby bylo možno provádět aplikaci PKO, včetně inspekcí, kontrol a případných oprav během její životnosti. Velikost vnitřních komor musí umožňovat operační prostor

pro aplikaci PKO, provádění inspekcí a kontrol, údržby a oprav. Odstín vrchního nátěru musí být v komorách ocelových konstrukcí vždy světlý, viz předpis SŽDC S5/4 (např. světle šedá, RAL 9001, 9002).

(18) V případech dutin ocelových konstrukcí určených k žárovému zinkování ponorem musí být, na rozdíl od konstrukcí s nátěrovými povlaky, konstrukce opatřeny vhodně navrženými odvzdušňovacími otvory. Další konstrukční zásady jsou uvedeny v ČSN EN ISO 14713-2. Konkrétní řešení je vždy nutné konzultovat se zinkovnou.

25.B.2.2 KOVOVÉ POVLAKY

(1) Výrobky pro kovové povlaky pro protikorozní ochranu OK musejí splňovat základní technické požadavky obecně závazných předpisů pro stavební výrobky. Tato podmínka se týká i kovových povlaků, které jsou součástí kombinovaných povlaků.

(2) Pro doložení kvality materiálu pro žárový nástřik kovu se požaduje „Inspekční certifikát 3.1" podle ČSN EN 10204, musí být uvedeny výsledky zkoušek: chemický rozbor, označení výrobku dodavatelem a číslo dávky. Tento materiál je dodáván dle ČSN EN ISO 14 919.

(3) Jednotlivé povlakové kovy pro žárový nástřik kovu musí vyhovovat těmto podmínkám:

- zinek – složení Zn 99,99 podle ČSN EN ISO 14919;
- slitina zinek+hliník – složení ZnAl15 podle ČSN EN ISO 14919;
- hliník – složení Al 99,5 podle ČSN EN ISO 14919.

(4) Povlakový kov pro žárové zinkování ponorem musí odpovídat požadavkům ČSN EN ISO 1461.

25.B.2.3 NÁTĚROVÉ POVLAKY

(1) Pro používání nátěrových hmot a pro protikorozní ochranu ocelových konstrukcí platí požadavky na kvalitu hmot a systémů uvedené v ČSN EN ISO 12944-5. Pro protikorozní ochranu OK mostních objektů a stanovených konstrukcí platí „Obecné technické podmínky pro ochranné nátěrové systémy" (Dále OTP pro ochranné nátěrové systémy). U staveb železničního spodku a dalších OK podle předpisu SŽDC S5/4 se uvedené OTP použijí v přiměřeném rozsahu, pokud nejsou stanoveny jako závazné. Seznam schválených ONS a nátěrových hmot je uveden na internetovém profilu SŽ v sekci Dodavatelé/Odběratelé.

(2) Další podmínky a požadavky pro použití NH nad rámec TKP 25.B a OTP pro ochranné nátěrové systémy jsou uvedeny v materiálových, aplikačních a bezpečnostních listech výrobce.

25.B.2.4 VÝPLŇOVÉ A TĚSNICÍ TMELY

(1) Výplňové a těsnicí tmely používané v ochranných nátěrových systémech musejí splňovat základní technické požadavky obecně závazných předpisů pro stavební výrobky.

(2) Tmely se používají pro vyrovnání drobných nerovností povrchu nebo zaplnění prostorů, které jsou zdrojem počátečního korozního napadení. Jedná se například o spáry, které nelze zavařit, dále místa, kde může docházet k zadržování vody a nečistot.

(3) Použitý typ materiálu musí být kompatibilní se zvoleným protikorozním ochranným systémem tak, aby bylo dosaženo přilnavosti mezi vrstvami základního nátěru a tmelovými vrstvami a následně i vrstvami vrchních nátěrů. Nevhodné je použití silikonových tmelů. Kompatibilní materiály jsou uvedeny v příslušných TPD dodavatele NH. Pokud není tmel uveden v TPD, tmel musí být doporučen výrobcem NH použitého nátěrového systému a schválen TDS.

25.B.3 SPECIFIKACE A TECHNOLOGICKÉ PŘEDPISY

25.B.3.1 PROJEKTOVÁNÍ PROTIKOROZNÍ OCHRANY

(1) Zásady pro návrh protikorozní ochrany řeší podrobněji předpis SŽDC S5/4 a platné dokumenty pro přípravu staveb, zejména směrnice SŽ SM011.

25.B.3.1.1 Navrhování protikorozní ochrany ve stádiu přípravy

(1) Přípravnou fází se ve smyslu této kapitoly rozumí dokumentace pro územní rozhodnutí, dokumentace pro společné povolení podle liniového zákona, dokumentace pro společné povolení, dokumentace pro ohlášení stavby, dokumentace pro stavební povolení.

(2) V těchto stupních dokumentace, je nezbytné stanovit základní požadavky a zásady řešení protikorozní ochrany ocelových konstrukcí a ocelových částí masivních objektů, a to zejména:

- korozní prostředí, ve kterém bude konstrukce umístěna;
- návrhovou životnost přiměřeně k předpokládané životnosti konstrukce;
- rámcové vymezení základních funkčních a provozních podmínek, kterým bude konstrukce vystavena se zřetelem na realizovatelnost oprav a obnovy protikorozní ochrany;
- ekologické a ekonomické podmínky;
- požadavky estetické a architektonické.

25.B.3.1.2 Projektová specifikace protikorozní ochrany

(1) Podrobněji se řešení protikorozní ochrany zpracovává v rámci dalších stupňů projektové dokumentace (zpravidla v projektové dokumentaci pro provádění stavby), a to v technické zprávě nebo u mostů v samostatné příloze s přihlédnutím ke složitosti a rozsahu PKO. Projektová specifikace PKO vychází ze základních požadavků stanovených v předchozích stupních dokumentace stavby. Dokumentace stanoví rozsah výměr a specifikuje technické provedení z hlediska návrhu, přípravy povrchu, provedení vlastní PKO, kontroly, dokumentace a převzetí prací. Obsah a požadovaný minimální rozsah specifikace PKO dle typu konstrukce je uveden v článku 11 předpisu SŽDC S5/4 a vychází z ČSN EN ISO 12944-8.

(2) Dle rozhodnutí zadavatele je možno specifikaci protikorozní ochrany u jednoduchých mostních objektů uvést v technické zprávě a ve výkresové části objektu. U protikorozní ochrany malého rozsahu (zábradlí atp.) se berou v úvahu jen některé body.

25.B.3.1.3 Dokumentace zhotovitele protikorozní ochrany

(1) Zhotovitel o provedení protikorozní ochrany vede příslušnou dokumentaci. Dokumentací zhotovitele (dodavatele) PKO se rozumí:

- doklady o odborné způsobilosti zhotovitele, viz 25.B.1.3.1;
- specifikace k provedení prací (technologický předpis) protikorozní ochrany, materiálové (údajové) listy NH, včetně dokladů o schválení ONS u Správy železnic, viz 25.B.3.4 a Příloha B;
- kontrolní a zkušební plán, plán kvality, viz 25.B.3.4;
- výrobní výkresy OK týkající se PKO;
- výkazy výměr členěné podle typu PKO;
- záznamy o provádění protikorozní ochrany – zápisy v natěračském deníku;
- zkušební protokoly, zprávy o kontrole a inspekci, o kontrolních plochách a konečné protokoly apod.

(2) Výše uvedené dokumenty jsou rovněž součástí dokumentace skutečného provedení.

(3) Zhotovitel musí mít k dispozici materiálové, aplikační a bezpečnostní listy nátěrových hmot, resp. ONS po celou dobu provádění prací na PKO a na vyžádání je předkládá TDS.

(4) Výrobní výkresy obsahující řešení PKO, zpracované v rámci výrobní dokumentace OK – viz kapitola 19 TKP, specifikují jednotlivé systémy PKO, jejich lokalizaci a výkaz výměr. Výrobní výkresy PKO jsou zpravidla součástí výrobní dokumentace velkých, složitých OK a ocelových konstrukcí mostů.

25.B.3.1.4 Záznamy o provádění PKO – natěračský deník

(1) O provádění PKO vede její zhotovitel záznamy formou natěračského deníku, který může být veden samostatně, nebo v případě prací menšího rozsahu jako součást stavebního deníku. Do natěračského deníku se zaznamenávají všechny práce prováděné zhotovitelem protikorozní ochrany.

(2) Natěračský deník je přílohou hlavního stavebního deníku a spolu s protokoly o provedených kontrolních zkouškách, konečným protokolem prací PKO dílce/konstrukce je evidovaným dokladem pro předání a převzetí prací spolu s dalšími doklady.

(3) Obecné požadavky na vedení stavebního deníku jsou v kap. 1 TKP.

(4) Pro práce protikorozní ochrany musí natěračský deník obsahovat zejména:

- identifikační údaje stavby a zhotovitele;
- seznam pracovníků s příslušnou kvalifikací pro jednotlivé druhy prací (tryskačů, natěračů, metalizérů);
- seznam kvalifikovaných pracovníků kontroly;
- údaje o dokumentaci pro provedení PKO (projekt PKO, TePř), včetně předúpravy povrchu;
- údaje o použitých NH – označení a název NH, výrobce, barevný odstín, číslo šarže apod.;
- údaje o zahájení a postupu prací;
- údaje o provozních vlivech a klimatických podmínkách při provádění prací (měření vlhkosti a teploty podkladu, vzduchu, rosný bod – měří se nejméně 2x denně a při náhlé změně počasí, slovně se uvádí hodnocení klimatických podmínek, např. jasno, slunečno, zataženo apod.);
- údaje o přerušení, pokračování prací a technologických přestávkách;
- změny v průběhu stavby a specifikace víceprací/méněprací;
- údaje o zakrývaných pracích, o jejich převzetí a údaje o dílčích přejímkách;
- údaje o provedení stanovených zkoušek a měření, druh a datum provádění kontrolních nebo jiných zkoušek;
- technologické údaje o nanášení NH a kovových povlaků;
- způsob provedení a kontrola případné opravy nanesené vrstvy povlaku, údaje o zvláštních událostech, které mohly ovlivnit kvalitu prováděných prací;
- přejímka PKO objednatelem zápisem do natěračského deníku (popř. předávacím protokolem), souhlas s expedicí na stavbu;
- záznamy o kontrolních plochách.

25.B.3.1.5 Protokoly o měřeních a zkouškách, konečný protokol

(1) K záznamům o provádění (natěračskému deníku) přísluší i samostatné zprávy o kontrolách a zkušební protokoly. Pro zkušební protokoly lze použít formuláře uvedené v přílohách ČSN EN ISO 12994-8. Jedná se především o tyto dokumenty a záznamy:

- Protokoly o měření a zkouškách – jsou to např. protokoly o měření tlouštěk jednotlivých vrstev nátěru nebo povlaku, dále výsledky měření přilnavosti odtrhem, výsledky mřížkového, nebo křížového testu a další zkoušky;
- Konečný (závěrečný) protokol PKO je dokumentem souhrnně mapujícím celou historii PKO dané konstrukce, resp. jejích částí či podskupin. Rozsah informací obsažených v protokolu vychází ze specifikace v ČSN EN ISO 12944-8. Vzor je uveden v příloze E této kapitoly TKP.

(2) V konečném protokolu potvrzuje zhotovitel kompletnost dokumentace a provedeného systému PKO na příslušné OK (celku). Protokol zpracovává zhotovitel PKO a potvrzuje TDS.

25.B.3.1.6 Dokumentace skutečného provedení

(1) Pro zpracování dokumentace skutečného provedení PKO, včetně počtu vyhotovení a termínu jejího odevzdání, platí stejně jako pro dokumentaci skutečného provedení stavby kap. 1 TKP. Dokumentaci skutečného provedení PKO zajišťuje zhotovitel PKO. Další podrobnosti jsou uvedeny v předpise SŽDC S5/4.

(2) Dokumentace skutečného provedení obsahuje dokumenty o skutečném provedení protikorozní ochrany, zejména:

- projektovou specifikaci protikorozní ochrany a specifikaci k provedení prací (TePř) protikorozní ochrany opravenou podle skutečného provedení, včetně vyplněného KZP, specifikace použitých hmot apod.;
- záznamy o provedených kontrolních plochách, včetně jejich umístění;
- výsledky a hodnocení zkoušek, zápisy z měření a inspekce prací;
- záznamy o stavbě, natěračské deníky;
- konečné protokoly o provedení PKO dle ČSN EN 12944-8 a přílohy E této kapitoly TKP;
- aktualizovaný výkaz výměr;
- prohlášení zhotovitele protikorozní ochrany o kvalitě a kompletnosti prací;
- záruční podmínky.

25.B.3.2 PROVÁDĚNÍ PROTIKOROZNÍ OCHRANY

(1) Protikorozní ochranou OK se rozumí soubor činností od zpracování návrhu a dokumentace, přes přípravu povrchu až po poslední vrstvu protikorozního systému a následnou údržbu.

(2) Zpracování návrhu, projektové specifikace a realizační dokumentace (specifikace k provedení prací, TePř) se řídí částí 25.B.3.1 a 25.B.3.4 této kapitoly TKP.

(3) Protikorozní ochrana OK včetně přípravy povrchu se provádí zásadně podle TePř PKO schváleného TDS dle čl. 25.B.3.4.

(4) Záznamy o provádění protikorozní ochrany se vedou dle čl. 25.B.3.1.4.

25.B.3.2.1 Základní požadavky a příprava ocelového povrchu

(1) Cílem přípravy povrchu je odstranění znečisťujících látek a vytvoření podmínek pro zakotvení nátěru nebo kovového povlaku k oceli (zajištění dostatečné přilnavosti). Přehled jednotlivých typů povrchu podkladu, způsoby a stupně jejich přípravy jsou popsány v normě ČSN EN ISO 12944-4.

(2) Výchozí stav povrchu oceli (stupeň korozního napadení povrchu oceli) se určuje dle slovního popisu a srovnáním s fotografickými standardy uvedenými v ČSN EN ISO 8501-1 – viz 25.B.2.1 (1), (2).

(3) Podmínkou k zahájení přípravných prací na PKO (pro kovové povlaky zhotovené žárově nástřikem, povlaky žárové zinkované ponorem, nátěrové povlaky) je ukončená dílenská přejímka/montážní prohlídka ocelové konstrukce, 100% vizuální kontrola (VT) a písemně

udělený souhlas zástupce objednatele k zahájení prací na PKO. Vizuální kontrola povrchu OK a svarů se provádí ve smyslu kap. 19 TKP.

(4) Před zahájením přípravy povrchu pod nátěry musí být upraven povrch konstrukce s ohledem na provedené svarové spoje dle ČSN EN ISO 8501-3 a ČSN EN ISO 12944-3 (viz též kap. 19 TKP). Svary, hrany a ocelový povrch obecně musí vyhovovat rovněž požadavkům části 10 normy ČSN EN 1090-2 a též 25.B.2.1.

(5) Povrch určený k provedení protikorozního povlaku musí dále splňovat tyto požadavky:

- musí být zbaven okují a korozních zplodin;
- musí být zbaven prachu nebo jiných nečistot podle ČSN EN ISO 8501-1, ČSN EN ISO 8502-3 a ve vodě rozpustných solí podle ČSN EN ISO 8502-6;
- nesmí být orosený nebo pokrytý námrazou;
- nesmí být zamaštěný nebo jinak znečištěný (např. grafitem, olejem, sazemi, značkovacími nátěry nebo nápisy, separačními přípravky na bázi silikonu a organickými nečistotami);
- musí být zbaven výstupků, hrotů, ostrých hran, otřepů, přívarků, rozstřiků, důlků, pórů, strusky a náletů z tavidel svařovacích elektrod;
- tepelně řezané povrchy a oblasti po náhřevu jsou příliš tvrdé pro abrazivní materiál, aby bylo dosaženo požadované drsnosti povrchu, zpravidla je nezbytné broušení s ohledem na maximální požadovanou tvrdost dle odstavce (14) čl. 25.B.2.1.

(6) Pro přípravu povrchů určených pro nátěrové povlaky platí předpis SŽDC S5/4, ČSN EN ISO 12944-4 a příloha F ČSN EN 1090-2.

(7) Pro přípravu povrchů určených k pozinkování platí předpis SŽDC S5/4, ČSN EN ISO 1461, ČSN EN ISO 14713-1, ČSN EN ISO 14713-2 a příloha F ČSN EN 1090-2.

(8) Pro povrchy, které se mají opatřit žárově stříkanými kovovými povlaky, platí předpis SŽDC S5/4, ČSN EN ISO 12679, ČSN EN ISO 12670 a příloha F ČSN EN 1090-2.

(9) Chemické způsoby přípravy povrchu oceli, jako jsou moření, odrezování, pasivace a stabilizace koroze, se nepřipouští. Provádí se pouze jako součást prvovýroby (např. moření v zinkovnách nebo pasivace u korozivzdorné oceli).

(10) Čištění povrchu plamenem se využije jen pro odstraňování okují, rzi a starých nátěrů s následným ručním nebo mechanizovaným čištěním.

(11) Ve specifických případech, kde nelze aplikovat suché tryskání, lze použít přípravu povrchu vysokotlakým tryskáním vodou. Stanovené stupně přípravy povrchu vysokotlakým tryskáním vodou by neměly zahrnovat pouze stupeň čistoty (Wa 1, Wa 2, Wa 2½, Wa 3), ale také stupeň bleskové koroze (FR L, FR M, FR H), která se může objevit během schnutí na očištěné oceli. Podrobnosti uvádí norma ČSN EN ISO 8501-4. Obvykle se nepřipouští vyšší stupeň bleskové koroze než lehký stupeň (FR L), kdy koroze je přilnavá a těžko odstranitelná při jemném otírání tkaninou. Je však třeba brát v úvahu, že tento způsob přípravy povrchu nemusí vytvořit dostatečný kotvicí profil.

(12) Po provedení přípravy povrchu a před aplikací povlaku se provádí opětovná vizuální kontrola povrchu a případné odstranění zjištěných vad, které se dodatečně objevily, např. po otryskání OK.

25.B.3.2.2 Příprava ocelového povrchu otryskáním

(1) Obecné zásady pro přípravu povrchu jsou dány ČSN EN ISO 8504-1. Otryskání jako základní způsob přípravy povrchu pro kovové (prováděné nástřikem) i nátěrové povlaky se provádí v souladu s ČSN EN ISO 8504-2 jako suché otryskání. Vhodné abrazivo se volí podle ČSN EN ISO 11124-1 a ČSN EN ISO 11126-1.

(2) Dodatečná úprava povrchů částí poškozených při montáži, montážních svarů a ostatních ploch musí odpovídat stupni přípravy povrchu předepsanému pro celek. Dodatečné broušení

svarů ocelových konstrukcí, které byly čištěny otryskáváním, je možné (bez dalšího otryskání) pouze v technicky odůvodněných případech a se souhlasem TDS. Broušení je využitelné v případech, kdy není vyžadován určitý stupeň drsnosti povrchu.

(3) Stupně přípravy povrchu při přípravě povrchu otryskáním stanoví ČSN EN ISO 12944-4. Otryskání se provádí podle ČSN EN ISO 8504-2. Stupeň přípravy povrchu se hodnotí porovnáním se slovním popisem v ČSN EN ISO 8501-1, případně také s reprezentativními fotografickými vzory.

(4) Způsob a kvalitu přípravy povrchu předepisuje dokumentace (projektová specifikace, TePř). Přitom pro protikorozní nátěrové povlaky je třeba respektovat stupeň přípravy povrchu podle požadavků výrobce NH pro základní nátěr (obvykle Sa2½). Pro žárové stříkání kovu je požadován stupeň přípravy povrchu Sa3.

(5) Pro časový interval mezi dokončením přípravy povrchu a nanesením první povlakové vrstvy platí 25.B.3.2.5 (2) a 25.B.3.2.7.1 (2). Přejímka povrchu je součástí kontroly a inspekce.

(6) Drsnosti otryskaného ocelového povrchu stanoví ČSN EN ISO 8503-1 a 2. Stupně drsnosti se vyjadřují slovně: jemnější než jemný, jemný, střední, hrubý, hrubší než hrubý a hodnotí se pomocí porovnávacích ISO komparátorů drsnosti profilu povrchu. Se souhlasem TDS lze použít i jiné typy komparátorů drsnosti (např. Keane-Tator komparátor, Rugotest No. 3).

(7) Otryskávací prostředky použité zhotovitelem musejí být v souladu s ČSN EN ISO 8504-2 tak, aby pro daný typ povlaku byla dosažena požadovaná drsnost povrchu.

(8) Požadavky na drsnost ocelového podkladu musejí být uvedeny v TePř PKO. Pro nátěrové povlaky se drsnost řídí požadavky výrobce NH pro základní nátěr. Není-li stanoveno jinak, považuje se za vyhovující stupeň střední (Medium G) dle ČSN EN ISO 12944-4, podle Rugotest No. 3 minimálně stupeň BN 9a, tj. drsnost 50 – 85 µm, Ry5.

(9) Pro žárové stříkání kovového povlaku se drsnost otryskaného povrchu řídí ČSN EN ISO 2063-1 a ČSN EN ISO 2063-2. Podle ISO komparátorů musí být dosaženo středního stupně (Medium G). Pro Rugotest No. 3 je minimálně požadovaný stupeň BN 10a. Pro tyto kovové povlaky se doporučuje střední aritmetická úchylka profilu Ra 6 až 8 µm pro tloušťky do 100 µm a Ra 10 až 12 µm pro tloušťky nad 100 µm.

(10) Profil povrchu vzniklý otryskáním ostrohranným otryskávacím prostředkem se vždy vyžaduje pro nátěrové hmoty s vysokým obsahem zinku (Zn) a pro kovové povlaky nanášené žárovým stříkáním.

(11) Nekovové abrazivo se používá vždy při lokálních opravách na konstrukcích s již zhotoveným kovovým povlakem (zhotovených nástřikem i ponorem) a pro lehké abrazivní ometení (sweeping) povlaků nanesených žárovým zinkováním ponorem.

(12) Po otryskání se odstraní zbytky volných nečistot, zbytků abraziva a prachu ofoukáním tlakovým vzduchem nebo odsáváním (kompresory musí být vybaveny odlučovačem oleje a vody).

25.B.3.2.3 Příprava ocelového povrchu ručním a mechanizovaným čištěním

(1) Drsnost ocelového povrchu připraveného ručním a mechanizovaným čištěním není pro potřeby PKO definována.

(2) Ruční a mechanizovaný způsob přípravy povrchu se použije pouze při údržbě protikorozní ochrany v souladu s dokumentací (projektová specifikace, TePř). Tento způsob je využitelný pouze v technicky zdůvodněných případech (není-li realizovatelné otryskání).

(3) Pro nátěrové povlaky je ruční a mechanizovaná příprava povrchu použitelná v technicky zdůvodněných případech (není-li realizovatelné otryskání) za předpokladu, že je k dispozici NH vhodná pro základní nátěr pro takto připravený povrch a použitelná tak, aby byla zaručena požadovaná životnost PKO.

(4) Stupně přípravy povrchu při ruční a mechanizované přípravě povrchu stanoví ČSN EN ISO 12944-4. Přípustný je pouze stupeň St 3, v odůvodněných případech a St 2. Ruční a mechanizované čištění se provádí podle ČSN EN ISO 8504-3. Stupeň přípravy povrchu se

hodnotí slovním popisem v ČSN EN ISO 8501-1 a porovnáním s reprezentativními fotografickými vzory.

(5) Ruční a mechanizovaná příprava povrchu není přípustná pro žárově stříkaný povlak.

25.B.3.2.4 Příprava ocelového povrchu pro žárové zinkování

(1) Povrchy OK určené k žárovému zinkování ponorem se nesmějí při výrobě OK chránit nátěry proti ulpívání odstřiků svarového kovu.

(2) Povrch OK určený k zinkování ponorem musí být připraven z výroby OK. Nepřípustné jsou povrchové vady typu vrypu, zápalů apod. Pálené hrany musejí být opracovány (také s ohledem na tvrdost, okuje a strukturní změny základního materiálu při tepelném dělení). Povrch musí být zbaven svarových odstřiků a návarů, svary musejí být očištěny od strusky. Na povrchu nesmějí být jiné kovové povlaky, nátěrové hmoty (popisové značky), povrch nesmí být znečištěn mastnotou apod. Stav povrchu kontroluje žárová zinkovna v rámci přejímky OK.

(3) Příprava povrchu pro zinkování se provádí chemickým postupem (mořením) v rámci technologického procesu zinkovny.

25.B.3.2.5 Žárově stříkané povlaky

(1) Pro vytvoření žárově stříkaných povlaků ze zinku, hliníku a jejich slitin platí ČSN EN ISO 2063-1 a ČSN EN ISO 2063-2.

(2) Doba mezi dokončením přípravy povrchu a nanesením povlaku musí být v závislosti na místních podmínkách co nejkratší, a to maximálně dle čl. 25.B.3.2.7.1 (2) a (3). Otryskaný povrch připravený ke stříkání povlaku musí být čistý, suchý a bez jakýchkoliv náznaků rzi.

(3) Povrch metalizace se musí před natíráním opatřit vhodným uzavíracím těsnicím nátěrem dle TePř. Tento nátěr musí být nanesen okamžitě po vychladnutí metalizace na suchý, čistý a nezoxidovaný povrch tak, aby se zabránilo oxidaci nebo vnikání vlhkosti, nejpozději však do 4 hodin.

(4) Případné opravy (doplnění) žárově stříkaného povlaku a jeho ošetření před nanášením utěsňovacího nátěru musejí být podrobně uvedeny v TePř PKO.

25.B.3.2.6 Povlaky vytvořené žárovým zinkováním ponorem

(1) Pro vytvoření povlaků žárovým zinkováním ponorem platí ČSN EN ISO 1461 a ČSN EN ISO 14713-1 až 3. Kvalitu zinkového povlaku podle těchto norem zajišťuje zinkovna podle konkrétních dohodnutých podmínek mezi zinkovnou a objednatelem (např. zhotovitelem protikorozního nátěrového povlaku, výrobcem OK). Konkrétní podmínky musejí být uvedeny v TePř PKO.

(2) Objednatel žárového zinkování ponorem musí objednat zinkování v rozsahu celé ČSN EN ISO 1461 a musí sdělit zinkovně závazné doplňující informace podle přílohy A této normy. Vždy je nutné uvést, zda na povlak žárového zinku bude dále aplikován nátěrový systém.

(3) Objednatel si rovněž vyhradí přejímací kontrolu v zinkovně a předání protokolů o měření tlouštěk. Měření tlouštěk se v běžných případech provádí magnetickou metodou dle ČSN EN ISO 2178.

(4) Případné opravy povlaku se provádí jen podle konkrétně dohodnutých podmínek (technologie) mezi zinkovnou a objednatelem.

(5) Ošetření a příprava zinkového povrchu před nanášením základního nátěru následného ONS musí být podrobně uvedeny v TePř PKO.

25.B.3.2.7 Nátěrové povlaky

25.B.3.2.7.1 Základní nátěry

(1) Základní nátěr na ocelový povrch nebo na kovový podklad (vytvořený žárovým stříkáním nebo žárovým zinkováním ponorem) nesmí být nanášen válečkem ani textilií.

(2) Na připravený ocelový povrch musí být základní nátěr nanesen co nejdříve po dokončení přípravy ocelového povrchu. Nejdelší přípustné doby v závislosti na umístění natírané konstrukce jsou:

- max. 4 hodiny, když je dílec OK v průběhu přípravy povrchu (tryskání) nebo po ukončení přípravy povrchu umístěn pod přístřeškem, na volném prostranství nebo je volným prostranstvím transportován;
- max. 8 hodin, když je dílec OK v průběhu přípravy povrchu (tryskání) nebo po ukončení přípravy povrchu umístěn v hale.

(3) Nejdelší přípustné doby uvedené v odstavci (2) jsou platné, jestliže z jakýchkoli důvodů nedojde k nežádoucí korozi připraveného povrchu dříve. Případné překročení stanovených dob je nutné odsouhlasit TDS. Například v případě haly s řízenými klimatickými podmínkami (zejména s relativní vlhkostí do 60 %) může být doba prodloužena.

(4) Z povrchů vystavených delší dobu vlivům povětrnosti nebo v případě jejich znečištění je nutné odstranění všech nečistot a případných náletů korozních produktů lehkým přetryskáním, omytím (horkou) tlakovou vodou případně s přídavkem detergentů, tlakovou párou nebo kartáčováním ocelovými kartáči. Způsob je nutno stanovit s ohledem na konkrétně zjištěný stav povrchu při jeho prohlídce.

(5) Pro nanášení základního nátěru na žárově nanesený kovový povlak je rozhodující stav kovového povlaku (čistota, drsnost atd.). Porušené plochy povrchu musejí být obnoveny takovým způsobem, aby ochranná účinnost povlaku jako celku byla zachována. Znečištění povrchu látkami jako jsou oleje, tuky, konzervační prostředky, soli, mechanicky ulpěné nečistoty a zbytky značení musí být odstraněno.

(6) Při lehkém zdrsnění povrchu (lehké abrazivní ometení – sweeping) otryskáváním, jehož cílem je zdrsnění povrchu pro zvýšení přilnavosti u nových lesklých povlaků zinku, musí být zbytková vrstva zinku celistvá a bez mechanického poškození. Minimální zbytková tloušťka vrstvy zinku musí být uvedena v TePř PKO. Přípustný úbytek tloušťky zinkového povlaku podle ČSN EN ISO 1461 je při lehkém otryskání 5 až 10 µm. Musí být použit nekovový otryskávací prostředek. Ostatní úpravy musejí být provedeny v souladu s technickými podmínkami výrobců nátěrových hmot.

25.B.3.2.7.2 Podkladové a vrchní nátěry

(1) Podkladové vrstvy (mezivrstvy) mají za úkol doplnit celkový systém s ohledem na předepsanou tloušťku, která je nutná pro vytvoření bariéry mezi podkladem a prostředím.

(2) Nátěrové hmoty použité jako mezivrstva musí být kompatibilní jak se základním nátěrem, tak i s vrchní vrstvou nátěru. Z důvodu snadnější kontroly se jednotlivé vrstvy barevně odlišují.

(3) Vrchní nátěr je poslední vrstvou nátěrového systému. Základní požadavky kladené na tuto vrstvu jsou:

- kompatibilita s předchozími vrstvami;
- odolnost danému prostředí včetně UV záření;
- splnění dekorativních, barevných a estetických požadavků tam, kde je to předepsáno.

(4) Barevné odstíny vrchních nátěrových hmot se volí podle článku 24 předpisu SŽDC S5/4.

(5) Tmelení spár se zpravidla provádí na podkladové vrstvy a je překryté vrchní vrstvou nátěrového systému. Doporučují se tmelit spáry šířky do 10 mm. Časové intervaly mezi prováděním stanovuje TePř PKO.

25.B.3.2.7.3 Nanášení nátěrů

(1) Jakýkoliv nátěr může být nanášen pouze za předpokladu, že stupeň očištění povrchu odpovídá předepsané čistotě.

(2) Při aplikaci je nutno dodržet pracovní postupy uvedené v TPD a TePř PKO, včetně nutných minimálních a maximálních technologických intervalů, mezioperačních přestávek a přetíratelnosti jednotlivých vrstev.

(3) Použitá technologie nanášení (ruční, stříkání pneumatické, stříkání vysokotlaké apod.) musí odpovídat doporučení výrobce. Pro úpravu nátěrových hmot pro nanášení musí být použita pouze výrobcem předepsaná ředidla.

(4) První vrstva systému musí být nanesena tak, aby byly rovnoměrně zaplněny nerovnosti povrchu, proto nesmí být nanášena válečkem ani textilií.

(5) Zvláštní pozornost je nutno věnovat hranám, nýtům, spojům, otvorům, svarům apod., které je nutno předetřít, zejména je-li následně použita technologie vysokotlakého stříkání. Pro dodržení ochranných vlastností v těchto kritických místech konstrukce se provádí navíc tzv. pásový nátěr. Pásový nátěr se do celkové tloušťky ochranného nátěrového systému nezapočítává.

(6) Přídavný nátěr tloušťky 80 µm se aplikuje v místech zvýšeného ostřiku (cca 0,5 až 1 m nad povrchem terénu, plochy, základu apod.) a dalších kritických místech podle projektové specifikace.

(7) Pro zajištění trvanlivosti svarů mezi uhlíkovou a korozivzdornou ocelí musí nátěrový systém přesahovat na korozivzdornou ocel přibližně o 20-75 mm od svaru dle doporučení ČSN EN 1090-2 a ČSN EN 1993-1-4. Vzdálenost se volí dle konkrétního detailu v TePř PKO. Pro zajištění funkční protikorozní ochrany je nutné zajistit také odpovídající přípravu povrchu korozivzdorné oceli.

25.B.3.2.8 Protikorozní ochrana na montáži

(1) Při provádění prací na PKO na montáži je nutné důsledně dodržovat klimatická omezení uvedená v oddílu 25.B.7, popřípadě stanovená výrobcem NH. V případě plánování těchto prací v klimaticky nepříznivých obdobích je nutné přijmout dodatečná opatření k zajištění potřebného mikroklimatu (např. zaplachtování a vytápění), a to pro samotnou aplikaci i po dobu schnutí a vytvrzování.

(2) Protikorozní ochrana montážních svarů, styčných ploch a šroubových spojů musí být stanovena TePř PKO, příp. výkresovou dokumentací.

(3) Systém PKO na montážních stycích musí být stejný jako na přilehlých plochách konstrukce. V případě duplexního systému musí být proveden i plnohodnotný kovový povlak.

(4) Z technologických důvodů se doporučuje provést co nejvíce vrstev NH (včetně vrchní PUR vrstvy) na dílně. Ve stanovených případech (např. z estetických důvodů) se na montáži aplikuje dodatečný celoplošný sjednocující PUR nátěr, který zajistí jednotnost barevného odstínu. Tento požadavek musí být uveden v PDPS.

(5) U montážních svarových hran se základní vrstva nebo kovový povlak ukončí zpravidla 100 mm od hrany svaru a další vrstvy se ukončí postupně po 50 mm. Odstupňovaná přechodová plocha musí být před nanášením základního nátěru přebroušena, musí být strženy hrany jednotlivých vrstev nátěru po maskování pro plynulý přechod. Individuálně lze navrhnout v TePř PKO jiný způsob, který podléhá schválení TDS.

(6) U montážních svarových hran, kde se provádí předehřev nad 120 °C, je nutno vzdálenost ukončení nátěrových systémů zvětšit alespoň na 200 mm od hrany svaru dle konkrétních podmínek.

(7) Při řešení kontaktu ocelové konstrukce a betonu se upřednostňuje provádění nátěru bez zinkového pigmentu, za podmínky kompatibility s čerstvým i ztvrdlým betonem.

(8) V případě zabetonování části OK (např. spřažené konstrukce) se zhotoví přesah systému PKO 50 mm do zabetonované části kvůli řádnému zajištění ochrany na rozhraní. Vrchní nátěr se zhotovuje zpravidla až po betonáži. Pro zabetonované nosníky je detail podrobněji řešen v MVL 511. Protikorozní ochrana povlaky se nedoporučuje aplikovat na celou plochu zabetonovaných částí konstrukce s ohledem na soudržnost s betonem. V případě dlouhodobějšího vystavení povětrnostním podmínkám se tyto plochy opatří dočasným dílenským nátěrem.

(9) V průběhu betonáže je nutné okamžitě odstraňovat cementové mléko a čerstvý beton ze systému protikorozní ochrany na všech částech, které nejsou určeny k zabetonování.

(10) V případě použití kluzného prostředku pro snížení tření konstrukce při výsunu je nutné vhodným způsobem odstranit vzniklé znečištění. Zpravidla je nutné přistoupit k mechanickému očištění znečištěného povrchu.

25.B.3.3 OPRAVA A OBNOVA PKO

(1) Pro provádění oprav a obnov PKO se použije tato kapitola TKP v přiměřeném rozsahu, především s ohledem na:

- povahu, složitost a důležitost OK;
- možnosti provádění přípravy povrchu s ohledem na místní poměry;
- stupeň poškození PKO;
- použitý nátěrový systém a komptabilitu s použitými NH;
- předpokládanou zbytkovou životnost PKO a OK.

(2) Bližší specifikace, kritéria k provádění oprav a údržby jsou uvedeny v předpisu SŽDC S5/4.

(3) Pro konkrétní postupy oprav a obnov musí být zpracován TePř PKO.

(4) Pro přípravu dříve natřených povrchů stanoví ČSN EN ISO 12944-4 typ přípravy povrchu. Stupně částečné přípravy povrchu udává ČSN ISO 8501-2 s ukázkami reprezentativních vzorků a označuje je podle způsobu přípravy povrchu jako skupinu stupňů P Sa, P St, P Ma.

(5) Stupně částečné přípravy povrchu je možné využít pouze pro protikorozní ochranu nátěrovými hmotami.

(6) Před zahájením dalších nátěrů po provedené přípravě povrchu musejí být zbylé části původních nátěrů, včetně všech základních a podkladových vrstev, prosté nepřilnavých odlupujících se vrstev a nečistot a musejí vykazovat dostatečnou přilnavost (viz 25.B.5.6.3).

(7) Konkrétní způsoby přípravy povrchu se v těchto případech stanovují individuálně. Doporučené technologie a požadavky na ocelový povrch jsou uvedeny v kapitole 25.B.3.2.1.

(8) Při místní a celkové opravě se prokazuje kompatibilita stávajícího a nového systému PKO zkouškou dle 25.B.4.3.1. Její provedení podléhá individuálnímu posouzení konkrétního případu.

(9) Oprava porušených kovových povlaků musí být provedena tak, aby byla zachována celková účinnost PKO. Případné korozní zplodiny musí být odstraněny, nedostatečně přilnavé povlaky musí být odstraněny až na podkladový kov.

25.B.3.4 TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS

(1) Specifikací k provedení prací dle ČSN EN ISO 12944-8 se rozumí technologický předpis (TePř PKO) ve smyslu této kapitoly TKP.

(2) Technologický postup je ve smyslu kap. 1 TKP dokument, který je součástí průvodní dokumentace a určuje pravidla pro použití konkrétního systému PKO a je součástí Technických podmínek dodacích (TPD) jako závazný podklad pro zpracování technologického předpisu (TePř).

(3) Zhotovitel PKO zpracovává podrobnou specifikaci k provedení prací PKO pro konkrétní způsob provádění, hmoty, dozor a inspekci ve smyslu projektové specifikace, a to zpravidla formou technologického předpisu (TePř PKO). Technologický předpis se zpracovává pro konkrétní akci v souladu s TPD zvoleného systému PKO. Při zpracování lze vycházet z ustanovení normy ČSN EN ISO 12944-8 pro specifikace nátěrového systému a specifikace k provedení nátěrových prací. TePř PKO zpracovává odborně způsobilý a kvalifikovaný zhotovitel PKO ochrany objektu dle požadavků 25.B.1.3.1.

(4) TePř PKO musí obsahovat podrobný postup prací pro všechny dílčí prvky OK. Přitom musí být respektován požadavek, že provádění každé vrstvy smí být zahájeno až po kontrole vrstvy předchozí (viz kontrolní a zkušební plán v TePř PKO), po odstranění případných nedostatků a po zápisu do natěračského deníku. TePř PKO musí obsahovat také podmínky, za kterých smějí být práce prováděny, kvalitativní parametry všech používaných výrobků a prací, způsob ochrany proti nepříznivým klimatickým podmínkám v průběhu provádění prací i po jejich dokončení, způsob kontroly kvality.

(5) Při zpracování TePř PKO je třeba se řídit příslušnými částmi ČSN EN ISO 12944, zejména částí 8. Strukturovaný obsah TePř PKO je uveden v příloze B této kapitoly TKP.

(6) TePř PKO schvaluje TDS po kladném projednání se správcem objektu (OK).

(7) Nedílnou součástí TePř je kontrolní a zkušební plán (KZP). KZP podrobně definuje podrobnosti způsobu provedení a rozsahu mezioperačních i výstupních kontrol zajišťujících potřebnou kvalitu PKO viz též příloha B.

(8) KZP obsahuje požadavky na kvalitu, povinnosti technické kontroly zhotovitele v průběhu a po ukončení prací, včetně stanovení kvalitativních parametrů a jejich povolených tolerancí. KZP stanovuje pro kontrolní zkoušky počet a způsob měření, kritéria a způsob vyhodnocení měření.

(9) KZP musí dále obsahovat údaje o tom, kdo, kdy a jakým způsobem danou kontrolu provede a jak ji zdokumentuje (např. výskyt prachových částic – po tryskání – kontrola páskou – provede TDS – zápis do natěračského deníku).

25.B.4 DODÁVKA, SKLADOVÁNÍ A PRŮKAZNÍ ZKOUŠKY

25.B.4.1 DODÁVKA

(1) Zhotovitel PKO smí použít jen výrobky, které patří do daného, předem schváleného, protikorozního povlaku. Pro kovové povlaky viz též 25.B.2.2, pro NH 25.B.2.3.

(2) Při dodávce výrobků kontroluje zodpovědný zástupce zhotovitele s přizváním TDS zejména:

- platné Osvědčení ONS vydané SŽ dle seznamu zveřejněném na webovém portálu SŽ;
- technické a bezpečností listy;
- neporušenost obalů a výrobků;
- datum výroby;
- údaj o expiraci, ukončení lhůty použitelnosti;
- údaj o způsobu a podmínek skladování.

(3) Údaje musejí být v češtině. Kontrola musí být zaznamenána v natěračském deníku. Je zakázáno používat výrobky s neprůkaznými údaji, výrobky s překročenou expirační lhůtou a výrobky porušené tak, že nemohou plnit svou funkci.

25.B.4.2 SKLADOVÁNÍ

(1) U všech výrobků musí zhotovitel PKO zajistit jejich skladování předepsaným způsobem podle údajů výrobce, popř. podle TePř PKO (prostory, ochrana, teplota apod.). Normálními

podmínkami skladování se obvykle rozumí skladování při teplotách v rozmezí +5 °C až +30 °C.

(2) Zhotovitel musí zajistit nepřekročení expiračních lhůt pro jednotlivé NH. Neschválené výrobky a materiály nesmí být skladovány ani dočasně složeny na dílně/montáži.

25.B.4.3 PRŮKAZNÍ ZKOUŠKY

(1) Průkazní zkoušky výrobků pro protikorozní povlaky se provádějí v rámci ověřování výrobků podle příslušných právních předpisů, které stanovují technické požadavky na výrobky (viz kap. 1 TKP) a podle požadavků SŽ – viz OTP pro ochranné nátěrové systémy. Na stavbě se průkazní zkoušky zpravidla neprovádějí.

(2) V případě kladného výsledku ověření vystavuje odborný útvar Osvědčení o ověření shody ochranného nátěrového systému s požadavky OTP pro ochranné nátěrové systémy.

25.B.4.3.1 Zkouška kompatibility systémů

(1) Zkouška se provádí pro posouzení slučitelnosti a přilnavosti různých povlaků PKO. Využívá se zpravidla pro místní a celkové opravy, dále také pro použití nátěrových hmot, které nejsou součástí schváleného ONS SŽ.

(2) Kompatibilita nátěrových hmot ve výše uvedených případech se prokazuje v rámci projektové přípravy či vlastní realizace.

(3) Zkoušce kompatibility vždy předchází ověření přilnavosti stávajícího nátěrového systému dle 25.B.5.6.3 (6).

(4) Zkouška probíhá přímo na předmětném objektu v místě a rozsahu dle dohody zúčastněných stran. Doporučují se vybrat 3 různé plochy na OK.

(5) Kompatibilita se posuzuje vizuálně a odtrhovými zkouškami po vytvrzení NH na základě doby stanovené výrobcem.

(6) Na každé ploše se provedou 3 odtrhové zkoušky. Průměrná hodnota odtrhové pevnosti musí dosahovat alespoň 3,0 MPa a minimální hodnota jednotlivé zkoušky musí být 2,0 MPa.

(7) Vizuálně se hodnotí výskyt vrásnění nebo zvedání se nátěru, rozrušení pojiva nebo výskyt jakéhokoliv jiného defektu souvisejícího se strukturou sjednocujícího nátěru.

(8) O výsledku kompatibility systému se vyhotovuje protokol, který je podkladem pro schválení použití předmětných hmot a TePř PKO.

25.B.5 ODEBÍRÁNÍ VZORKŮ A KONTROLNÍ ZKOUŠKY

25.B.5.1 ODEBÍRÁNÍ VZORKŮ

(1) Odebírání vzorků pro kontrolní zkoušky přichází v úvahu u NH v případě pochybností o jejich kvalitě (viz kap. 1 TKP). Vzorky se odebírají podle ČSN EN ISO 15528.

(2) Odebírání vzorků pro kontrolní zkoušky je vždy přítomen zhotovitel protikorozní ochrany, TDS a zástupce výrobce NH.

25.B.5.2 KONTROLA A PŘEJÍMKA KONSTRUKCE PŘED APLIKACÍ PKO

(1) Zahájení prací na PKO je umožněno na základě kontroly a převzetí ocelové konstrukce TDS a následně i zhotovitelem PKO. Při této kontrole se posuzuje stav konstrukce a jejího povrchu ve vztahu k 25.B.2.1. Dále se také zjišťují případné povrchové vady z výroby nebo z montáže konstrukce (vrypy, ostré hrany, nezačištěné svary, odstřiky svarového kovu apod. - viz ČSN EN ISO 12944-3) a nařizuje se jejich odstranění. Výsledek přejímky se zapisuje do natěračského deníku.

(2) Posuzování povrchu oceli podle stupňů přípravy P1, P2, P3 podle ČSN EN ISO 8501-3 se provádí během a po skončení výroby ocelové konstrukce. Náklady na odstranění těchto vad

musí být zakalkulovány do ceny ocelové konstrukce. Vizuální kontrola povrchu OK a svarů včetně odstranění případných vad se provádí před otryskáním a následně i po otryskání OK.

(3) Příprava povrchu OK pro nanášení základního nátěru nebo pro žárově stříkaný kov musí být vždy prokazatelně zkontrolována (podle TePř PKO, plánu kvality).

(4) Dosažená kvalita (stupeň přípravy, drsnost, čistota atd.) musí být potvrzena zápisem do natěračského deníku, popř. samostatným protokolem.

25.B.5.3 KONTROLY A KONTROLNÍ ZKOUŠKY ZHOTOVITELE

(1) Kontroly a zkoušky, které jsou stanoveny touto kapitolou TKP, musejí být uvedeny v KZP, který je součástí TePř PKO (viz příloha C). Tyto zkoušky hradí zhotovitel.

(2) Kontrolní zkoušky zajišťuje zhotovitel a v předstihu o nich informuje TDS, který si může vyhradit účast.

(3) Bezprostředně před prováděním každé nátěrové vrstvy musí zhotovitel změřit rozhodující parametry podkladu a klimatických podmínek (viz 25.B.7). Měření klimatických podmínek se provádějí i v průběhu prací, a to min. 2x denně a při náhlé změně počasí. Výsledky měření je nutno zapsat do natěračského deníku. Pokud podmínky nejsou vyhovující, nesmějí být práce zahájeny ani prováděny.

(4) Pokud podmínky pro provádění dané vrstvy nejsou v mezích dle TePř PKO, práce nesmějí být zahájeny (musí být přerušeny). Rozhodující skutečnosti je nutno zapsat do natěračského deníku.

25.B.5.4 KONTROLY A KONTROLNÍ ZKOUŠKY OBJEDNATELE

(1) TDS kontroluje výrobky pro protikorozní ochranu a jejich přípravu zhotovitelem. Zhotovitel musí doložit Osvědčení ONS vydané SŽ, technické a bezpečnostní listy pro všechny použité NH a obdobné doklady pro povlakové kovové materiály.

(2) Při provádění, u všech druhů protikorozních povlaků, kontroluje TDS zejména:

- kvalitu povrchu konstrukce a vlastní přípravu povrchu;
- kvalitu nanášení jednotlivých vrstev – celistvost, tloušťku vrstvy, rovnoměrnost;
- provedení detailů podle TePř PKO – kvalita provedení v místech napojení na prvky mostního vybavení a mostních součástí (odvodňovače, mostní závěry, ukončení u říms apod.) v místě tvarových změn podkladní konstrukce, v místě návaznosti samostatných konstrukčních částí, v místě styku dvou konstrukcí apod.

(3) V případě pochybností o zkouškách provedených zhotovitelem vyžaduje TDS provedení opakovaných zkoušek nebo opakované zkoušky sám zajišťuje, popř. se po dohodě se zhotovitelem provádějí rozhodčí zkoušky nezávislou akreditovanou zkušební laboratoří (viz kap. 1 TKP, čl. 1.6.6).

(4) Pro úhradu zkoušek prováděných z rozhodnutí TDS nad rámec schváleného KZP platí kap. 1 TKP, čl. 1.6.2.5.

25.B.5.5 KONTROLY PŘÍPRAVY POVRCHU

25.B.5.5.1 Kontrola použitých tryskacích prostředků a zařízení

(1) Kontroluje se shoda a kvalita použitých tryskacích prostředků a zařízení dle TePř.

25.B.5.5.2 Vizuální hodnocení povrchu oceli

(1) Pro vizuální hodnocení povrchu oceli před aplikací PKO se postupuje podle článku 25.B.2.1. Vizuální hodnocení se provádí prostým okem za dostatečného osvětlení. Vizuální kontrola (VT) se provádí na 100% plochy a po kontrole uděluje písemný souhlas (např. v zápise z dílenské přejímky nebo ve SD) TDS k zahájení prací na PKO.

(2) Vizuální hodnocení se provádí před zahájením přípravy povrchu, po jejím dokončení i po odstranění případných vad.

25.B.5.5.3 Výskyt prachových částic

(1) Výskyt prachových nečistot se vyhodnocuje vizuálně podle ČSN EN ISO 8502-3 (snímáním samolepící páskou).

(2) Maximální přípustná hodnota četnosti a velikosti částic je 2.

(3) V případě nevyhovujících výsledků musí být nepřípustné nečistoty odstraněny tlakovým vzduchem.

25.B.5.5.4 Kontrola zamaštění povrchu

(1) Zamaštění ocelového povrchu se vyhodnocuje po otryskání povrchu, namátkově, vizuálně.

(2) Pro kontrolu zamaštění lze využít elektronická zařízení pro detekci mastných nečistot, detekční inkousty a fixy, křídu nebo jiný vhodný způsob.

(3) Mastnoty na povrchu konstrukce se odstraňují omytím tlakovou vodou s přísadou detergentu nebo rozpouštědlem. Doporučuje se zejména omytí tlakem 250 bar teplou vodou o teplotě 50 °C s možností použití vhodného detergentu.

(4) V případě hloubkového znečištění (např. při výsunu konstrukce) může být omytí nedostatečně účinné a je potřeba přistoupit k mechanickému očištění.

25.B.5.5.5 Kontrola výskytu solí

(1) Výskyt vodou rozpustných solí se vyhodnocuje podle ČSN EN ISO 8502-6 a podle ČSN EN ISO 8502-9.

(2) Za vyhovující se považuje zpravidla obsah vodou rozpustných solí na povrchu do 80 mg/m^2, pokud výrobce nestanoví jinak.

(3) Při překročení obsahu musí být vodou rozpustné soli odstraněny z povrchu omytím čistou tlakovou vodou a následně musí být znovu provedena kontrola jejich výskytu.

25.B.5.5.6 Vizuální vyhodnocení čistoty povrchu

(1) Příprava ocelových povrchů se hodnotí před nanesením nátěrových hmot a kovových povlaků.

(2) Technologickým předpisem stanovený stupeň přípravy ocelového podkladu bez povlaku anebo ocelového podkladu po úplném odstranění předchozích povlaků (zpravidla po otryskání povrchu) se hodnotí dle slovního popisu v ČSN EN ISO 8501-1, ČSN ISO 8501-2, ČSN EN ISO 8501-4, případně porovnáním s referenčními fotografiemi.

(3) Kontroluje se 100 % povrchu. Zjištěné vady musí být prokazatelně odstraněny.

25.B.5.5.7 Drsnost povrchu

(1) Drsnost otryskaného ocelového povrchu požadovaná TePř PKO se hodnotí podle ČSN EN ISO 8503-1 a ČSN EN ISO 8503-2 porovnáním s etalony (vizuálně a hmatem), případně profilometrem. Podrobnosti jsou uvedeny v čl. 25.B.3.2.2.

(2) Místa kontroly se vybírají náhodně. Počet kontrolovaných míst musí odpovídat velikosti kontrolované plochy. Zjištěné vady musí být prokazatelně odstraněny.

25.B.5.6 KONTROLY POVLAKŮ

25.B.5.6.1 Kontrola použitých nátěrových hmot, kovových materiálů a aplikačních zařízení

(1) Nátěrové hmoty a výrobky pro kovové povlaky se kontrolují ve smyslu článků 25.B.4.1 a 25.B.4.2 na základě technických a aplikačních listů. U aplikačního zařízení se kontroluje shoda s TePř.

25.B.5.6.2 Vizuální hodnocení vzhledu povlaku

(1) Vizuální hodnocení povlaků se provádí prostým okem. Intenzita osvětlení pro provedení kontroly musí být dostatečná pro řádné vizuální vyhodnocení.

(2) Zatřídění vad PKO se provede podle ČSN EN ISO 4618. Hodnocení nejběžnějších vad se provádí podle příslušných částí normy ČSN EN ISO 4628.

(3) Vizuální hodnocení se zaměřuje především na:

- kryvost a rovnoměrnost vrstev PKO;
- obtížně přístupná místa a detaily (hrany, kouty);
- plynulost napojení vrstev PKO (např. montážní styky, opravy);
- stanovení vad jako jsou stečeniny, trhliny, krátery, puchýře, prokorodování, praskání, odlupování, delaminace, výskyt pórů a pinholů, nespojitosti povlaku, zvlnění vrstvy, zvrásnění;
- celkový vzhled (jednotnost barevného odstínu, lesk, pomerančová kůra, suchý střik, tahy po štětci, nečistoty v zaschlém povlaku apod.).

25.B.5.6.3 Přilnavost

(1) Přilnavost povlaku vytvořeného žárovým zinkováním ponorem se v běžných případech nezjišťuje, pokud není dohodnuto jinak.

(2) Zjišťování přilnavosti nátěrů i žárově stříkaných povlaků se (s ohledem na destrukční charakter zkoušek) provádí pouze v rozhodčích případech, např. vznikne-li podezření na nedodržení TePř PKO nebo je-li vzhled a stav povlaku nevyhovující. U nátěrových povlaků je nutno brát vždy ohled na jejich řádné vytvrzení. Ustanovení pro rozhodčí zkoušky jsou definována v kap. 1 TKP.

(3) Zkoušky je možné provádět na samostatných vzorcích provedených za shodných aplikačních podmínek.

(4) Přilnavost nátěrových povlaků se provádí a hodnotí podle ČSN EN ISO 4624 a ČSN EN ISO 16276-1 – zkouškou odtrhem. Odtrhová pevnost k podkladu musí být u nových a obnovovaných povlaků minimálně 5,0 MPa, pokud výrobce NH v dokumentaci nestanoví vyšší hodnotu. U údržbových a stávajících nátěrů je vyhovující průměrná hodnota nejméně 3,0 MPa a minimální jednotlivá hodnota 2,0 MPa.

(5) Jako doplňkovou zkoušku pro zjištění odolnosti nátěru proti oddělení od podkladů lze využít mřížkovou zkouškou dle ČSN EN ISO 2409. Přípustný klasifikační stupeň je 0 až 1 a v případě údržbových obnovovacích nátěrů a 0 až 2. Mřížkovou zkoušku nelze použít pro povlaky o celkové tloušťce větší než 250 µm.

(6) Další alternativou doplňkové zkoušky pro prověření odolnosti je zkouška křížovým řezem dle ČSN EN ISO 16276-2. Za vyhovující se připouští stupeň hodnocení 0 až 1 a v případě údržbových obnovovacích nátěrů a 0 až 2.

(7) Četnost zkoušek přilnavosti je individuální a stanovuje se v TePř PKO.

25.B.5.6.4 Měření tloušťky

(1) V průběhu provádění nátěrového systému kontroluje zhotovitel tloušťky mokrých vrstev (viz ČSN EN ISO 2808) v souladu s TePř PKO.

(2) Tloušťka zaschlých povlaků (NDFT) se měří podle ČSN EN ISO 2178, ČSN EN ISO 2808 a ČSN ISO 19840. Doporučuje se používat tloušťkoměry vybavené paměťovými prvky, které z naměřených hodnot automaticky zpracovávají statistické údaje. Pro měření tloušťky kovových povlaků platí ČSN EN ISO 2063-1, ČSN EN ISO 2063-2 (stříkané povlaky) a ČSN EN ISO 1461 (povlaky nanášené ponorem).

(3) Pokud není stanoveno v odůvodněných případech jinak, jsou nepřípustné jednotlivé hodnoty tloušťky suchého filmu, které jsou nižší než 80 % nominální tloušťky suchého filmu (NDFT). Jednotlivé hodnoty tloušťky mezi 80 % a 100 % nominální tloušťky suchého filmu jsou akceptovatelné za předpokladu, že dosažená průměrná hodnota všech změřených hodnot je rovná nebo větší než nominální tloušťka suchého filmu. Počet naměřených hodnot mezi 80–100 % NDFT v celém souboru měřícího místa nesmí překročit 20 %.

(4) Pro měření tloušťky kovových povlaků se ve smyslu této kapitoly TKP uplatňuje odstavec (3), pokud není stanoveno jinak.

(5) Maximální tloušťka suchého filmu by neměla být zpravidla vyšší než dvojnásobek nominální hodnoty (pokud výrobce NH nestanoví jinak), v místě pásových nátěrů a zákoutí pak trojnásobek. Toto kritérium lze uplatnit i pro nátěry kombinovaných povlaků za předpokladu, že byla samostatně zjištěna vyhovující tloušťka kovového povlaku stanovená v TePř PKO v souladu s příslušnými normami.

(6) Počet měřených míst určuje individuálně TePř PKO v závislosti na rozsahu a členitosti plochy (dílčích prvků). U ocelových konstrukcí prováděných podle ČSN EN 1090-2 se požaduje minimálně pět měření tloušťky suchého filmu (DFT) na každých 100 m^2 u každé vrstvy nátěru. Pro kontrolní plochy platí norma ČSN ISO 19840.

25.B.5.6.5 Pórovitost povlaku

(1) V odůvodněných případech lze kontrolovat pórovitost povlaku testem nízkonapěťovým (DFT ≤ 500 µm) nebo vysokonapěťovým testem (DFT > 500 µm) podle ČSN EN ISO 29601.

25.B.5.6.6 Vytvrzení ethylsilikátových hmot

(1) Při použití ethylsilikátových hmot se provádí kontrola vytvrzení MEK testem dle ASTM D 4752 při přejímce základního nátěru.

(2) Za vyhovující se považuje hodnocení 4 nebo vyšší.

25.B.5.6.7 Kontrolní plochy

(1) Kontrolní plocha je vymezená část plochy konstrukce, na které se za přítomnosti zúčastněných stran provedou všechny práce předepsaným postupem a s použitím schválených NH, pomůcek a zařízení.

(2) Kontrolní plocha se zhotovuje na žádost zadavatele při provádění nátěrových systémů a kombinovaných systémů na ocelovém povrchu i na kovovém povlaku. K účasti při zřizování kontrolní plochy vyzve zhotovitel PKO příslušné účastníky, kterými jsou zástupce výrobce NH, technická kontrola zhotovitele PKO, TDS a správce objektu.

(3) Kontrolní plochy se zpravidla zřizují u nové protikorozní ochrany a údržbových nátěrů (obnova, celková oprava) u akcí většího rozsahu (nad 300 m^2) a podle požadavků projektové dokumentace, popř. projektové specifikace. Kontrolní plochy se zhotovují v místech, která jsou typická pro korozní namáhání konstrukce jako celku. Mají obsahovat plochy svislé i vodorovné, včetně hran. Poloha kontrolní plochy se na konstrukci trvale vyznačí.

(4) Velikost a počet kontrolních ploch se stanovuje proporcionálně k velikosti konstrukce přibližně od 1 m^2 do 20 m^2 (podrobnosti viz ČSN EN ISO 12944-7 a 8).

Tabulka 1 - Doporučený počet kontrolních ploch

Velikost konstrukce (natíraná plocha) m²	Doporučený maximální počet kontrolních ploch	Doporučený maximální podíl kontrolních ploch na celkové ploše konstrukce %
≤ 5 000	1	0,3
> 5 000 ≤ 10 000	2	0,3
> 10 000 ≤ 25 000	3	0,2
> 25 000 ≤ 50 000	4	0,15
> 50 000	5	0,1

(5) O umístění kontrolních ploch a postupu prací se vede písemný záznam a dokumentace s vyznačením všech významných údajů. Pro zápis lze využít doporučený formulář uvedený v příloze ČSN EN ISO 12944-8 a v příloze D této kapitoly TKP. Do zápisu o zhotovování povrchové úpravy na kontrolní ploše se zejména mj. uvádí:

- počet a tloušťky vrstev, případně další údaje;
- přehled dokumentace (projektová specifikace, technická zpráva, TePř PKO apod.);
- rozsah, způsob a hodnocení přípravy povrchu;
- údaje o NH uvedené na štítcích obalů NH;
- údaje o přípravě NH k nanášení;
- technologické údaje o provádění nátěru (způsob nanášení a použitá zařízení, doby zasychání jednotlivých vrstev);
- sled prací a klimatické podmínky v průběhu prací.

25.B.6 PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY, MÍRA OPOTŘEBENÍ, ZÁRUKY

25.B.6.1 PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY

(1) Přípustné odchylky pro vyhodnocení jednotlivých zkoušek jsou stanoveny v oddílu 25.B.5 a v uvedených normách, případně v příloze C této kapitoly TKP.

(2) Přípustná rozmezí v tloušťkách vrstev PKO jsou uvedena v 25.B.5.6.4.

25.B.6.2 MÍRA OPOTŘEBENÍ

(1) Na základě hodnocení míry opotřebení se navrhuje stupeň údržby ve smyslu místní opravy, celkové opravy, nebo obnovy protikorozní ochrany podle předpisu SŽDC S5/4.

(2) Využitelnost základních a podkladových nátěrů, které byly vystaveny povětrnosti déle než 2 měsíce (pokud výrobce po dohodě se zadavatelem nestanoví jinak), nebo u kterých byla překročena doba přetíratelnosti, je nutno posoudit. Po uplynutí této doby se další provádění nátěrového povlaku řeší individuálně (překrytím základního nátěru novou vrstvou, abrazivním ometením, zdrsněním, odstraněním nátěru apod.).

25.B.6.3 ZÁRUKY

(1) Tato kapitola podrobněji specifikuje záruční doby pro protikorozní ochranu s ohledem na typ konstrukce, návrhovou životnost a použitý ONS. Vychází ze záručních dob (5–10 let), které jsou všeobecně stanoveny v kapitole 1 TKP.

(2) Záruční doba 10 let se uplatňuje pro konstrukce s návrhovou životností OK větší než 50 let, kde se stanoví požadovaná životnost protikorozní ochrany (VV). Týká se především konstrukcí:

- železničních mostů a propustků;
- inventárních mostních provizorií;
- objektů s konstrukcemi mostům podobných;
- lávek pro chodce, pro inženýrské sítě a technologická zařízení;
- návěstních lávek, krakorců.

(3) Záruční doba 5 let se uplatňuje pro konstrukce:

- budov, hal, střech, nástupištních přístřešků, zastřešení nástupišť;
- podpěr trakčního vedení;
- stožárů a věží;
- ostatních OK (např. zábradlí, kabelových žlabů, protihlukových stěn apod.).

(4) Na konstrukce, které jsou bezprostřední součástí konstrukcí uvedených v odstavci (2), se vztahuje záruční doba 10 let.

(5) U obnovy nebo celkové opravy protikorozní ochrany se stanoví záruční doba v rozmezí 5 až 10 let podle výchozího korozního stavu ocelové konstrukce a místních podmínek.

(6) Úpravu délky stanovené záruční doby je v odůvodněných případech nutno projednat s odborným útvarem objednatele.

(7) Délku záruční doby může upravit Smlouva o dílo.

(8) V průběhu životnosti se provádí údržba podle předpisu SŽDC S5, SŽDC S5/4 a dalších souvisejících předpisů SŽ.

(9) Vady PKO po dobu záruční doby se hodnotí podle ČSN EN ISO 4628-2, 3, 4 a 5 – přípustný je stupeň hodnocení 0 a dle ČSN EN ISO 4628-6 – přípustný je stupeň hodnocení 1.

25.B.7 KLIMATICKÉ OMEZENÍ

25.B.7.1 PŘÍPRAVA POVRCHU

(1) Tryskání nových ocelových konstrukcí se provádí (pokud to velikost OK dovoluje) v tryskacích boxech nebo temperovaných krytých halách.

(2) Při otryskávání nesmí docházet k orosení povrchu oceli. Z tohoto důvodu je průběžně kontrolován rosný bod. Pro minimalizaci kondenzace je požadována teplota povrchu minimálně o 3 °C nad rosným bodem.

(3) Tryskání se nesmí provádět při teplotách nižších než -5°C. Tryskání při takto nízkých teplotách je nutné zvážit s ohledem na požadavky pro zhotovení následných vrstev a dovolených časových intervalů jejich aplikace.

25.B.7.2 KOVOVÉ POVLAKY

(1) Pro žárové nástřiky kovem dle ČSN EN ISO 2063-2 se požaduje povrchová teplota podkladu vyšší o 3 °C než je hodnota rosného bodu, relativní vlhkost pod 80 % a teplota vzduchu nad +5 °C.

25.B.7.3 NÁTĚROVÉ HMOTY

(1) Teplota natíraného povrchu nesmí být nižší než +5 °C a vyšší než +40 °C.

(2) Polyuretanové dvousložkové NH, epoxidové dvousložkové NH a polyesterové dvousložkové NH smí být nanášeny a smí zasychat a vytvrzovat při vhodné teplotě okolního vzduchu – optimálně při +15 °C, minimálně však +5 °C.

(3) Vodou ředitelné NH a ostatní NH smí být nanášeny a smí zasychat a vytvrzovat při teplotě okolního vzduchu minimálně +5 °C.

(4) Teplota natíraného povrchu musí být minimálně o 3 °C vyšší, než je hodnota rosného bodu za okamžitých podmínek, tj. teploty a relativní vlhkosti vzduchu. Vztah mezi teplotou vzduchu, relativní vlhkostí vzduchu a teplotou povrchu je uveden v ČSN EN ISO 8502-4.

(5) Nátěrové hmoty mohou být nanášeny a mohou zasychat při nižší teplotě povrchu, nebo okolního vzduchu, než je uvedeno v odstavci (1) až (4), pokud tak stanoví výrobce v materiálových listech jednotlivých NH. V TePř PKO musí být v tom případě uvedena nejnižší přípustná teplota a doba zasychání a vytvrzování jednotlivých vrstev při této teplotě. Úpravu teploty oproti požadavkům v předchozích bodech musí odsouhlasit TDS.

(6) Při provádění nátěrů OK nemá být relativní vlhkost vzduchu vyšší než 80 % (mimo NH vytvrzovaných vlhkostí). Je třeba zajistit, aby nátěry byly nanášeny, zasychaly a byly vytvrzovány v bezprašném prostředí.

25.B.8 ODSOUHLASENÍ A PŘEVZETÍ PRACÍ

(1) Kontrola a přejímka ocelové konstrukce k protikorozní ochraně probíhá dle kapitoly 19 TKP s ohledem na čl. 25.B.2.1.

(2) Odsouhlasení a převzetí prací objednatelem probíhá na základě kontrolních zkoušek uvedených v kapitole 25.B.5 a v příloze C této kapitoly TKP.

(3) Objednatel povoluje pokračování prací před zakrytím každé dílčí vrstvy povlaku, včetně přípravy povrchu, na základě zápisu do natěračského deníku, nebo samostatného protokolu, v souladu se schváleným KZP.

25.B.9 KONTROLNÍ A OVĚŘOVACÍ MĚŘENÍ, MĚŘENÍ POSUNŮ A PŘETVOŘENÍ (DEFORMACÍ)

(1) Kontrolní a ověřovací měření se provádí dle předchozích kapitol.

(2) Měření přetvoření (deformací) se u PKO neuplatňuje.

25.B.10 ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

(1) Všechny práce zahrnuté v kapitole 25.B TKP je nutno provádět ve smyslu příslušných hygienických zákonných předpisů tak, aby bylo vždy chráněno životní prostředí před negativními vlivy prováděných prací. Dokumentace zhotovitele stavby a zhotovitele protikorozní ochrany musí obsahovat zásady pro provádění jednotlivých prací z hlediska ochrany životního prostředí (viz též kapitola 1 TKP).

(2) Volba PKO by z ekologického hlediska měla přihlížet k minimalizaci VOC, které jsou obsaženy v systémech protikorozní ochrany. Pro schválené systémy jsou obsahy VOC uvedeny u jednotlivých hmot v údajových lisech výrobce a v přehledu schválených ONS.

(3) Při opravách a obnovách ONS je nutno ověřit, zda stávající povlaky neobsahují látky škodlivé pro životní prostředí (např. PCB). V těchto případech je při jejich odstraňování nutno postupovat podle platných předpisů upravujících jejich likvidaci pro minimalizaci kontaminace životního prostředí. Je třeba zabránit vnosu částic starého nátěru do životního prostředí, především do povrchových vod nebo podzemních vod, půdy nebo kanalizace.

(4) Znečištění tuhými odpady – ke vzniku tuhých odpadů dochází zejména při bourání starých objektů a při stavební činnosti vůbec. Pokud nelze odpady opětovně použít, je nutno je deponovat na vhodných, povolených skládkách. Při eventuální nutnosti deponovat

hygienicky závadné látky je zapotřebí provést vhodná opatření, případně odpady ekologicky šetrnými postupy likvidovat.

(5) Znečištění vody a půdy – je třeba zabránit znečistění vodních toků i podzemní vody látkami používanými při výrobě a montáži ocelových konstrukcí, zejména pak ropnými produkty používanými při provozu stavebních strojů. Při otryskávání konstrukcí opatřených nátěry je třeba zabránit, aby se odpad dostával do vody nebo do půdy. Odpad vzniklý otryskáním nátěrů je nutno ekologicky likvidovat.

(6) Znečištění ovzduší – ovzduší může být znečišťováno zejména při provozu stavebních strojů výfukovými plyny, zplodinami vznikajícími při svařování apod. Znečistění ovzduší je třeba minimalizovat používáním vhodných stavebních mechanismů, technologických postupů a technologickou kázní.

(7) Vliv hluku – hluk při spojený pracemi na protikorozní ochraně způsobují tryskací zařízení, případně doprava materiálů na stavbu. Přesahuje-li hluk meze stanovené zákonnými předpisy, je třeba vliv hluku eliminovat vhodnými opatřeními.

(8) Technologické postupy a použité strojní stavební mechanismy musí zásadně vyhovovat zákonným normám. Pokud nevyhovují, nelze je pro provádění protikorozní ochrany podle kapitoly 25.B těchto TKP použít.

25.B.11 BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ, POŽÁRNÍ OCHRANA

(1) Požadavky na bezpečnost práce a technických zařízení jakož i na požární ochranu obecně stanoví kapitola 1 TKP. Při provádění čištění povrchu plamenem musí být dodrženy podmínky požární bezpečnosti dle přílohy A předpisu R14 Řád zabezpečení požární ochrany státní organizace Správa železnic.

25.B.12 CITOVANÉ A SOUVISEJÍCÍ DOKUMENTY

(1) Seznam citovaných a souvisejících dokumentů je uveden v Příloze A kapitoly 1 TKP, která je ke stažení na webových stránkách SŽ.

Příloha A (informativní)
Dotazník pro posouzení způsobilosti zhotovitele

Poř. č.	Postup posouzení
1.	Zhotovitel PKO (název, sídlo, IČ, provozovna)
2.	Systém řízení kvality
3.	Zástupce firmy zhotovitele PKO (jméno, kontakt)
4.	Pracovník zhotovitele způsobilý pro kontrolu PKO (jméno, kontakt, dosažené vzdělání, délka praxe, certifikáty)
5.	Kvalifikace zaměstnanců pro aplikaci PKO, počet zaměstnanců, pracovní doba
6.	Zázemí provozovny (stručný popis)
7.	Skladování dílců před provedením povrchové úpravy (hala, přístřešek, volná plocha) a při mezioperacích (příprava povrchu, metalizace, jednotlivé vrstvy nátěru)
8.	Příprava povrchu – popis možností technologie (popis pracoviště – hala, přístřešek, volná plocha, popis technologie – tryskač, kompresor, abrazivo, způsob čištění abraziva a další)
9.	Nástřik kovu (metalizace) – popis technologie (pracoviště, vlastní technologie)
10.	Aplikace nátěrového systému – popis technologie (místo provádění, vybavení pracoviště, možnost temperování, způsob vytápění, osvětlení pracovních míst pro aplikaci, uložení nalakovaných dílů a oddělení pracovišť, kapacita pracoviště)
11.	Manipulace s dílci (např. mezi přípravou povrchu a aplikací nátěru), vybavenost jeřáby, vysokozdvižné vozíky, nosnost manipulační techniky
12.	Kontrola kvality (popis způsobu kontroly, vybavení přístroji pro kontrolu, osvětlení pracovních míst pro kontrolu, kvalifikace pracovníků provádějící průběžnou kontrolu)
13.	Reference obdobných prací na PKO ocelových konstrukcí za posledních 5 let
14.	Dodržování bezpečnostních předpisů, vybavenost pracovníků ochrannými prostředky, odborná způsobilost dle SŽ Zam1, povolení pro vstup do provozované dopravní cesty dle SŽDC Ob1 díl II
15.	Dodržování předpisů pro ochranu životního prostředí
16.	Skladování nátěrových hmot
17.	Používané nátěrové hmoty a doklady o proškolení od výrobce

Zpracovatel: Datum:

Příloha B (informativní)
Obsah technologického předpisu protikorozní ochrany a kontrolního a zkušebního plánu

Obsah technologického předpisu

- všeobecné a identifikační informace o stavbě;
- údaje o zhotoviteli protikorozní ochrany, o jeho kvalifikaci a vybavení;
- podrobný popis PKO pro jednotlivé dílčí prvky nebo konstrukční části podle Přílohy G a H ČSN EN ISO 12 944-8;
- popis NH;
- údaje o skladování materiálu (podmínky, lhůty);
- úprava a příprava povrchu (čistota, drsnost);
- podmínky přetíratelnosti jednotlivých vrstev nátěrů (povlaků);
- klimatická omezení (teplota, vlhkost, rosný bod) při provádění a vytvrzování nátěrové hmoty;
- plán pracovního postupu, včetně specifikací prací (vrstev) prováděných na dílně a montážním pracovišti;
- použité metody, technologie, zařízení a přístroje pro provádění a pro kontrolu prací;
- pracovní podmínky – osvětlení, ventilace, lešení, přístupy apod.;
- způsob a rozsah ochrany kritických míst (svary, hrany, kouty, šrouby, nýty), tedy provedení doplňujících pásových nátěrů, u kritických míst – jako jsou např. štěrbiny a styky dvou úhelníků, pak uvést, které tyto detaily se budou tmelit;
- řešení výjimek a detailů - např. funkční plochy třecích spojů, ochranu dílů, které nebudou natírány, jako jsou pochozí plochy, funkční plochy mostních ložisek, plochy broušené apod., zakrývaných a nepřístupných ploch, (tj. např. způsob provedení předúpravy povrchu a nátěru, pokud nebude možné provést úpravu na Sa 2 ½, případně v těchto místech použít NH tolerantnější k předúpravě povrchu);
- místo a způsob vyznačení údaje o roku nátěru a aplikační firmě (tam, kde je stanoveno);
- pokyny pro vedení natěračského deníku a dalších záznamů o stavbě včetně stanovení četnosti měření a ověřování klimatických podmínek pro aplikaci a vytvrzování protikorozních povlaků;
- specifikace pro kontrolní plochy (umístění, protokoly apod.);
- postupy oprav poškozených míst a vad;
- ochrana zdraví a bezpečnost práce;
- odpovědné osoby objednatele i zhotovitele (zaměstnanci pověření kontrolou kvality, přejímkou);
- ochrana životního prostředí, zacházení s odpady a obaly.

Přílohy technologického předpisu

- kontrolní a zkušební plán (KZP);
- aplikační listy výrobce pro nátěrové hmoty;
- osvědčení SŽ pro použité ochranné nátěrové systémy;

- doklad o proškolení zhotovitele od výrobce NH o používání a aplikaci příslušných nátěrových hmot a technickém školení pracovníků, doložení kvalifikace pro zhotovování kovových povlaků.

Obsah kontrolního a zkušebního plánu

- kontrola klimatických podmínek;
- údaje o kontrole před přípravou podkladu;
- kontrola přípravy podkladu (omytí, odmaštění ocelové konstrukce, prohlídka podkladu před tryskáním nebo před zahájením jiné technologie přípravy podkladu, kontrola abrasiva (zejména velikost, mastnota, vlhkost), kontrola tryskacího zařízení);
- kontrola tryskání (nebo jiné technologie přípravy podkladu);
- vizuální prohlídka konstrukce po tryskání (nebo jiné technologii přípravy podkladu), vady podkladu, povrchu oceli, hran, vady svarů, výskyt mastnoty, nečistot atd.;
- kontrola po odstranění vad povrchu (převzetí podkladu po odstranění vad);
- kontrola po opakovaném tryskání po odstranění vady (nebo jiné technologii přípravy podkladu);
- kontrolní zkoušky povrchu oceli (čistota povrchu, drsnost povrchu, výskyt solí, prachu, nečistot, kontrola časové prodlevy mezi tryskáním a základním nátěrem);
- kontroly jednotlivých vrstev ONS po aplikaci, resp. před aplikací další vrstvy;
- konečná kontrola PKO.

Příloha C (informativní)
Kontrolní zkoušky

Tabulka 2 - Kontrola povrchu ocelové konstrukce

Typ zkoušky	Článek TKP	Normy, dokumenty	Kritéria vyhodnocení	Četnost zkoušek	Výstup
Vizuální hodnocení povrchu oceli (svary, hrany, otvory atd.)	25.B.5.5.2, 25.B.2.1	ČSN EN 10163-1 až 3 ČSN EN ISO 8501-1 ČSN EN ISO 12944-3 ČSN EN ISO 14713-1 až 3 ČSN EN ISO 1461 ČSN EN ISO 8501-3 ČSN EN 1779	povrch A, B P3 pro VV a C4/C5 dále dle norem a příslušných článků této kapitoly TKP	100 % povrchu	Zhotovitel: protokol o VT, protokol o připravenosti OK k dílenské přejímce/ montážní prohlídce Objednatel (TDS): protokol o dílenské přejímce/montážní prohlídce

Tabulka 3 - Kontrola přípravy povrchu

Typ zkoušky	Článek TKP	Normy, dokumenty	Kritéria vyhodnocení	Četnost zkoušek	Výstup
Klimatické podmínky (teplota povrchu, teplota vzduchu, rosný bod, relativní vlhkost)	25.B.7.1	TePř PKO, aplikační listy NH	shoda s TePř	min. 2x denně a při změnách	zápis do natěračského deníku
Kontrola použitých tryskacích prostředků a zařízení	25.B.5.5.1	TePř PKO	shoda s TePř	Před zahájením prací	zápis do natěračského deníku
Vizuální hodnocení povrchu oceli (svary, hrany, otvory atd.)	25.B.5.5.2, 25.B.2.1	ČSN EN ISO 12944-3 ČSN EN ISO 14713-1 až 3 ČSN EN ISO 1461 ČSN EN ISO 8501-3	dle specifikací, norem a příslušných článků této kapitoly TKP	100 % povrchu	zápis do natěračského deníku
Výskyt prachových částic	25.B.5.5.3	ČSN EN ISO 8502-3	2/2	nahodile místně, dle pokynů TDS	zápis do natěračského deníku
Zamaštění povrchu	25.B.5.5.4	TePř PKO	dle použité metody	nahodile místně, dle pokynů TDS	zápis do natěračského deníku
Výskyt solí	25.B.5.5.5	ČSN EN ISO 8502-6 ČSN EN ISO 8502-9	do 80 mg/m^2	nahodile místně, dle pokynů TDS	zápis do natěračského deníku
Čistota povrchu	25.B.5.5.6	ČSN EN ISO 8501-1 ČSN ISO 8501-2 ČSN EN ISO 8501-4	dle slovního popisu normy, porovnáním s referenčními fotografiemi	nahodile místně, dle pokynů TDS, úměrně ploše	zápis do natěračského deníku
Drsnost povrchu	25.B.5.5.7	ČSN EN ISO 8503-1 ČSN EN ISO 8503-2	porovnáním s etalony (vizuálně a hmatem), nebo profiloměrem	nahodile místně, dle pokynů TDS, úměrně ploše	zápis do natěračského deníku

Tabulka 4 - Kontrola povlaků

Typ zkoušky	Článek TKP	Normy, dokumenty	Kritéria vyhodnocení	Četnost zkoušek	Výstup
Klimatické podmínky (teplota povrchu, teplota vzduchu, rosný bod, relativní vlhkost)	25.B.7.2, 25.B.7.3	TePř PKO, aplikační listy NH	shoda s TePř	min. 2x denně a při změnách	zápis do natěračského deníku
Kontrola použitých nátěrových hmot, kovových materiálů a aplikačních zařízení	25.B.5.6.1, 25.B.4.1, 25.B.4.2	TePř PKO, aplikační listy NH	shoda s TePř	Před zahájením prací	zápis do natěračského deníku
Vizuální hodnocení	25.B.5.6.2	ČSN EN ISO 4618	dále dle norem a příslušných článků této kapitoly TKP	100 % povrchu	zápis do natěračského deníku
Přilnavost (mřížková zkouška)	25.B.5.6.3	ČSN EN ISO 2409	0 až 1 0 až 2 pro stávající a údržbové	dle TePř PKO	zápis do natěračského deníku
Přilnavost (křížový řez)	25.B.5.6.3	ČSN EN ISO 16276-2	0 až 1 0 až 2 pro stávající a údržbové	dle TePř PKO	zápis do natěračského deníku
Přilnavost (odtrhová zkouška)	25.B.5.6.3	ČSN EN ISO 4624 ČSN EN ISO 16276-1	optimálně 5,0 MPa (min. 3,0 MPa) min. 2,0 MPa pro stávající a údržbové	dle TePř PKO	protokol a zápis do natěračského deníku

Měření tloušťky mokrých vrstev (WFT)	25.B.5.6.4	ČSN EN ISO 2808		nahodile místně, dle pokynů TDS	zápis do natěračského deníku
Měření tloušťky suchých vrstev (DFT) a kovových povlaků	25.B.5.6.4	ČSN EN ISO 2808 ČSN EN ISO 2178 ČSN EN ISO 2063-1 až 2 ČSN EN ISO 1461 ČSN EN ISO 2064	DFT > 80% NDFT $DFT_{průměr}$ > NDFT max. 20 % celkového počtu hodnot DFT mezi 80-100 % NDFT DFT < 2xNDFT DFT < 3xNDFT (u pásových nátěrů)	min. 5 měření na každých 100 m^2	protokol a zápis do natěračského deníku
Pórovitost povlaku	25.B.5.6.5	ČSN EN ISO 29601	bez pórů	dle TePř PKO	protokol a zápis do natěračského deníku
Vytvrzení ethylsilikátových hmot	25.B.5.6.6	ASTM D 4752	hodnocení 4 a vyšší	dle TePř PKO	protokol a zápis do natěračského deníku
Kontrolní plochy	25.B.5.6.7	ČSN EN ISO 12944-7 až 8		dle TePř PKO	protokol a zápis do natěračského deníku

Příloha D (informativní)
Protokol o kontrolních plochách

Tabulka 5 - Doporučený formulář protokolu o kontrolních plochách

<table>
<tr><th colspan="3">Protokol o kontrolních plochách protikorozní ochrany</th></tr>
<tr><td colspan="3">Vlastník:
Zpracovatel specifikace:</td></tr>
<tr><td colspan="3">Projekt:
Součást:</td></tr>
<tr><td>Zhotovitel:</td><td>Organizace</td><td>Odpovědný pracovník</td></tr>
<tr><td>Příprava povrchu:
Povlaky:
Dodavatel nátěrových hmot:</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Kontrolní plocha[1)]
Místo a označení:</td><td>Velikost v m^2</td></tr>
<tr><td colspan="3">Výchozí stav povrchu:
Nenatřené povrchy (údaje v souladu s ČSN EN ISO 8501-1)
Stupeň zarezavění ocelového povrchu: ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D
Doplňkové informace:</td></tr>
<tr><td colspan="3">Zinkované povrchy (jsou-li):
☐ Zinkované ponorem do roztaveného zinku
☐ Žárově stříkané
☐ Elektrolyticky pokovené
Koroze zinku (např. bílá koroze) ☐ ANO ☐ NE
Doplňkové informace:</td></tr>
<tr><td colspan="3">Natírané povrchy:
Typ/y nátěrů (včetně tloušťky a stáří, pokud je známo):
Stupeň puchýřkování dle ČSN EN ISO 4628-2:
Stupeň prorezavění dle ČSN EN ISO 4628-3:
Stupeň praskání dle ČSN EN ISO 4628-4:
Stupeň odlupování dle ČSN EN ISO 4628-5:
Doplňkové informace:</td></tr>
<tr><td colspan="3">Příprava povrchu:
Stupeň přípravy povrchu (ČSN EN ISO 8501-1/ČSN EN ISO 8501-2/ČSN EN ISO 8501-4)
☐ Sa 1 ☐ Sa 2 ☐ Sa 2 ½ ☐ Sa 3 ☐ PSa 2
☐ PSa 2 ½ ☐ PSa 3 ☐ St 2 ☐ St 3 ☐ PSt 2
☐ PSt 3 ☐ PMa ☐ Wa 2 ☐ Wa 2 ½ ☐ Wa 3
Doplňkové informace[2,3)]:</td></tr>
<tr><td colspan="3">Poznámky:</td></tr>
</table>

	1	2	3	4	5	6
	Dílenský základ	Základní nátěr	[4]	[4]	[4]	Vrchní nátěr
Nátěrová hmota: Výrobce Označení produktu Série a/nebo výrobní č.						
Barevný odstín[5]						
Způsob nanášení[6]						
Teplota vzduchu, °C						
Relativní vlhkost, %						
Teplota povrchu, °C						
Rosný bod, °C						
Povětrnostní podmínky (stručný popis)						
Ředidlo (typ, množství) pokud bylo použito						
Průměrná tloušťka filmu, µm[7] - mokrého použitý měřicí přístroj - suchého použitý měřicí přístroj						
Ostatní měření, jsou-li stanovena						
Datum Čas						
Místo nanášení[8]						
Jméno organizace Podpis odpovědné osoby						

[1] Nový list se vyplňuje pro každou kontrolní plochu.
[2] Například při St 2 a St 3, zda byly použity ruční nebo mechanizované nástroje.
[3] Stupeň bleskové koroze těsně před aplikací.
[4] Možné další operace, např. aplikace dalších vrstev, ochrana hran apod.
[5] Viz ČSN EN ISO 12944-8, Tabulka 1, 1.9.
[6] Viz ČSN EN ISO 12944-7, 6.3.
[7] Protokol o individuálních měřeních uveden na samostatném listu.
[8] Např. mostárna, dílna nebo montážní místo.

Příloha E (informativní)
Konečný protokol prací protikorozní ochrany

Tabulka 6 - Doporučený formulář konečného protokolu prací protikorozní ochrany

<table>
<tr><td rowspan="3">Označení konstrukce:</td><td colspan="2">Projekt č.:</td><td colspan="3">Výkres č.:</td></tr>
<tr><td colspan="5">Ochranný nátěrový systém:
Nátěrový systém dle ČSN EN ISO 12944-5 č. (byl-li použit):</td></tr>
<tr><td>1. vrstva</td><td>2. vrstva</td><td>3. vrstva</td><td>4. vrstva</td><td>5. vrstva</td></tr>
<tr><td>Dodavatel nátěrů:</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">Nové nátěry
Stupeň zarezavění ocelového povrchu dle ČSN EN ISO 8501-1
☐ A ☐ B ☐ C ☐ D
☐ Zjištěné vady
☐ Odstraněny ostré hrany a otřepy
☐ Neodstraněny zbytky po svařování včetně svařovacích rozstřiků</td><td colspan="3">Údržbové nátěry
☐ Stupeň prorezavění Ri…(ČSN EN ISO 4628-3)
☐ Není známý
☐ Omýváno, popsat detaily</td></tr>
<tr><td colspan="6">Specifikovaná příprava povrchu (ČSN EN ISO 8501-1, ČSN EN ISO 8501-2 nebo ČSN EN ISO 8501-4):
Otryskávání: ☐ Sa 2 ☐ Sa 2 ½ ☐ Sa 3
☐ PSa 2 ☐ PSa 2 ½ ☐ PSa 3
Sweeping: ☐ Ano ☐ Ne
Ruční a mechanizované čištění: ☐ St 2 ☐ St 3
☐ PSt 2 ☐ PSt 3
Strojní čištění: ☐ PMa
Tryskání vodním paprskem: ☐ Wa 2 ☐ Wa 2 ½ ☐ Wa 3
Stupeň bleskové koroze ☐ Nízký ☐ Střední ☐ Vysoký</td></tr>
<tr><td colspan="6">Znečištění (např. dle ČSN EN ISO 8502-3, ČSN EN ISO 8502-6, ČSN EN ISO 8509-9)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Vodou rozpustné nečistoty</td><td colspan="4">Specifická hodnota:</td></tr>
<tr><td colspan="2">Prach (ČSN EN ISO 8502-3)</td><td colspan="4">Velikost: ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
Hodnocení: ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5</td></tr>
<tr><td colspan="6">Specifikovaná drsnost (ČSN EN ISO 8503-1):
Komparátor G ☐ jemný ☐ střední ☐ hrubý ☐
Komparátor S ☐ jemný ☐ střední ☐ hrubý ☐</td></tr>
</table>

		Podrobnosti o přípravě povrchu	Podrobnosti o aplikaci nátěru				
			1. vrstva	2. vrstva	3. vrstva	4. vrstva	5. vrstva
Dosažený stupeň přípravy povrchu (ČSN EN ISO 8501-1, ČSN EN ISO 8502-2, ČSN EN ISO 8501-4)							
Dosažená drsnost povrchu (ISO 8503-2)							
Otryskávací prostředek – typ, označení (např. v souladu s řadami norem ČSN EN ISO 11124/ČSN EN ISO 11126)							
Výrobce otryskávacího prostředku							
Datum							
Teplota vzduchu, °C							
Relativní vlhkost, %							
Rosný bod, °C							
Teplota povrchu, °C							
Označení nátěrové hmoty a typ produktu, č. produktu							
Barevný odstín							
Šarže č.							
Výrobce							
Způsob nanášení							
NDFT	µm						
DFT	min. µm						
	průměr µm						
	max. µm						
	počet měření						
Odpovídá specifikaci?			Ano/Ne	Ano/Ne	Ano/Ne	Ano/Ne	Ano/Ne

Byly zhotoveny kontrolní plochy?	☐ Ano, popisuje protokol č.	☐ Ne
Datum		
Poznámky		
V případě potřeby použijte další list		
Datum:	Jméno inspektora:	
Místo:	Podpis:	

Ověřovací doložka konverze dokumentu

Ověřuji pod pořadovým číslem **4684733**, že tento dokument, který vznikl převedením vstupu v listinné podobě do podoby elektronické, skládající se z **43** listů, se doslovně shoduje s obsahem vstupu.

Ověřující osoba: **Milan KUČERA**

Vystavil: **Správa železnic, státní organizace**

Datum: **06.06.2024 08:05:37**



Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1, Nové Město

Správa železniční dopravní cesty

TECHNICKÉ KVALITATIVNÍ PODMÍNKY STAVEB STÁTNÍCH DRAH

Kapitola 26

OSVĚTLENÍ, EOV, STOŽÁROVÉ TRANSFORMOVNY VN/NN, ROZVODY NN VČETNĚ DÁLKOVÉHO OVLÁDÁNÍ

Třetí - aktualizované vydání

změna č. 10

Schváleno generálním ředitelem SŽDC
dne: 5.10.2016
č.j.: S 37926/20016 - SŽDC - O14

Účinnost od: 1.11.2016

Počet listů : 20
Počet příloh: 0
Počet listů příloh: 0

Praha 2016

Všechna práva vyhrazena.

Tato publikace ani žádná její část nesmí být reprodukována, uložena ve vyhledávacím systému nebo přenášena, a to v žádné formě a žádnými prostředky elektronickými, fotokopírovacími či jinými, bez předchozího písemného svolení vydavatele.

Výhradní distributor: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace,
Technická ústředna dopravní cesty
ÚATT – oddělení distribuce dokumentace
772 52 Olomouc, Nerudova 1

Obsah

Seznam zkratek		**3**
26.1	**ÚVOD**	**4**
26.1.1	**VŠEOBECNĚ**	**4**
26.2	**POPIS A KVALITA STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ**	**5**
26.2.1	**Základy**	**5**
26.2.2	**Stožáry, ocelové konstrukce**	**5**
26.2.3	**Ochrana proti korozi**	**5**
26.2.4	**Svítidla**	**5**
26.2.5	**Rozváděče**	**5**
26.2.6	**Transformátory**	**6**
26.2.7	**Kabely, vodiče, elektrovýzbroj stožárů**	**6**
26.2.8	**Uzemnění, ukolejnění**	**6**
26.3	**TECHNOLOGICKÉ POSTUPY PRACÍ**	**6**
26.3.1	**Základy, stožáry a stožárové transformovny**	**6**
26.3.2	**Rozvaděče, elektrovýzbroj, transformátory**	**6**
26.3.3	**Kabelové vedení, uzemnění**	**6**
26.3.4	**Zaměření skutečného provedení**	**8**
26.4	**DODÁVKA, SKLADOVÁNÍ A PRŮKAZNÍ ZKOUŠKY**	**8**
26.4.1	**Základy**	**8**
26.4.2	**Stožáry**	**8**
26.4.3	**Svítidla, rozváděče, elektrovýzbroj, transformátory**	**8**
26.4.4	**Kabely**	**8**
26.5	**ODEBÍRÁNÍ VZORKŮ A KONTROLNÍ ZKOUŠKY**	**9**
26.5.1	**Základy**	**9**
26.5.2	**Stožáry**	**9**
26.5.3	**Svítidla, rozvaděče, elektrovýzbroj**	**9**
26.5.4	**Transformátory**	**9**
26.5.5	**Kabely a vodiče uložené v zemi**	**9**
26.5.6	**Uzemnění, ukolejnění**	**9**
26.6	**PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY, MÍRA OPOTŘEBENÍ, ZÁRUKY**	**9**
26.6.1	**Základy**	**9**
26.6.2	**Stožáry**	**9**
26.6.3	**Svítidla, rozvaděče, elektrovýzbroj, transformátory**	**10**
26.6.4	**Kabely a uzemnění**	**10**
26.6.5	**Záruky, údržba v záruční době**	**10**
26.7	**KLIMATICKÁ OMEZENÍ**	**10**
26.7.1	**Základy**	**10**
26.7.2	**Stožáry, svítidla, rozvaděče**	**10**
26.7.3	**Kabely, vodiče**	**10**
26.8	**ODSOUHLASENÍ A PŘEVZETÍ PRACÍ**	**10**
26.8.1	**Osvětlovací zařízení**	**11**
26.8.2	**EOV**	**11**
26.8.3	**Stožárové transformovny**	**11**
26.8.4	**Příprava k uvedení do provozu**	**12**
26.8.5	**Příprava přejímacího řízení**	**12**
26.9	**KONTROLNÍ MĚŘENÍ**	**13**

26.10 EKOLOGIE 13

26.11 BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ, POŽÁRNÍ OCHRANA 13

26.12 SOUVISEJÍCÍ NORMY A PŘEDPISY 14
26.12.1 Technické normy 14
26.12.2 Předpisy 15
26.12.3 Související kapitoly TKP 16

Seznam zkratek

Bpv	Výškový systém baltský – po vyrovnání
DDTS	Dálková diagnostika technologických systémů
DSPS	Dokumentace skutečného provedení stavby
EMC	Elektromagnetická kompatibilita
EOV	Elektrický ohřev výhybek
GIS	Geografický informační systém
KSUaTP	Koordinační schéma ukolejnění a trakčního propojení
NN	Nízké napětí
OŘ	Oblastní ředitelství
S-JTSK	Jednotný souřadnicový systém Jednotné trigonometrické sítě katastrální
SŽG	Středisko železniční geodézie
TDS	Technický dozor stavebníka (investora, objednatele)
TKP	Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah
TSI	Technické specifikace interoperability
TV	Trakční vedení
UTZ	Určené technické zařízení
VN	Vysoké napětí
ŽDC	Železniční dopravní cesta

26.1 ÚVOD

Zhotovitel stavby je povinen respektovat požadavky soustavy platných českých technických norem, pokud nejsou v rozporu s platnými technickými kvalitativními podmínkami staveb státních drah (dále jen TKP), projektovou dokumentací nebo zadávacími a smluvními podmínkami a platnou legislativou. Veškeré normy budou uváděny v číselné řadě bez čísla platné edice. Pokud je projektová dokumentace zpracována podle již neplatných norem, je před zahájením stavby nutno projektovou dokumentaci aktualizovat.

V tomto dokumentu jsou uváděné normy uvažovány v platné edici; dojde-li v průběhu platnosti TKP k aktualizaci norem, musí být tyto normy používány vždy v platné edici. Normy a předpisy uvedené v tomto dokumentu jsou při aplikaci těchto TKP závazné.

26.1.1 Všeobecně

Pro tuto kapitolu platí všechny pojmy, ustanovení, požadavky a údaje uvedené v kapitole 1 TKP - Všeobecně.

Kapitola 26 Technických kvalitativních podmínek platí pro dodávku a montáž:

1. venkovního osvětlení železničních prostranství,
2. elektrického ohřevu výměn (dále jen EOV),
3. stožárových transformoven vn/nn s primárním napájením ze sítě energetiky,
4. kabelových rozvodů nn, vn,
5. dálkové ovládání.

Provedení musí splňovat požadavky této kapitoly TKP a dokumentace stavby (dále jen dokumentace). Zařízení musí být chráněno před nebezpečným dotykovým napětím, před účinky atmosférického přepětí a před zavlečením napětí trakční soustavy do místní rozvodné sítě. Dodávané výrobky sloužící pro provoz ŽDC musí mít schválené technické podmínky dle směrnice SŽDC č. 34.

Venkovní osvětlení sestává z osvětlovacích těles na osvětlovacích stožárech, na osvětlovacích věžích od 20m výšky, na podpěrách trakčního vedení, případně na vhodných konstrukcích protihlukových či jiných stěn. Stožáry a osvětlovací věže jsou opatřeny základy nebo ukotveny na konstrukcích jiných objektů. Pro usnadnění údržby, zejména při osvětlení z nižších výšek se požaduje používat výhradně sklopných perónních stožárků, přičemž se doporučuje použití takových typů, u kterých je přístup ke svorkovnici možný až po sklopení stožáru. Dokumentace musí být vypracována v souladu s normou pro osvětlování ČSN EN 12464-2, předpisem SŽDC E11 v platném znění a případnými požadavky předpisů TSI. Součástí dokumentace musí být výpočet osvětlení včetně grafického vyjádření rovnoměrnosti osvětlení.

Řešení osvětlení bude v souladu s předpisem SŽDC E11. Osvětlovací systémy nově zřizované nebo rekonstruované budou opatřeny dálkovým a ústředním ovládáním s diagnostikou v souladu s platnou směrnicí SŽDC TS2/2008-ZSE. U stávajících systémů kde ovládání není, bude zaváděno autonomní ovládání s provedením přípravy pro začlenění do DDTS.

Elektrický ohřev výhybek (EOV) sestává z rozváděčů, kabelových rozvodů, topných a řídicích prvků pro kolejové výhybky. VN část EOV (včetně VN svodu z TV) sestává z kioskových nebo stožárových transformoven pro napájení EOV z trakčního vedení. Transformátory jsou s olejovou náplní nebo bez náplně – suché. Výkony transformátorů jsou použity dle dokumentace.

Provoz EOV zvyšuje mechanickou spolehlivost výhybek při venkovních teplotách pod bodem mrazu. Napájení topných tyčí EOV je provedeno z oddělovacího transformátoru a/nebo proudového chrániče, samostatného pro každou výhybku, umístěného v příslušné skříni. V případě, kdy jsou použity dvoupásové kolejové obvody, je nutno použít pro každý kolejnicový pás samostatný obvod (proudový chránič, transformátor). Uchycení topných těles musí odpovídat platným vzorovým listům. Napojení topných tyčí je provedeno šňůrou, mechanicky chráněnou trubkou, resp. hadicí připevněnou k pražci.

Provedení EOV musí být v souladu s platným předpisem SŽDC E2. Systémy EOV nově zřizované nebo rekonstruované budou opatřeny dálkovým a ústředním ovládáním s diagnostikou v souladu s platnou směrnicí SŽDC TS2/2008-ZSE. U stávajících systémů kde ovládání není, bude zaváděno autonomní ovládání s provedením přípravy pro začlenění do DDTS.

Stožárové transformovny jsou venkovním zařízením, jsou opatřeny transformátory s olejovou náplní nebo bez náplně – suché. Transformovny jsou umísťovány na stožáry z ocelové příhradové konstrukce nebo na stožáry z předepjatého železobetonu. Přívod napětí do transformovny je převážně vrchním vedením (10 kV, 22 kV, 35 kV)

vývodové napětí 0,4 kV. Výkony transformoven jsou obvykle v typové řadě od 50 kVA do 630 kVA. Součástí transformoven jsou obvykle rozváděče NN. NN vývody jsou obvykle zemní. Součástí trafostanice je i kompenzace.

26.2 POPIS A KVALITA STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ

26.2.1 Základy

Stožáry (věže) venkovního osvětlení a stožárové transformovny se osazují do prefabrikovaných betonových patek, monolitických základů (dle typových podkladů příslušného výrobce osvětlovacích stožárů) nebo na montážní desku až po provedených zkouškách kvality betonu. Základy se provádějí podle dokumentace.

Monolitické betonové základy se provádějí do vyhloubených nebo vyvrtaných otvorů. Pro základy je nutné použít beton, pro jehož kvalitu platí kapitola 17 TKP.

26.2.2 Stožáry, ocelové konstrukce

Stožáry ocelové nebo z odstřeďovaného betonu musí odpovídat dokumentaci stavby a ČSN EN 40-1. Výložníky osvětlovacích stožárů musí odpovídat ČSN EN 40-1. Stožáry venkovního osvětlení musí být označeny číslem.

Osvětlovací stožár a ocelová konstrukce stožárové transformovny musí být opatřeny těmito údaji:

a) plný nebo zkrácený název výrobce,

b) typové označení stožáru, číslo normy,

c) rok výroby.

Stožár z odstřeďovaného betonu musí být opatřen těmito údaji:

a) plný nebo zkrácený název výrobce,

b) typové označení stožáru, číslo normy,

c) rok výroby,

d) výrobní značka nebo číslo.

Údaje musejí být vyznačeny na trvanlivém štítku, spolehlivě připevněném na vnějším povrchu stožáru.

Doporučuje se označit na dílci vetknutí a dovolenou vrcholovou sílu stožáru barevně označit na čele v čepu.

26.2.3 Ochrana proti korozi

Stožáry a ocelové konstrukce je nutno chránit proti korozi nátěrem nebo metalizací v souladu s normou ČSN EN ISO 12944.
S ohledem na trvanlivost je třeba preferovat metalizaci s tím, že metalizovaný povrch je nezbytné uzavřít vhodným nátěrem.
Ochranu ocelových konstrukcí proti korozi řeší kapitola 25B TKP.

26.2.4 Svítidla

Typ a počet svítidel je dán dokumentací. Svítidla musí odpovídat ČSN EN 60598-1. Součástí dodávky svítidel je montážní návod. Požadované krytí svítidel je dáno dokumentací. Pro ochranu před nebezpečným dotykem platí ČSN 33 2000-4-41 a ČSN 34 1500. Tělesa svítidel používat z trvanlivých materiálů (hliníková slitina), v případě použití plastů (zejména polykarbonát) budou tyto odolné proti UV záření. U svítidel umístěných v nižších výškách (pod 6m včetně) se doporučuje provedení antivandal s min. odolností IK09. Svítidla osazovaná na trakční podpěry budou ve třídě izolace II a musí splňovat příslušná ustanovení ČSN – TNŽ. Při umístění a clonění svítidel je nutno dbát ustanovení ČSN 12464-2, přičemž při instalaci světlometů není dovoleno z důvodu oslnění použít větší úhel nastavení osy světlometu od svislé roviny než 65°.

26.2.5 Rozváděče

Součástí rozvodů nn, EOV, osvětlení a stožárových transformoven jsou rozváděče nn. Druh a velikost rozváděče řeší dokumentace. Rozváděč musí stát na místě snadno přístupném a jeho spolehlivost nesmí být ohrožena železničním a silničním provozem. Rozváděč musí být viditelně označen štítkem a bezpečnostním sdělením. Montáž a provoz rozváděče musí odpovídat ČSN 33 2000-3, ČSN 33 2000-5-51, ČSN EN 61439-1 a instalován dle Protokolu o určení vnějších vlivů. Z důvodu trvanlivosti a možnosti zavlečení trakčního napětí do rozvodné sítě nn

se (vyjma rozváděčů stožárových trafostanic) použije plastových rozvaděčů, pokud dokumentace zdůvodnění neurčuje jinak. Plastové rozváděče musí být odolné proti UV záření, případně nutno je chránit dodatečným odolným certifikovaným nátěrem. Venkovní rozváděče budou mechanicky odolné min. třídy IK10, dveře budou na odolný uzavírací systém typu schváleného místním správcem zařízení. Doporučuje se jednotný klíčový systém. Ovládací prvky (ovládací rozváděče) je nutné umístit tak, aby bylo zabráněno neodborné manipulaci. U vybraných rozváděčů se doporučuje instalace ochranné ocelové klece s uzamykatelnými dvířky s protikorozní ochranou.

26.2.6 Transformátory

Na stožárové transformovny se instalují transformátory suché i olejové. Umístění transformátorů na stožárových transformovnách musí odpovídat ČSN EN 61936-1 a ČSN EN 50522. Transformátory musí odpovídat ČSN EN 60076-11. Olejové transformátory všech výkonů musí být hermetizovaného provedení a musí být zabráněno úniku oleje do terénu. Výkon a typ transformátoru řeší dokumentace.

26.2.7 Kabely, vodiče, elektrovýzbroj stožárů

Kabely se používají vesměs celoplastové. Zatížení fází a průřez kabelů a vodičů řeší dokumentace. Pro instalaci kabelů, vodičů a elektrovýzbroje platí ČSN EN 50565-1, ČSN EN 61439-1.

26.2.8 Uzemnění, ukolejnění

Součástí montáže uvedených elektrických zařízení je jejich uzemnění, případně ukolejnění, je-li nutné podle ČSN 34 1500. Zřizuje se pro ochranu před úrazem elektrickým proudem, pro ochranu před atmosférickým přepětím nebo pro správnou činnost elektrického zařízení. Toto uzemnění a ukolejnění musí odpovídat dokumentaci, ČSN 33 2000-5-54, ČSN EN 62305, ČSN 34 1500, ČSN 34 2613, ČSN 34 2614 a místně příslušné dokumentaci podle kapitoly 31 TKP.
Na trati s kolejovými obvody nesmí být na ukolejněných či s kolejemi jinak spojených konstrukcích umístěno a jinak s nimi propojeno elektrické zařízení NN se zapojeným ochranným vodičem PE (PEN). Na neelektrizovaných tratích nesmí být elektrické zařízení vyjma elektrického ohřevu výhybek spojováno s kolejemi.

26.3 TECHNOLOGICKÉ POSTUPY PRACÍ

26.3.1 Základy, stožáry a stožárové transformovny

Ocelové stožáry, osvětlovací věže a ocelové konstrukce stožárových transformoven se staví na předem vybetonovaný a zatvrdlý základ. Stožár se v otvoru základu vyrovná, vyklínuje, zasype pískem, poté se klíny vyjmou a provede se betonová hlavička základu. Při montáži konstrukce a stožárů na základovou desku se tyto postaví na základ a připevní se šrouby.

Při betonování (podrobně řeší též kapitola 17 TKP) je třeba ponechat v základu otvory pro kabely a rýhu pro zemní svod, která se po uložení kabelů a zemního svodu zasype pískem a vrchní část zabetonuje. Dle místních podmínek lze použít typové výkresy výrobce stožárů (věží) pro venkovní osvětlení. Přechody kabelů z terénu do otvorů v základu musí být vždy uloženy v mechanicky odolné chráničce, bez zlomů a otřepů. Po postavení se stožár a konstrukce opatří dvojitým ochranným nátěrem, pokud není ochrana provedena jiným způsobem (metalizací, zinkováním). Vhodným způsobem se ošetří místa vetknutí konstrukcí do základů (nátěry, tmelení). Stožáry blíže jak 3 m od osy koleje musí být označeny šikmými žluto-černými pruhy. Výjimku tvoří sklopné osvětlovací stožárky v železničních stanicích a na zastávkách, které jsou umístěny uprostřed oboustranného nástupiště a stožárky, které jsou umístěny u zábradlí na opačné straně nástupištní hrany.

Stožáry z odstřeďovaného betonu pro stožárové transformovny se osazují do betonových základů, řešených v dokumentaci.

26.3.2 Rozvaděče, elektrovýzbroj, transformátory

Rozvaděče a transformátory se staví na předem vybudovaný základ, resp. konstrukci s tím, že v základu je třeba ponechat prostor pro kabely a zemní svod, které ústí do rozvaděče. Při montáži rozvaděče je třeba dodržet ČSN 33 2000-1, ČSN EN 61936-1 a ČSN EN 50522.

26.3.3 Kabelové vedení, uzemnění

Vytyčení podzemních inženýrských sítí se provede podle kapitoly 1 TKP. Kabelové vedení se ukládá podle ČSN 33 2000-5-52, TNŽ 37 5711 a ČSN 73 6005. Kabelové rozvody se provádějí podle dokumentace. Nejprve se provede vytyčení trasy, dále výkop kabelové rýhy včetně uložení chrániček. Kabel se uloží do pískového lože výšky

10 cm. Zemnící pásek se ukládá do kabelové rýhy pod pískové lože a přikryje se zeminou. Pro zlepšení uzemnění je vhodnější použít zemnící tyče, nepoužívat zemnicí desky. Z hlediska stísněných poměrů je možno pro vedení kabelů v železničních prostorách vytvořit sdružené kabelové trasy silnoproudé, sdělovací a zabezpečovací. Pro sdruženou kabelovou trasu je vhodné využít kabelové kanály (kabelovody), k tomuto účelu vybudované, přičemž každý vysokonapěťový kabel je nutné uložit do samostatného žlabu. Žlaby mohou být betonové, plastové, použitý druh určuje dokumentace. Vyústění kabelových tras a provedení kabelovodů včetně vík bude zabezpečeno proti neoprávněnému vniknutí jak obetonováním tak použitím těžkých betonových vík.

V rozváděčích se jednotlivé kabely opatří štítky s označením čísla kabelu, typu, délky a cílových svorek.

Položené kabely je nutno opatřit v průběhu tras (v kanálech, na lávkách apod.) trvanlivým označením ve vhodných vzdálenostech (cca 20 m). Označení musí být dále provedeno v místech, kde se kabely křižují nebo odbočují a na obou koncích kabelu. Při uložení v zemi se provádí označení na větších vzdálenostech (cca 50 m).

Při kladení kabelu po spádu je nutno, z důvodu vyloučení posuvu zeminy s případným poškozením kabelu, navrhnout trasu zvlněnou nebo provést vhodné kotvení kabelu.

Plastové trubky a chráničky musí být odolné vůči vyskytujícím se teplotám, mechanickému namáhání a proti UV záření.

Při ukládání kabelů v tělese železničního spodku respektovat zásady předpisu SŽDC S4. Kabely, vodiče, kabelové soubory v tělese železničního spodku musí splňovat ustanovení předpisu SŽDC S4, část druhá, Kapitola V. a Přílohy 26."

Průřez a typ kabelů určuje dokumentace. Pro dostatečnou mechanickou odolnost pro uložení kabelů v drážním tělese a jeho blízkosti se přednostně používají celoplastové kabely. Proudové zatížení, úbytky napětí a z nich vyplývající průřezy kabelů a vodičů řeší dokumentace. Kabelové soubory se volí dle použitých typů kabelů.

Kabelovou trasu včetně její koordinace určuje dokumentace. Kabely se kladou do země, na pomocné konstrukce, do kabelových kanálů a šachet a jako závěsné. Kladení kabelů ve zvláštních technologických podmínkách řeší dokumentace. Pro instalaci a kladení kabelů a vodičů platí ČSN 33 2000-5-52, ČSN 73 6005. Kabelové soubory musí odpovídat ČSN EN 61442, ČSN 34 7006, ČSN 34 7007.

Pokud to technické a prostorové podmínky dovolí, musí být kabelový rozvod pro SŽDC navržen na pozemku dráhy. V mezistaničních úsecích musí být kabely vn uloženy v samostatné kynetě vzdálené od kabelové kynety se sdělovacími a zabezpečovacími kabely minimálně 80 cm. Pokud je navržena z důvodu stísněných terénních podmínek společná kyneta, musí být kabel vn uložen v betonovém žlabu vzdáleném od kabelů sdělovacích minimálně 30 cm. V železničních stanicích budou kabely vn uloženy ve žlabu oddělené od ostatních silových kabelů nn, při použití společné kynety popřípadě společného kabelového kanálu. V odůvodněných případech lze kabely vn zavěsit na stožáry trakčního vedení s tím, že řešení bude v souladu s kapitolou 30 TKP a úzce koordinováno s dokumentací trakčního vedení. Způsob zavěšení kabelů řeší dokumentace. Sdělovací a zabezpečovací kabely mají být ve stanici vedeny v samostatných trasách odděleně od kabelů silových.

Kabelové rozvody se provedou dle dokumentace. Aby byla zajištěna provozní spolehlivost kabelového rozvodu je nutno dodržet správnou technologií manipulace a pokládky kabelů. Jedná se především o ochranu kabelového rozvodu před poškozením při jeho křížení s komunikacemi a železnicí, případně o uložení kabelů pod zpevněnými plochami. V případě křížení parovodů musí zhotovitel zajistit oddělení vzdáleností nebo tepelnou izolací tak, aby ani v případě poškození tepelné izolace parovodu nebo úniku páry nedošlo k přehřátí izolace kabelu. Přechody přes vodní toky musí být řešeny v dokumentaci, zásadně vrchem a mimo záplavová území. Důležité je dbát na kvalitní provedení výstupu z ochranných trubek, které musí být bez břitů, zajištěny proti uskřípnutí zpevněním prostoru pod trubkami betonovou mazaninou. Dále je nutno dodržet dovolené poloměry ohybu kabelů jak ve vertikální, tak horizontální rovině podle ČSN 33 2000-5-52. V případě, že z terénních důvodů (překážky v trase) budou kabely uloženy v menší hloubce, než předepisuje ČSN 33 2000-5-52, musí být kabely zabezpečeny vhodnou mechanickou ochranou určenou dokumentací s důrazem na místa s vyšším nebezpečím poškození či krádeže. V místě spojkového lože je nutno dbát na příslušnou délkovou rezervu pro vybočení kabelu pro případnou opravu poruchy ve spojce. Harmonogram prací při pokládce kabelů je nutno plánovat do příznivých ročních období. Při nižší teplotě nesmí být s kabelem manipulováno. Montážní práce je možno provádět až tehdy, je-li k dispozici veškerý montážní materiál, neboť všechny práce se musí provádět v jednom sledu současně s odzkoušením kabelového rozvodu. Souběžně uložené kabely musí být od sebe vzdáleny podle ČSN 33 2000-5-52.

Vzdálenost krajního kabelu od stavebního objektu má být alespoň 60 cm. Nejmenší dovolené vzdálenosti mezi souběžnými a křižujícími podzemními vedeními určuje ČSN 73 6005.

Před kladením kabelů do výkopu musí být, v místech málo únosné zeminy, stěny výkopu zapaženy proti sesutí zeminy do výkopu. Kabelové lože musí být vyčištěno od zbytků stavebních materiálů, větších kamenů a jiných

předmětů, které by kabel při pokládce mohly poškodit. Kabely musí být označeny kabelovými štítky, a to na začátku, na konci a v průběhu kabelové trasy každých 50 m a při křížení s ostatními kabely.

Při výkopových pracích je vhodné, pokud je výkop pro více SO a pokládka neprobíhá současně, provést před záhozem připravenost pro následné SO, a to položením chrániček se zatahovacím lanem.

Pokládka kabelů se předpokládá ruční, případná strojní pokládka musí být předem dohodnuta v podmínkách dodávky mezi zhotovitelem a objednatelem.

Zemní práce pro výkop kabelové kynety musí být provedeny v souladu s kapitolou 3 TKP.

26.3.4 Zaměření skutečného provedení

Pro výkresy skutečného provedení stavby a pro odsouhlasení a převzetí prací musí zhotovitel před záhozem zaměřit (směrově i výškově) skutečné provedení trasy kabelů, lomových bodů, spojek, chrániček, uzemnění, stožárů, elektrických rozváděčů a stožárových transformoven. Zaměření musí být provedeno v souřadnicovém systému JTSK a výškopisném systému Balt po vyrovnání. Provedení vytýčené trasy bude jako lomená křivka; tato musí umožňovat editaci a kompatibilitu s GISem s podporovanými formáty (dwg, dgn). Při zaměřování je vhodné využít spolupráce se SŽG.

Položení kabelů před jejich záhozem musí být také odsouhlaseno technickým dozorem budoucího provozovatele. Odsouhlasení uložení kabelových rozvodů před jejich záhozem je povinen provést také stavební dozor.

26.4 DODÁVKA, SKLADOVÁNÍ A PRŮKAZNÍ ZKOUŠKY

26.4.1 Základy

Dodávka, skladování a průkazní zkoušky jednotlivých materiálů pro výrobu betonu na základy musí odpovídat požadavkům uvedeným v kapitole 17 TKP.

26.4.2 Stožáry

Současně s dodávkou stožárů převezme zhotovitel od výrobce osvědčení o jejich jakosti podle ČSN EN 40-5. Zhotovitel je zároveň povinen předložit atest stožáru, který získá od výrobce. Do odsouhlasení a převzetí prací jsou tyto dokumenty v opatrování zhotovitele. Stožáry a konstrukce musí být vybaveny a opatřeny údaji uvedenými v kap. 26.2.2.. Skladování stožárů se provádí na stavbě ve vyhrazeném skladu. Uložení stožárů musí být provedeno tak, aby nedošlo k jejich poškození.

26.4.3 Svítidla, rozváděče, elektrovýzbroj, transformátory

Při převzetí dodávky od výrobce provede stavební dozor kontrolu komplexnosti dodávky podle dokumentace a technických podmínek výrobce. Dodávka musí být doložena dodacím listem a osvědčením o jakosti. Veškeré elektrické rozváděče musejí být vybaveny schématem zapojení. Skladování musí být zabezpečeno v krytých skladech tak, aby nedošlo k jejich poškození a k následnému znehodnocení. Průkazní zkoušky provádí výrobce a na stavbě se neprovádějí. V místech, kde hrozí zvýšené nebezpečí poškození či zcizení, musí být výrobky dostatečným způsobem mechanicky zabezpečeny.

26.4.4 Kabely

U všech nově pokládaných celoplastových kabelů je nutno provést zkoušku izolačního stavu mezi jednotlivými žilami. Zkoušku mezi jednotlivými žilami a kovovým pláštěm není nutno u těchto kabelů provádět. Uvedená měření se musí provádět před vlastním položením, kdy je kabel ještě navinut na bubnu a po položení kabelu do výkopu, kabelového kanálu nebo chrániček. Kabely vn se proměřují induktorem s napětím 1000 nebo 2500 V ss. Doporučené nejnižší hodnoty izolačního odporu jsou pro napětí do 10 kV 400MΩ pro napětí 22 - 35 kV 600MΩ. Důležité je na obou stranách kabelu roztáhnout jednotlivé žíly od sebe do vějíře a řádně očistit, aby nedošlo k mylnému měření. Po uložení kabelů a namontování kabelových souborů proměří zhotovitel kabelové vedení zkouškou stejnosměrným/střídavým zkušebním napětím. Zkouší se nejméně 10/60 minut stejným napětím proti zemi a mezi fázemi. Způsob skladování a dopravy kabelů je dán způsobem balení výrobcem a dodavatelem. Kabely se dodávají na dřevěných nebo ocelových kabelových bubnech. Kabelové bubny jsou přepravovány na místo určení přímo na ploše železničního vagónu nebo nákladního automobilu. Kabelové bubny musí být řádně zajištěny proti jejich posunutí během jízdy. Složení kabelových bubnů se provádí pomocí autojeřábu nebo vysokozdvižného vozíku. Přímé shození kabelových bubnů i na měkkou podložku je nepřípustné. Konce kabelů musí být zabezpečeny proti vnikání vlhkosti. Jednotlivé kabelové bubny musí být opatřeny výrobním štítkem, na kterém je uveden

výrobce, jmenovité napětí kabelu, typové označení kabelu, počet žil, průřez jádra, délka kabelu, číslo kabelu a celková hmotnost bubnu. Při delším skladování kabelů je účelné chránit kabely před působením povětrnostních vlivů, zejména proti slunečnímu záření.

26.5 ODEBÍRÁNÍ VZORKŮ A KONTROLNÍ ZKOUŠKY

26.5.1 Základy

Kvalita základů musí odpovídat ustanovení ČSN EN 206 a kapitoly 17 TKP.

26.5.2 Stožáry

Kontrolní zkoušky stožárů provádí pro výrobce akreditovaná zkušebna. Jejich výsledek (protokoly atd.) předloží zhotovitel (výrobce) již při schvalování technických podmínek. U natřených konstrukcí se nepřipouští žádný rozsah poškození nátěru.

26.5.3 Svítidla, rozvaděče, elektrovýzbroj

Kontrolní zkoušky svítidel, rozvaděčů a elektrovýzbroje provádí výrobce, pro dovozce pak akreditovaná zkušebna. Jejich výsledek (protokoly atd.) předloží zhotovitel (výrobce) již při schvalování technických podmínek.

26.5.4 Transformátory

Kontrolní zkoušky transformátorů provádí výrobce podle ČSN EN 60076-1. Jejich výsledek (protokoly atd.) předloží zhotovitel (výrobce) již při schvalování technických podmínek.

U kap. 26.5.1 až 26.5.4 platí, že ve výjimečných případech může zhotovitel předložit výsledky protokolů až při odsouhlasení a převzetí prací. Výše uvedené má garantovat, že budou použity kvalitní výrobky s příslušnou dobou životnosti, která zaručí bezpečný a spolehlivý provoz železniční dopravní cesty.

26.5.5 Kabely a vodiče uložené v zemi

Technické parametry kabelů jsou dány výrobcem a musí odpovídat technickým podmínkám, které vydal výrobce. Vysokonapěťové kabely se zkouší na stavbě před uvedením do provozu zkušebním napětím. Naměřené hodnoty se zapisují do „Protokolu o napěťové zkoušce kabelu“, který musí být součástí dokladové části dokumentace.

26.5.6 Uzemnění, ukolejnění

Uzemnění a ukolejnění musí odpovídat ČSN 33 2000-5-54 a ČSN 34 1500. Zhotovitel předloží stavebnímu dozoru měřící protokoly všech strojených i náhodných uzemnění a samotných trakčních podpěr. Souběžné vedení uzemňovacích vodičů a sdělovacích či zabezpečovacích kabelů není dovoleno, uzemňovací vodič je nutno uložit do samostatného výkopu. Ve výjimečných případech lze připustit uložení zemnícího vodiče do samostatné rýhy na okraji výkopu pro silnoproudé kabely co nejdále od kabelů zabezpečovacích a sdělovacích.

Stavební dozor zajistí ověření shody skutečně dosažených hodnot uzemnění, stavu a provedení ukolejnění s nově vyhotoveným KSUaTP (jeho změnou) u pověřených osob, dle a ve smyslu platných drážních předpisů SŽDC. Ověřené KSUaTP předá určenému správci KSUaTP u OŘ a to s dostatečným počtem kopií pro jednotlivé správy OŘ.

26.6 PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY, MÍRA OPOTŘEBENÍ, ZÁRUKY

26.6.1 Základy

Odchylky od dokumentace musí být v souladu s kapitolou 17 TKP.

26.6.2 Stožáry

Odchylky od dokumentace se připouštějí pouze v půdorysném osazení stožáru, a to 50 mm ve všech směrech, přičemž se nepřipouští, aby stožár zasahoval do průjezdného průřezu a volného manipulačního prostoru pro použití mechanizačních prostředků v souladu s vyhl. 177/1995 Sb. a svými vzdálenostmi od koleje a případného trakčního vedení vyhovoval ČSN 34 1500 a ČSN 34 1530. U sklopných stožárků zajistit volný prostor pro sklopení. Situování pevných i sklopných osvětlovacích stožárů musí splňovat požadavek na dostatečný a bezpečný prostor pro práci se spouštěcími mechanizmy včetně přístupové plochy a nesmí ve sklopené poloze zasahovat do průjezdného průřezu.

26.6.3 Svítidla, rozvaděče, elektrovýzbroj, transformátory

Odchylky se nepřipouštějí.

26.6.4 Kabely a uzemnění

Odchylky položení kabelů a uzemnění jsou dány ČSN 73 6005.

Při zjištění odchylek ve směru k nižším hodnotám uzemnění od hodnot předpokládaných projektem a již ověřeným KSUaTP musí být podle těchto odchylek vyhotovena oprava projektové dokumentace a KSUaTP podrobeno novému ověření oprávnění určenými osobami, podle platných drážních předpisů SŽDC.

26.6.5 Záruky, údržba v záruční době

Záruční doby všeobecně stanovuje kapitola 1 TKP.

Údržbu v záruční době zajišťuje správce HIM podle ustanovení uvedených v kapitole 1 TKP.

26.7 KLIMATICKÁ OMEZENÍ

26.7.1 Základy

Betonáž základů pro stožáry, rozvaděče a ostatní konstrukce musí být provedena v souladu s kapitolou 17 TKP.

26.7.2 Stožáry, svítidla, rozvaděče

Nejsou klimatická omezení. Vyžadují-li to jednotlivé přístroje, musí zhotovitel zajistit temperování.

26.7.3 Kabely, vodiče

Kabely se kladou při teplotách, jejichž meze jsou stanoveny v normách příslušného výrobku nebo v údajích uváděných výrobcem.

26.8 ODSOUHLASENÍ A PŘEVZETÍ PRACÍ

Základním předpokladem odsouhlasení a převzetí prací od zhotovitele je získání průkazu způsobilosti podle § 47 zákona č. 266/94 Sb., o drahách. Požaduje se, aby určená technická zařízení podle vyhlášky č. 100/95 Sb. byla předávána zhotovitelem provozuschopná a s vystaveným průkazem způsobilosti pro veškerá pracemi dotčená UTZ jejich správcům s ověřenou změnou KSUaTP.

Elektrická zařízení, která jsou spojována s kolejemi a jsou určena i pro použití na tratích s kolejovými obvody, musí být konstruována s ohledem na provoz kolejových obvodů podle norem ČSN 34 2600 a ČSN EN 50125-3 a musí mít také platný průkaz způsobilosti UTZ podle vyhl. č. 100/95 Sb., § 1, odst. 4, písm. k).
Elektrické výrobky uváděné do provozu musí mít schválené technické podmínky ve smyslu Směrnice SŽDC č. 34.

Při odevzdání a převzetí díla se zjišťuje, zda je provedeno podle uzavřené smlouvy řádně a v celém rozsahu, zda odpovídá schválené dokumentaci a zda jeho provedení odpovídá normám a předpisům.

Požadovaný termín přejímky dokončeného díla oznámí včas zhotovitel stavebnímu dozoru, který přizve případné další účastníky (např. budoucího uživatele a vlastníka). V průběhu přejímacího řízení musí být zhodnocena kvalita díla nebo jeho části nabídnuté k přejímce a rozhodnuto, zda zjištěné vady a dosud neodstraněné vady brání uskutečnění aktu odevzdání díla zhotovitelem a jeho převzetí objednatelem.

Při převzetí prací kontroluje stavební dozor rozsah, kvalitu a způsob provedení, které musí odpovídat požadavkům smlouvy o dílo. Dále je nutno kontrolovat neporušenost izolace a provedení proudových spojů všech kabelových souborů. V průběhu výstavby díla, kdy některé zařízení bude zakryto tak, že k němu nebude dále přístup, musí být zhotovitelem zaměřena jeho skutečná prostorová poloha a toto zařízení musí být před zakrytím ověřeno a odsouhlaseno stavebním dozorem a pořízen o provedené práci a její kvalitě zápis. Jedná se především o kabely ve výkopech a uzemnění ve výkopech. Před zasypáním nebo zakrytím konstrukcí, objektů a kabelů požádá zhotovitel stavební dozor o odsouhlasení prací a pořídí o tom zápis. Objekty nebo jejich části, které mají být uvedeny do provozu v průběhu stavby, se přejímají v předem určených termínech. Zhotovitel je povinen předat kromě zakreslených změn v dokumentaci, ke kterým došlo oproti dokumentaci stavby i dokumentaci dodaných technologických souborů a předpisy o jejich provozu a údržbě.

Před ukončením stavby musí dodavatel předat správci zařízení úplnou dokumentaci skutečného provedení (fyzického, logického a funkčního) v českém jazyce, dokumentaci ke všem zařízením včetně výpisu konfigurace všech nastavitelných hodnot (parametrizace) síťových prvků a všech zařízení výpočetní techniky výše uvedených systémů. Současně musí být dodavatelem předána přístupová jména a hesla uživatelů s nejvyšším přístupovým oprávněním (administrátorská hesla). Základní technická dokumentace od výrobce zařízení musí být součástí dodávky a musí být zpracována v českém nebo anglickém jazyce. Veškeré texty v popisech, obrázcích a manuálech musí být psané latinkou a obecně používanými písmeny řecké abecedy. Za základní technickou dokumentaci se považuje soubor schémat a dokumentů popisujících funkci, způsob a podmínky instalace, funkční parametry a technická data. U jednotlivých dokumentů musí být uvedeny odkazy na webové stránky výrobce s adresou, na které se budou nacházet aktualizace k předané základní dokumentaci. Ke všem aktivním síťovým prvkům a veškerým zařízením výpočetní techniky musí být dodány doklady (případně jejich kopie) nebo prohlášení dodavatele prokazující nabytí a délku platnosti licencí operačních systémů a veškerého dalšího aplikačního programového vybavení. V dokumentaci musí být popsán způsob obnovy nebo prodloužení doby platnosti jednotlivých licencí. SŽDC musí být koncovým uživatelem těchto licencí.

Před ukončením stavby musí dodavatel předat správci zařízení geodetickou část dokumentace skutečného provedení stavby až po provedení úspěšné kontroly místně příslušnou SŽG, která bude potvrzena protokolem o kontrole.

Odevzdání a převzetí díla se provádí pro celé dílo nebo jeho ucelenou provozuschopnou část formou přejímacího řízení.

Součástí přejímek je protokol o předání vyzískaného materiálu, prohlášení o shodě u použitých výrobků.

26.8.1 Osvětlovací zařízení

Při přejímce osvětlovacího zařízení se kontroluje svislost stožárů, závěsná výška a nastavení svítidel. Spodní hrana elektrovýzbroje stožárů, kabelových skříní a rozvaděčů nemá být níže než 60 cm nad terénem. Provede se kontrola sklápěcích mechanismů a budou předány potřebné nástroje včetně potřebného počtu klíčů. Součástí přejímky je předložení výchozí revizní zprávy a měření světelně technických parametrů, které převezme budoucí správce zařízení. U dokumentace venkovního či vnitřního osvětlení bude součástí DSPS kontrolní výpočet osvětlení skutečně instalovaných svítidel.

Tolerované limity pro překročení udržované osvětlenost Em prostor dráhy v kontrolních výpočtech osvětlení.

E_m (lx)	Maximální překročení E_m (lx)	Maximální překročení E_m (%)
5	2	40
10	3	30
20	4	20
30	3	10
50	5	10
100	5	5
200	6	3

Překročení limitu musí projektant v dokumentaci zdůvodnit.

26.8.2 EOV

U zařízení EOV se kontroluje jeho kompletnost, funkčnost, nastavení dle dokumentace. Dále se kontroluje zejména uchycení a umístění topných tyčí na kolejnici. Případné odchylky musí být předem dohodnuty a odsouhlaseny stavebním dozorem. Konstrukce a objekty, které budou následně zakryty, se odsouhlasují a přejímají před jejich zakrytím. Při přejímce se kontroluje jednotnost a spolehlivost zámkových systémů v rozváděčích a dojde k převzetí klíčů k zařízení.

26.8.3 Stožárové transformovny

Kontroluje se kompletnost vybavení, funkčnost, nastavení dle dokumentace. Kontroluje se stav nosných konstrukcí včetně spolehlivosti uchycení dílů a zařízení a stavu protikorozní ochrany. V případě olejových transformoven se kontroluje těsnost pláště transformátoru. Je prověřována poloha částí s nebezpečným napětím vůči okolí a zábrany před přístupem nepovolaných osob. Při přejímce se kontroluje spolehlivost zámkových systémů v rozváděčích a jsou předány potřebné nástroje a klíče k zařízení.

26.8.4 Příprava k uvedení do provozu

Před uvedením do provozu provede zhotovitel za účasti stavebního dozoru a právnické osoby podle § 47 zákona č. 266/1994 Sb., o drahách, a v návaznosti na oddíl 29.5.2 zkoušky, které jsou určeny ke zjištění vad montáže, nežádoucích změn způsobených dopravou, skladováním a montáží. Provádějí se na kompletně smontovaném zařízení a jedná o:

- zkoušky rozměrových tolerancí (při montáži a po montáži, pokud jsou tolerance v dokumentaci předepsány)
- zkoušky správné funkce
- zkoušky řídících a pomocných obvodů
- zkoušky vlivů zařízení na okolí
- další předepsané nebo zvlášť dohodnuté zkoušky

Zkoušky před uvedením do provozu jsou součástí výchozí revize podle ČSN 33 1500.

Elektrické zkoušky elektrických předmětů z hlediska jejich elektrické bezpečnosti provádí měření izolačního odporu, zkoušku přiloženým střídavým napětím, měřením unikajícího proudu, oteplovací zkoušku a zkoušku odolnosti proti plazivým proudům.

Měření izolačního odporu prokazuje vhodnost použitých izolačních materiálů. Měří se, zda izolační odpor při stanoveném napětí a ve stanovené době dosahuje stanovených hodnot. Měření izolačního odporu se dělá u elektrických předmětů, u kterých to udávají příslušné předmětové normy nebo jiná ustanovení. Měření se dělá stejnosměrným napětím příslušnými přístroji.

Zkouška přiloženým střídavým napětím má prokázat, zda zkoušený předmět vydrží stanovené zkušební napětí o kmitočtu 50Hz po stanovenou dobu. Ověřuje se tím vhodnost konstrukce a použitých materiálů po stránce izolační. Zkouška přiloženým střídavým napětím se dělá u elektrických předmětů, u kterých to udávají příslušné předmětové normy a jiná ustanovení.

Zkouška měření unikajícího proudu u elektrických předmětů má prokázat vhodnost izolačních materiálů. Měří se, zda unikající proud při stanoveném napětí nepřekročí stanovené hodnoty. Unikající proud se měří u elektrických předmětů, u kterých to udávají příslušné předmětové normy nebo jiná ustanovení.

Oteplovací zkouška má prokázat, že oteplení nebo teplota, vznikající činností elektrického předmětu, nepřekročí u stanovených částí za stanovených podmínek stanovené hodnoty. Oteplovací zkouška se dělá u elektrických předmětů, u kterých to udávají příslušné předmětové normy a jiná ustanovení.

Zkouška odolnosti izolačních částí proti plazivým proudům má prokázat, že izolační části elektrického předmětu mají dostatečnou odolnost proti plazivým proudům, které se mohou při jeho obvyklém používání vyskytnout. Odolnost izolačních částí proti plazivým proudům se dělá u elektrických předmětů, u kterých to udávají příslušné předmětové normy a jiná ustanovení. Zkoušejí se izolační části, které udržují polohu živých částí nebo tvoří přídavnou izolaci, a které jsou při obvyklém užívání vystaveny vlivu zvýšené vlhkosti nebo nečistotě.

U nově zřízených nebo rekonstruovaných uzemnění zhotovitel musí před uvedením do provozu zajistit měření zemního odporu uzemnění jako celku. Měření dotykových a krokových napětí musí zhotovitel zajistit jen u stanic uvedených v ČSN 33 2000-5-54.

Do provozu lze uvést jen ta technologická zařízení a stavební objekty nebo jejich části, která:

a) splňují požadavky příslušných norem a předpisů, na základě výchozí revize podle ČSN 33 1500 a na základě technické prohlídky a zkoušky, provedené právnickou osobou určenou Ministerstvem dopravy podle § 47 zákona č. 266/94 Sb.,

b) mají platný průkaz způsobilosti UTZ podle vyhl. č. 100/1995 Sb., § 1, odst. 4. písm. k), jedná-li se o zařízení, které musí být konstruováno s ohledem na podmínky provozu kolejových obvodů,

c) na tratích s elektrickou trakcí jsou zakreslena v KSUaTP ověřeném oprávněnými osobami dle drážních a provozních předpisů SŽDC.

26.8.5 Příprava přejímacího řízení

K žádosti o přejímací řízení musí zhotovitel připravit doklady:

- úplnou dokumentaci skutečného provedení (fyzického, logického a funkčního) včetně montážních výkresů s vyznačenými změnami, včetně geodetického zaměření a to v takovém rozsahu jak stanovuje kapitola 1 TKP,

- technickou dokumentaci instalovaných strojů, přístrojů a zařízení a dokumentaci pro obsluhu, provoz a údržbu těchto zařízení v českém jazyce,
- zápisy o prověření částí díla zakrytých v průběhu výstavby; pokud si provozovatel vyžádá, je zhotovitel povinen dodat prohlášení o uložení vodičů a kabelů
- osvědčení a protokoly o provedených zkouškách,
- zprávu z výchozí revize podle ČSN 33 2000-6 a ČSN 33 1500,
- stavební (montážní) deník,
- doklady o provedení komplexního vyzkoušení,
- doklad o přezkoušení o zajištění proti vlivu na okolí,
- ve spolupráci s objednatelem provozní dokumentaci (provozní řád výrobků, údržbový plán, místní pracovní a bezpečnostní předpisy).

Objednatel připraví:

- zprávu, jak odpovídá provedení prací schválené dokumentaci, smluvním podmínkám, technickým normám a předpisům,
- rozhodnutí o povolení výjimek z norem a předpisů,
- stavební povolení,
- přehled o vybavení ochrannými a pracovními pomůckami,
- souhlas k ověřovacímu provozu (je-li prováděn),
- soupis všech dosud neodstraněných vad zjištěných prohlídkou a komplexním vyzkoušením.

O přejímacím řízení provede stavební dozor ve spolupráci se zhotovitelem zápis, ve kterém musí být zhodnocena kvalita díla. V případě nevyhovující kvality nutno uvést důvody, dohodnout způsob odstranění vad bránících převzetí a termín opakování přejímacího řízení.

26.9 KONTROLNÍ MĚŘENÍ

Kontrolní měření světelně technických parametrů musí respektovat ČSN EN 12464-2, předpis SŽDC E11 a případné další požadavky (intenzitu a rovnoměrnost osvětlení a zabránění oslnění). Oslnění je třeba řešit ve smyslu ČSN EN 12464-1. Kontrolní měření osvětlení provede zhotovitel.

26.10 EKOLOGIE

Zhotovitel musí dodržet příslušná ustanovení kapitoly 1 TKP - Všeobecně.

V případě použití olejových transformátorů pro stožárové transformovny musí zhotovitel zabránit kontaminaci půdy, resp. vody úkapy oleje do terénu.

Kontaminovanou zeminu je nutno uložit např. na skládku k tomu určenou v souladu s programem odpadového hospodářství - viz kapitola 3 TKP.

26.11 BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ, POŽÁRNÍ OCHRANA

Požadavky na bezpečnost práce a technických zařízení jakož i na požární ochranu obecně stanovuje kapitola 1 TKP.

Při práci na elektrickém zařízení a práci s elektrickým zařízením a práci v blízkosti trakčního vedení je nutno dodržovat zejména ČSN EN 50110-1 a TNŽ 34 3109.

Z hlediska požární ochrany při používání mechanizmů a zařízení se musí obsluha vždy řídit předpisy požární ochrany uvedenými v příslušných předpisech pro použití těchto mechanizmů. Před použitím otevřeného plamene se kontroluje, zda se v blízkosti pracoviště nenacházejí snadno zápalné látky. Tyto práce se mohou v prostorách s nebezpečím požáru zahájit jen v případě, že je přítomna požární asistenční hlídka. Na pracovišti musí být k dispozici akceschopný hasicí přístroj a kbelík s vodou.

Problematiku požární bezpečnosti včetně vybavení elektrických stanic hasícími prostředky stanoví ČSN 73 0802. Vybavení elektrických stanic ochrannými a pracovními pomůckami řeší ČSN EN 61936-1.

Při kladení kabelů je nutno dodržovat minimálně tyto bezpečnostní zásady:

- všichni pracovníci provádějící pokládku kabelů musí mít ochranné rukavice.
- pracovníci musí být při zatahování kabelů vždy vně oblouku.

- nikdo se nesmí pohybovat před čelem kabelu, aby nedošlo k poranění při přetržení zatahovacího lana.

26.12 SOUVISEJÍCÍ NORMY A PŘEDPISY

U nedatovaných technických norem platí poslední vydání příslušné normy popřípadě normy, která ji nahrazuje. Uživatel TKP odpovídá za použití aktuální verze výchozích podkladů ve smyslu kap. 1.3 TKP, tj. právních předpisů, technických norem v platné edici a drážních předpisů SŽDC.

26.12.1 Technické normy

ČSN ISO 3864-1	Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky
ČSN 33 1500	Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení.
ČSN 33 2000-1	Elektrická instalace nízkého napětí – Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice
ČSN 33 2000-3	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 3: Stanovení základních charakteristik
ČSN 33 2000-4-41	Elektrotechnické předpisy Elektrická zařízení. Část 4: Bezpečnost. Kapitola 41: Ochrana před úrazem elektrickým proudem.
ČSN 33 2000-4-473	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 4: Bezpečnost. Kapitola 47: Použití ochranných opatření pro zajištění bezpečnosti. Oddíl 473: Opatření k ochraně proti nadproudům
ČSN 33 2000-5-51	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení. Kapitola 51: Všeobecné předpisy.
ČSN 33 2000-5-52	Elektrická instalace nízkého napětí – Část 5-52: Výběr a stavba elektrických zařízení – Elektrická vedení
ČSN 33 2000-5-54	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení. Kapitola 54: Uzemnění a ochranné vodiče.
ČSN 33 2000-6	Elektrotechnické předpisy. Elektrické instalace nízkého napětí – Část 6: Revize
ČSN EN 60909-0	Zkratové proudy v trojfázových střídavých soustavách – Část 0: Výpočet proudů
ČSN 33 3015	Elektrotechnické předpisy. Elektrické stanice a elektrická zařízení. Zásady dimenzování podle elektrodynamické a tepelné odolnosti při zkratech.
ČSN 33 3051	Ochrany elektrických strojů a rozvodných zařízení.
ČSN 33 3320	Elektrotechnické předpisy. Elektrické přípojky
ČSN EN 62305	Ochrana před bleskem.
ČSN 34 1500	Drážní zařízení Pevná trakční zařízení Předpisy pro elektrická trakční zařízení.
ČSN 34 1610	Elektrotechnické předpisy ČSN. Elektrický silnoproudý rozvod v průmyslových provozovnách.
ČSN 34 2040	Předpisy pro ochranu sdělovacích a zabezpečovacích vedení a zařízení před nebezpečnými, rušivými a korozivními vlivy elektrické trakce 25 kV, 50 Hz.
ČSN 34 2600	Elektrická železniční zabezpečovací zařízení
ČSN 34 7006	Zkušební požadavky na příslušenství silových kabelů pro jmenovitá napětí od 3,6/6 (7,2) kV do 20,8/36 (42) kV - Část 1: Kabely s výtlačně lisovanou izolací
ČSN 34 7007	Zkoušení silových vodičů a kabelů
ČSN 34 2613	Železniční zabezpečovací zařízení - Kolejové obvody a vnější podmínky pro jejich činnost.
ČSN 34 2614	Železniční zabezpečovací zařízení - Předpisy pro projektování, provozování a používání kolejových obvodů
ČSN 34 1530	Elektrická trakční vedení železničních drah celostátních, regionálních a vleček
ČSN 34 3085	Elektrotechnická zařízení. Ustanovení pro zacházení s elektrickým zařízením při požárech nebo záplavách.
ČSN 34 7402	Pokyny pro používání nn kabelů a vodičů
ČSN EN 206	Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
ČSN EN 50110-1	Obsluha a práce na elektrických zařízeních
ČSN EN 50125-3	Drážní zařízení - Podmínky prostředí pro zařízení - Část 3: Zabezpečovací a sdělovací zařízení
ČSN EN 50368	Kabelové příchytky pro elektrické instalace

ČSN EN 60076-1	Výkonové transformátory – Část 1: Obecně
ČSN EN 61537	Vedení kabelů - Systémy kabelových lávek a systémy kabelových roštů
ČSN EN 50541-1	Trojfázové suché distribuční transformátory 50Hz, s výkony od 100 do 3150kVA s nejvyšším napětím pro zařízení nepřevyšujícím 36kV –Část 1: Všeobecné požadavky
ČSN 34 7614-1	Kabely pro venkovní vedení distribuční soustavy se jmenovitým napětím Uo/U (Um): 0,6/1 (1,2) kV - Část 1: Všeobecné požadavky
ČSN 347659-1	Kabely pro distribuční soustavu se jmenovitým napětím 0,6/1kV – Část 1: Všeobecné požadavky
ČSN EN 50565-1	Elektrické kabely – Pokyny pro používání kabelů se jmenovitým napětím nepřekračujícím 450/750V (Uo/U) – Část 1: Obecné pokyny.
ČSN EN 40-5	Osvětlovací stožáry - Část 5: Požadavky na ocelové osvětlovací stožáry.
ČSN EN 50522	Uzemňování elektrických instalací AC nad 1 kV
ČSN EN 60076-11	Výkonové transformátory - Část 11: Suché transformátory
ČSN EN 60909-0	Zkratové proudy v trojfázových střídavých soustavách - Část 0: Výpočet proudů
ČSN EN 61439-1	Rozváděče nízkého napětí – Část 1: Všeobecná ustanovení
ČSN EN 61442	Zkušební metody pro silnoproudé kabelové soubory se jmenovitým napětím od 6 kV (Um = 7,2 kV) do 36 kV (Um = 42 kV)
ČSN EN 61936-1	Elektrické instalace nad AC 1 kV - Část 1: Všeobecná pravidla
ČSN EN 12464-1	Světlo a osvětlení - Osvětlení pracovních prostorů - Část 1: Vnitřní pracovní prostory.
ČSN EN 12464-2	Světlo a osvětlení - Osvětlení pracovních prostorů - Část 2: Venkovní pracovní prostory.
ČSN 38 1754	Dimenzování elektrického zařízení podle účinku zkratových proudů.
ČSN EN 13670	Provádění betonových konstrukcí.
ČSN 73 0802	Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty
ČSN 73 6005	Prostorové uspořádání sítí technického vybavení.
ČSN 73 6006	Výstražné fólie k identifikaci podzemních vedení technického vybavení
ČSN EN 60439-4 (35 7107)	Rozváděče nn - Část 4: Zvláštní požadavky pro staveništní rozváděče (ACS).
ČSN EN 60439-5	Rozvaděče nn. Část 3: Zvláštní požadavky pro rozvaděče nn distribuční soustavy.
ČSN 38 0810	Použití ochran před přepětím v silových zařízeních
ČSN EN 60598-1	Svítidla. Část 1: Všeobecné požadavky a zkoušky.
ČSN EN 60721-3-3	Klasifikace podmínek prostředí - Část 3: Klasifikace skupin parametrů prostředí a jejich stupňů přísnosti - Oddíl 3: Stacionární použití na místech chráněných proti povětrnostním vlivům.
ČSN 75 2130	Křížení a souběhy vodních toků s dráhami, pozemními komunikacemi a vedeními
ČSN EN ISO 12944	Nátěrové hmoty - Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy
TNŽ 37 5711	Drážní zařízení - Křížení kabelových vedení s železničními dráhami.
TNŽ 34 3109	Bezpečnostní předpisy pro činnost na trakčním vedení a v jeho blízkosti na železničních dráhách celostátních, regionálních a vlečkách

26.12.2 Předpisy

Zákon č. 133/1985 Sb.	o požární ochraně (včetně následných změn).
Zákon č.458/2000 Sb.	o podmínkách podnikání a výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon)
Zákon č. 185/2001 Sb.	o odpadech (včetně novelizací).
Zákon č. 100/2001 Sb.	o posuzování vlivů na životní prostředí (včetně novelizací).
Zákon č. 266/1994 Sb.	o drahách (včetně změn).
Zákon č. 13/1997 Sb.	o pozemních komunikacích
Vyhláška č. 48/1982 Sb.	Vyhláška ČÚBP, kterou se stanoví požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení
Vyhláška č. 100/1995 Sb.	Podmínky pro provoz, konstrukci a výrobu určených technických zařízení.

Vyhláška č. 177/1995 Sb.	Stavební a technický řád drah.
Vyhláška č. 352/2004Sb.	o provozní a technické propojenosti evropského železničního systému.
Vyhláška č. 352/2004Sb.	o provozní a technické propojenosti evropského železničního systému.

SŽDC E2	Předpis pro obsluhu a údržbu zařízení pro elektrický ohřev výhybek
SŽDC E8	Předpis pro provoz zařízení energetického napájení zabezpečovacích zařízení.
SŽDC E11	Předpis pro osvětlení venkovních železničních prostor
SŽDC S4	Železniční spodek
SŽDC Bp1	Předpis o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci

Směrnice SŽDC č.34 o uvádění výrobků do provozu, která jsou součástí sdělovacích a zabezpečovacích zařízení elektrotechniky a energetiky, na železniční dopravní cestě ve vlastnictví státu státní organizace Správy železniční dopravní cesty

26.12.3 Související kapitoly TKP

Kapitola 1 - Všeobecně

Kapitola 3 - Zemní práce

Kapitola 17 - Beton pro konstrukce

Kapitola 25 - Protikorozní ochrana úložných zařízení a konstrukcí

Kapitola 27 - Zabezpečovací zařízení

Kapitola 30 - Silnoproudé rozvody vn, soustava 6kV a 22kV, napájení z TV

Kapitola 31 - Trakční vedení

Kapitola 33 – Elektromagnetická kompatibilita (EMC)

TECHNICKÉ KVALITATIVNÍ PODMÍNKY STAVEB STÁTNÍCH DRAH

KAPITOLA 26

Třetí aktualizované vydání včetně změny č. 10 (z roku 2016)

Vydala Správa železniční dopravní cesty, státní organizace.

Zpracovatel: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace

Odborný gestor: Bc. Jaroslav Valníček
Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Odbor automatizace a elektrotechniky

Vydal: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace

Odbor automatizace a elektrotechniky
Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1, Nové Město

www.szdc.cz

Distribuce: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Technická ústředna dopravní cesty
ÚATT - oddělení distribuce dokumentace
772 58 Olomouc, Nerudova 1

tel.: +420 972 742 396, +420 972 741 769
mobil: +420 725 039 782
e-mail: typdok@tudc.cz
www.tudc.cz

Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1, Nové Město

Správa železniční dopravní cesty

TECHNICKÉ KVALITATIVNÍ PODMÍNKY STAVEB STÁTNÍCH DRAH

Kapitola 27
ZABEZPEČOVACÍ ZAŘÍZENÍ

Třetí - aktualizované vydání

změna č. 8

Schváleno generálním ředitelem SŽDC
dne: 27.3.2013
č. j.: S 3916/2012-TÚDC

Účinnost od: 1.5.2013

Počet stran : 25
Počet příloh: 0
Počet listů příloh: 0

Praha 2013

Všechna práva vyhrazena.

Tato publikace ani žádná její část nesmí být reprodukována, uložena ve vyhledávacím systému nebo přenášena, a to v žádné formě a žádnými prostředky elektronickými, fotokopírovacími či jinými, bez předchozího písemného svolení vydavatele.

Výhradní distributor: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Technická ústředna dopravní cesty
Úsek automatizační a telekomunikační techniky - Oddělení typové dokumentace
772 58 Olomouc, Nerudova 1

Obsah

SEZNAM POUŽITÝCH ZNAČEK A ZKRATEK		**3**
27.1	**ÚVOD**	**4**
27.2	**POPIS, KVALITA A PARAMETRY POUŽITÝCH ZAŘÍZENÍ**	**4**
27.2.1	**Vnější části zabezpečovacího zařízení**	**5**
27.2.2	**Vnější kabelové rozvody**	**5**
27.2.3	**Vnitřní části zabezpečovacího zařízení**	**5**
27.2.4	**Vnitřní kabelové rozvody**	**5**
27.2.4.1	Kabelové rozvody centrálního pracoviště DOZ a v tunelech délky nad 3000 m	6
27.2.5	**Ovládací a indikační prvky zabezpečovacího zařízení**	**6**
27.3	**TECHNOLOGICKÉ POSTUPY PRACÍ**	**6**
27.3.1	**Zemní práce a použité mechanizmy**	**6**
27.3.2	**Montáž vnějších prvků**	**6**
27.3.3	**Vnější kabelové rozvody**	**7**
27.3.4	**Montáž vnitřních prvků**	**8**
27.3.5	**Vnitřní kabelové rozvody**	**9**
27.3.6	**Ovládací prvky**	**9**
27.4	**DODÁVKA, SKLADOVÁNÍ A PRŮKAZNÍ ZKOUŠKY**	**9**
27.4.1	**Vnější části zabezpečovacího zařízení**	**9**
27.4.2	**Vnější kabelové rozvody**	**10**
27.4.3	**Vnitřní části zabezpečovací zařízení**	**10**
27.4.4	**Vnitřní kabelové rozvody**	**10**
27.4.5	**Ovládací prvky**	**10**
27.5	**ODEBÍRÁNÍ VZORKŮ A KONTROLNÍ ZKOUŠKY**	**11**
27.5.1	**Všeobecně**	**11**
27.5.2	**Ověření provedení prací a konstrukcí zakrytých v průběhu výstavby**	**11**
27.5.3	**Komplexní vyzkoušení zhotovitelem**	**11**
27.5.4	**Přezkušování zařízení při stavebních postupech**	**12**
27.6	**PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY, MÍRA OPOTŘEBENÍ, ZÁRUKY**	**12**
27.6.1	**Vnější části zabezpečovacího zařízení**	**12**
27.6.2	**Vnější kabelové rozvody**	**12**
27.6.3	**Vnitřní části zabezpečovacího zařízení**	**12**
27.6.4	**Vnitřní kabelové rozvody**	**13**
27.6.5	**Ovládací prvky**	**13**
27.6.6	**Míra opotřebení**	**13**
27.6.7	**Záruční doba**	**13**
27.7	**KLIMATICKÁ OMEZENÍ**	**13**
27.7.1	**Vnější části zabezpečovacího zařízení**	**13**
27.7.2	**Vnější kabelové rozvody**	**13**
27.7.3	**Vnitřní části zabezpečovacího zařízení**	**14**
27.7.4	**Vnitřní kabelové rozvody**	**14**
27.7.5	**Ovládací prvky**	**14**
27.8	**ODSOUHLASENÍ A PŘEVZETÍ PRACÍ**	**14**
27.8.1	**Všeobecně**	**14**
27.8.2	**Příprava k převzetí prací**	**15**
27.8.3	**Odborná komise**	**16**
27.8.4	**Technické prohlídky**	**16**
27.8.5	**Přezkoušení jednotlivých zařízení SZZ, TZZ a PZZ**	**16**
27.8.6	**Požadavky na dokumentaci v rámci dodávek**	**17**
27.8.7	**Zapnutí zařízení do provozu**	**17**

27.9	**KONTROLNÍ MĚŘENÍ**	**18**
27.9.1	**Vnější části zabezpečovacího zařízení**	**18**
27.9.2	**Vnější kabelové rozvody**	**18**
27.9.3	**Vnitřní části zabezpečovacího zařízení**	**18**
27.9.4	**Vnitřní kabelové rozvody**	**18**
27.10	**EKOLOGIE**	**18**
27.10.1	**Vnější a vnitřní kabelové rozvody**	**19**
27.10.2	**Vnější části zabezpečovacího zařízení**	**19**
27.10.3	**Vnitřní části zabezpečovacího zařízení**	**19**
27.11	**BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ, POŽÁRNÍ OCHRANA**	**19**
27.11.1	**Bezpečnost práce při montážích v kolejišti**	**19**
27.11.2	**Bezpečnost práce na elektrických zařízeních**	**19**
27.11.3	**Montážní práce prováděné na provozovaném zařízení**	**19**
27.12	**SOUVISEJÍCÍ NORMY A PŘEDPISY**	**19**
27.12.1	**Technické normy**	**19**
27.12.2	**Předpisy**	**22**
27.12.3	**Související Kapitoly TKP**	**25**

SEZNAM POUŽITÝCH ZNAČEK A ZKRATEK

ČD	České dráhy, a. s.
DLM	dlouhodobý majetek
DLZT	Diagnostická laboratoř zabezpečovací technicky (TÚDC)
DOZ	dálkové ovládání zabezpečovacího zařízení
EMC	elektromagnetická kompatibilita
KSUaTP	Koordinační schéma ukolejnění a trakčního propojení
MD	Ministerstvo dopravy
MDS	Ministerstvo dopravy a spojů
PBZ	požárně bezpečnostní zařízení
OK	odborná komise podle předpisu SŽDC (ČSD) T200
OŘ	oblastní ředitelství (SŽDC)
POTV	prostor ohrožení trolejovým vedením
PZZ	přejezdové(á) zabezpečovací zařízení
SÚ	stavědlová ústředna
SZZ	staniční zabezpečovací zařízení
SŽDC	Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
TBZ	technicko bezpečnostní zkouška (Stavební zákon)
TKP	Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah
TP	Technické podmínky (výrobku(ů))
TSI	technické specifikace interoperability
TÚDC	Technická ústředna dopravní cesty (SŽDC)
TV	trakční vedení
TZZ	traťové zabezpečovací zařízení
UPS	zdroj nepřetržitého napájení
UTZ	určené technické zařízené podle Vyhlášky č. 100/1995 Sb.

27.1 ÚVOD

Pro tuto Kapitolu 27 platí všechny pojmy, ustanovení, požadavky a údaje uvedené v Kapitole 1 TKP - Všeobecně.

Kapitola 27 TKP platí pro dodávku a montáž železničního zabezpečovacího zařízení staničního, traťového a přejezdového (dále jen SZZ, TZZ a PZZ), traťové části vlakového zabezpečovacího zařízení a dálkového ovládání zabezpečovacího zařízení (DOZ). I pro ostatní méně běžná zabezpečovací zařízení se postupuje při dodávce a montáži, pokud není zvláštními TKP určeno jinak, analogicky podle těchto TKP. Při zabezpečení stavebních a technologických postupů jsou potřebná omezení, pokud jsou nutná, uvedena v jednotlivých oddílech a článcích této Kapitoly.

Montáž zabezpečovacího zařízení se provádí zásadně podle projektové dokumentace (dále jen „dokumentace“) vypracované oprávněnou osobou na základě polohopisného výkresu a situačního schématu s vyznačením venkovních prvků zabezpečovacího zařízení, doplněného dle potřeby Závěrovou tabulkou, případně Tabulkou přejezdu, schématy izolace kolejiště, KSUaTP, kabelů, umístění zařízení v budovách a výkresy uspořádání ovládacích a kontrolních prvků.

Situační schéma, Závěrová tabulka a Tabulka přejezdu musí být prověřeny organizační složkou OŘ pro řízení provozu, DLZT a odsouhlaseny Odborem automatizace a elektrotechniky SŽDC (podrobnosti stanoví předpis[1)] SŽDC).

Při zabezpečení stavebních a technologických postupů na provozovaném zařízení je nutné na každý stavební postup zpracovat dokumentaci (může být i zjednodušená, která svým obsahem jednoznačně popisuje a zobrazuje změny technologie) a při vypracování Rozkazu o výluce postupovat jak podle této dokumentace, tak podle předpisů SŽDC (ČSD) T100 i SŽDC D7/2.

Geodetická dokumentace se zpracovává dle požadavků uvedených v Kapitole 1 TKP.

27.2 POPIS, KVALITA A PARAMETRY POUŽITÝCH ZAŘÍZENÍ

Při montáži zabezpečovacího zařízení musí být zohledněny požadavky na EMC, jak z hlediska zabezpečovacího zařízení jako zdroje rušení, tak i z hlediska jeho ovlivnitelnosti rušením z jiných zdrojů včetně atmosférických vlivů (přepěťové ochrany) v rámci budoucích konkrétních provozních podmínek.

Dodávaná a montovaná zabezpečovací zařízení musí být v souladu s ČSN 34 2600 ed. 2, ověřena a schválena pro používání na železniční dopravní cestě ve vlastnictví státu (dále jen u SŽDC). Při použití nezavedených zařízení se postupuje podle Směrnice SŽDC č. 34 „Směrnice pro uvádění do provozu výrobků, které jsou součástí sdělovacích a zabezpečovacích zařízení a zařízení elektrotechniky a energetiky, na železniční dopravní cestě ve vlastnictví státu státní organizace Správa železniční dopravní cesty“. Nezavedená zařízení musí být uvedena v dokumentaci (obvykle technické zprávě), ve které musí být doložen:

a) Souhlas se sjednáním Technických podmínek výrobku respektive se změnou již schválených Technických podmínek výrobku až v průběhu realizace dodávky, nebo
b) doklad o upuštění od jejich sjednání, nebo
c) Schválení podmínek pro ověřovací provoz nezavedených vnějších prvků, nebo
d) Souhlas s použitím nezavedeného zařízení v konkrétní aplikaci.

Uvedené souhlasy podle Směrnice SŽDC č. 34 musí být vydány vždy před uvedením zabezpečovacího zařízení do provozu.

Nová nezavedená zabezpečovací zařízení musí respektovat příslušné Základní technické požadavky, Funkční požadavky ČD vydané do 31.12.2005, Technické specifikace SŽDC a na tratích evropského železničního systému také TSI. Odchylky od těchto požadavků (mimo TSI) musí být projednány s určeným útvarem SŽDC. Požadavky na kvalitu se řeší pro každé nové zařízení/výrobek při jeho zavádění pro používání u SŽDC. Zařízení v ověřovacím provozu je zhotovitel povinen na své náklady po ukončení ověřovacího provozu uvést do stavu odpovídajícího zaváděnému zařízení.

[1] Výnos č. 1 k TNŽ 34 2604 „Závěrové tabulky – přezkušování a schvalování“ č. j. 44 134/2009–OAE z 9.9.2009 a „Metodický pokyn pro přezkušování a schvalování Tabulek přejezdů“ č.j. S338/11–OAE ze 17.1.2011

27.2.1 Vnější části zabezpečovacího zařízení

Dodávané vnější části pro montáž zabezpečovacího zařízení jsou u nově budovaných zařízení (SZZ, TZZ a PZZ) nové. Případné použití vyzískaných zařízení musí být řešeno v dokumentaci a odsouhlaseno objednatelem. Při rekonstrukcích zabezpečovacího zařízení a při zabezpečení stavebních postupů se používá, je-li to možné, stávající vnější zařízení v souladu s dokumentací.

Součásti výstroje kolejových obvodů konstruované s ohledem na podmínky provozu zpětného trakčního vedení jsou UTZ podle vyhlášky č. 100/1995 Sb. § 1 odstavec 4 písmeno k) a zároveň písmeno d). Jejich průkaz způsobilosti musí být doložen technickými prohlídkami a zkouškami vykonanými osobou určenou MD pro jeden druh UTZ spolu s osobou určenou MD pro druhý druh UTZ.

Před zprovozněním kolejových obvodů musí být vytvořeny vnější podmínky jejich funkce stanovené pro trakční zařízení a pro vodivé konstrukce umístěné v POTV na elektrizované trati dokumentací podle čl. 31.3.10 těchto TKP. Tyto podmínky musí být splněny pro každý stavební postup, při kterém jsou v činnosti kolejové obvody.

Součástí dodávky a montáže vnějšího zabezpečovacího zařízení jsou také upozorňovadla, která předcházejí nepřenosným návěstidlům, návěst "Vlak se blíží k hlavnímu návěstidlu", návěst "Konec vlakové cesty", návěsti pro vlakový zabezpečovač apod. Tato pevná návěstidla se provedením a způsobem montáže shodují s výstrojí trati, proto pro ně platí Kapitola 32 TKP.

27.2.2 Vnější kabelové rozvody

Vnějšími kabelovými rozvody se rozumějí kabelové rozvody v obvodu dopraven a na širé trati. Pro vnější kabelové rozvody zabezpečovacího zařízení se přednostně používají plastové kabely párové s měděnými jádry minimálního průřezu 1 mm^2, s vrstvenými plášti a s ochranou proti podélnému pronikání vody, typové řady TCEKPFLE. Výjimečně se použijí kabely čtyřkované. Při střídavé elektrické trakční soustavě a při vlivech vn a vvn se používají kabely se stínícím pláštěm. Konkrétní provedení ochranných obalů (-E, -EY, -PE, -PY, - ZE, -ZY, -DE, -DY) musí být zásadně stanoveno a zdůvodněno v dokumentaci. Pro napájecí kabely zabezpečovacího zařízení nebo jeho části mohou být použity i kabely s hliníkovými jádry o průřezu 25 mm^2 a více. Tam, kde je to účelné, se používají optické kabely.

Kabely se ukládají buď přímo do země, nebo do úložných zařízení, tj. do žlabů, rour, betonových prefabrikátů, trub pro optické kabely, kabelovodů a kolektorů, a to demontovatelným způsobem v prostoru vymezeném ČSN 73 6301. Použité výrobky a materiály musí splňovat požadavky Kapitoly 12 TKP.

Pokládané kabely se používají nové. Použití stávajících kabelů v zemi již uložených musí být řešeno v dokumentaci. Pro přechodnou kabelizaci použitou jen v rámci řešení stavebních postupů mohou být kabely používány opakovaně pro různé postupy. Při využití stávajících kabelů, případně kabelů položených v rámci jiné stavby, musí být prostřednictvím objednatele zhotovitelovi předány od vlastníka nebo správce kabelu potřebné doklady o stavu využívaných kabelů.

27.2.3 Vnitřní části zabezpečovacího zařízení

Dodávané vnitřní prvky pro montáž zabezpečovacího zařízení jsou u kompletně nových zařízení (SZZ, TZZ a PZZ) nové. Případné použití vyzískaných zařízení musí být řešeno v dokumentaci a odsouhlaseno objednatelem. Při rekonstrukcích zabezpečovacího zařízení a při zabezpečení stavebních postupů se používá, je-li to možné, stávající vnitřní zařízení v souladu s dokumentací. Dodávané vnitřní prvky pro montáž zabezpečovacího zařízení nesmí obsahovat žádné látky pevného, tekutého nebo plynného skupenství (například materiály obsahující silikon), které by negativně ovlivňovaly jeho správnou činnost (bezpečnost, spolehlivost) a to po celou dobu jeho technické životnosti.

Pro tunely délky nad 3 000 m se musí veškerá kabelová vedení včetně optických navrhovat a provádět se zvýšenou odolností proti šíření plamene kategorie A podle ČSN EN 60332-3-22 (provedení r- barva pláště oranž návěstní). Kabelové nosné konstrukce musí mít rovněž zaručenou funkční schopnost při požáru 90 min.

27.2.4 Vnitřní kabelové rozvody

Vnitřními kabelovými rozvody se rozumějí kabelové rozvody uvnitř budov. Jedná se o kabely ve stavědlové ústředně (dále jen „SÚ") mezi SÚ a dopravní kanceláří, mezi SÚ a místností kabelových závěrů a podobně. Pro vnitřní kabelové rozvody se používají kabely jednoplášťové celoplastové párované, šňůry nebo jednotlivé vodiče v souladu s dokumentací. Izolace vodičů, včetně doplňkových izolací (bužírek) ve vnitřních kabelových rozvodech (tzn. v reléové místnosti, reléovém domku anebo reléové skříni) nesmí být z materiálů obsahujících silikon. Pokládané

rozvody se používají zásadně nové. Rozvody nesmí být vystaveny vlivům, které je mohou zvýšenou měrou poškozovat (např. sluneční záření).

Přenosové systémy, které využívají komunikaci v uzavřeném přenosovém zabezpečovacím systému podle ČSN EN 50159, musí být provedeny způsobem vylučujícím jakoukoli možnost „**narušení uzavřenosti“** v prostorech, ve kterých není umístěna technologie zabezpečovacího zařízení.

Pro zvýšení odolnosti sdělovacích a zabezpečovacích systémů ve stavědlových ústřednách se umístění součástí technologie těchto systémů a bleskosvody vně budov musí navrhovat tak, aby uvnitř budov kabelové rozvody, veškeré součásti technologie sdělovacích a zabezpečovacích systémů, prvky pro obsluhu a řízení dráhy jejich pomocí byly od bleskosvodů v horizontální i vertikální rovině vzdáleny nejméně 2,0 m.

27.2.4.1 Kabelové rozvody centrálního pracoviště DOZ a v tunelech délky nad 3000 m

Pro centrální dispečerské pracoviště DOZ (jinak také CDP), se pro vnitřní kabelové rozvody technologií sdělovací a zabezpečovací techniky, která zajišťují bezpečnost osob a činnost důležitých funkčních schopností, musí veškerá kabelová vedení včetně optických navrhovat a provádět se zvýšenou odolností proti šíření plamene kategorie A podle ČSN EN 60332-3-22, (provedení r- barva pláště oranž návěstní). Kabelové nosné konstrukce musí mít rovněž zaručenou funkční schopnost při požáru 90 min.

Stejně se navrhují a provádějí kabelové rozvody technologií sdělovací a zabezpečovací techniky a kabelové nosné konstrukce v tunelech délky nad 3000 m.

27.2.5 Ovládací a indikační prvky zabezpečovacího zařízení

Ovládací prvky se montují nové, při rekonstrukcích stávajícího zařízení lze v souladu s dokumentací používat zařízení stávající.

Pro přechodné použití v rámci řešení stavebního postupu mohou být používány vyzískané ovládací a indikační prvky. Trvalé použití vyzískaných prvků musí být řešeno v dokumentaci a odsouhlaseno objednatelem a projektantem.

27.3 TECHNOLOGICKÉ POSTUPY PRACÍ

27.3.1 Zemní práce a použité mechanizmy

Výkopy pro kabelové rozvody a základy vnějších prvků se provádějí v trasách a místech určených dokumentací. V dokumentaci musí být řešena všechna křížení a podchody stávajících sítí, kolejí a komunikací. Případné změny musí být odsouhlaseny technickým dozorem stavebníka.

Vlastní výkopové práce se provádějí v definitivně upraveném terénu nebo před zahájením terénních úprav za podmínky, že těmito pracemi nebudou kabely a základy zařízení poškozeny a po terénních úpravách bude dodržena hloubka pro uložení kabelů a základů. Pro provádění zemních prací platí obecně Kapitola 3 TKP.

Pro výkopové práce se používají také mechanizační prostředky. Zásady pro bezpečnost práce těchto mechanizmů v kolejišti jsou uvedeny v článku 1.13 Kapitoly 1 TKP. Při využití těchto mechanizmů musí zhotovitel dbát na to, aby nedocházelo k poškozování již hotových částí železničního spodku (plání, svahů, příkopů apod.) a jiných zařízení, která jsou součástí dopravní cesty.

Uložení kabelu, kabelové kanály a trasy je nutno řešit tak, aby se zabránilo šíření případného požáru po vedení.

Kabelové trasy musí být navrženy tak, aby bylo zajištěno bezpečné vypnutí (odpojení) elektrické energie v objektu a tím zajištěn účinný a bezpečný zásah jednotky požární ochrany. Přitom prvky jištění přívodu elektrické energie pro zabezpečovací zařízení musí být barevně zvýrazněny (odlišeny) oproti prvkům jištění jiného elektrického zařízení.

27.3.2 Montáž vnějších prvků

Vnější prvky zabezpečovacího zařízení lze rozdělit podle způsobu montáže zásadně do dvou skupin.

První skupinu tvoří zařízení, která nejsou pevně spojena se železničním svrškem, jako jsou návěstidla, výstražníky, stojany závor apod. Tato zařízení se montují na typové betonové základy usazené do výkopu. U návěstidel je nutno provést komisionální situování návěstidel v souladu s předpisem SŽDC (ČSD) T100. Pokud není zápis o situování návěstidel součástí dokumentace, provede objednatel na výzvu zhotovitele komisionální situování před zahájením

montáže návěstidel. Postup a složení komise se řídí dokumentem SŽDC Pokyn GŘ č. 12/2009. Prvky, jejichž umístění má vztah k poloze návěstidel, jako jsou izolované styky, návěstní lávky, krakorce, eurobalízy apod., je nutno umístit ve vztahu ke skutečné poloze návěstidel podle zápisu o situování návěstidel. Podkladem pro situování výstražníků a stojanů závor je dokumentace, doplněná rozhodnutím Drážního úřadu o zabezpečení nebo změně zabezpečení přejezdu. Při osazování základů všech výše uvedených prvků v předstihu před dokončením prací na železničním spodku a svršku je třeba dbát na definitivní tvar terénu a geometrickou polohu budoucí koleje, popř. pozemní komunikace. Polohu a výšku základů je nutné vytyčit v souřadnicích. Vnější prvky montované v předstihu (např. návěstidla, výstražníky, přejezdníky, upozorňovadla apod.) nesmí zakrývat stávající dosud provozované prvky, nebo svým osazením způsobit možnou záměnu se stávajícími prvky.

Druhou skupinu tvoří zařízení, která jsou pevně spojena s železničním svrškem, jako jsou přestavníky včetně doplňujících zařízení, výstroj kolejových obvodů, počítače náprav apod., která se montují na definitivně položený, směrově a výškově vyrovnaný železniční svršek. Zejména pro stykový transformátor je třeba zajistit stabilní podklad (panel nebo rám apod.). Montáž těchto zařízení musí zhotovitel provést tak, aby tyto prvky nebyly překážkami při strojním podbíjení kolejí a výhybek (viz předpis SŽDC S3). Nelze-li to takto provést, pak způsobem, který umožní snadnou demontáž těchto prvků pro průchod mechanizačních prostředků traťového hospodářství. Montáž přestavníku smí být provedena jen na výhybku, která je v souladu s technickými podmínkami platnými pro daný typ výhybky, zejména z hlediska předepsaných chodů pohyblivých částí a přestavného odporu. Montáž výstroje kolejových obvodů se provádí na kolejový rošt, který musí splňovat hodnoty předepsaného izolačního stavu a izolované styky nesmí být vodivé (viz Kapitola 8 TKP).

Při vlastním provádění montáže vnějších zařízení postupuje zhotovitel podle montážních pokynů výrobce jednotlivých zařízení (jedná se zejména o dodržení umístění těchto zařízení z hlediska příčného řezu kolejiště; zajištění průjezdného průřezu a z hlediska vibrací a rázů podle ČSN EN 50125-3, popř. o zajištění volné šířky a výšky pozemní komunikace podle ČSN 73 6101, resp. ČSN 73 6110), případné odchylky od těchto pokynů musí být uvedeny v dokumentaci.

Pro montáž vnějších prvků se používají běžně dostupné mechanizmy. Pro stavění návěstidel, reléových skříní, výstražníků a stojanů závor se používají obvykle kolové nebo kolejové jeřáby. Při využití těchto mechanizmů musí být dbáno na to, aby nedocházelo k poškozování již hotových částí železničního spodku (plání, svahů, příkopů apod.).

Zásady pro bezpečnost práce, včetně použití mechanizmů, v kolejišti a jeho blízkosti jsou uvedeny v Kapitole 1 TKP.

27.3.3 Vnější kabelové rozvody

Zabezpečovací kabely se kladou do připravených tras podle článku 27.3.1 této Kapitoly TKP.

Při pokládce kabelů je nutné dodržet ustanovení TNŽ 34 2609, a to část IV. Vnější kabelové rozvody a dalších souvisejících norem (ČSN 73 6005, ČSN 37 5711 ed. 2, TNŽ 37 5711). Způsob uložení kabelů je uveden v dokumentaci. Při uložení do země bez úložného zařízení se kabely kladou na vrstvu jemnozrnného písku nebo proseté zeminy do hloubky nejméně 80 cm a překryjí se krycí vrstvou nebo ochrannou fólií podle dokumentace. Po rozvinutí kabelů do délky a před jejich definitivním uložením do kabelové trasy musí zhotovitel dbát na to, aby nedošlo k jejich poškození ostatní stavební činností.

Pro vedení kabelů je možno vytvořit sdružené kabelové trasy silnoproudé, sdělovací a zabezpečovací. Pro sdruženou kabelovou trasu je vhodné využít povrchové kabelové žlaby, samostatné pro každou skupinu kabelů, zakryté betonovou deskou (panelem). Konstrukce úložných zařízení musí být navržena a zakryta takovým způsobem, aby nejen dostatečně chránila kabely před mechanickým poškozením, ale také chránila kabely před nedovoleným zásahem cizích osob (krádeže).

Do kynety s metalickými kabely, na nichž se provozují nebo mají provozovat obvody zabezpečovacího zařízení, se nesmí ukládat zemniče. Stávající zemniče uložené společně s metalickými kabely, na nichž se provozují, nebo mají provozovat obvody elektronického nebo kombinovaného (společně reléové a elektronické) zabezpečovacího zařízení musí být odpojeno a nahrazeno novými uloženými samostatně.

Při pokládce kabelů do kabelovodů, kabelových kanálů a kolektorů, pro které platí Kapitola 12 TKP, musí vlastní pokládce kabelů předcházet přejímka těchto úložných zařízení objednatelem. Vstup kabelů ze země do budovy musí být řešen dokumentací. Otvory pro pokládku kabelů musí zhotovitel řádně utěsnit proti vnikání vlhkosti, hlodavců a šíření požáru podle požadavků TNŽ 34 2609.

Každý kabel musí být označen podle TNŽ 34 2609.

Konce kabelů musí být zajištěny proti vnikání vlhkosti do duše kabelu nebo mezi plášť kabelu a ochranný obal a musí být upevněny tak, aby byly přístupné k měření.

27.3.4 Montáž vnitřních prvků

Montáž vnitřních prvků provádí zhotovitel do stavědlových ústředen nebo reléových domků a skříní. V průběhu výstavby nebo rekonstrukce zabezpečovacího zařízení se nesmí ve vnitřních prostorách stavědlových ústředen, reléových domků a skříní provádět práce, v jejichž důsledku by mohlo dlouhodobě dojít ke změně prostředí, a tím k narušení bezpečnosti nebo spolehlivosti funkce zabezpečovacího zařízení (práce jako broušení, řezání, mazání, provádění impregnací nebo nátěrů, užití nestabilních látek, zvláště s obsahem silikonu). Materiály obsahující silikon, případně jiné nestabilní látky nesmí být v prostorách určených pro zabezpečovací zařízení ani přechodně skladovány nebo montovány.

Před montáží technologických zařízení musí zhotovitel zajistit stavební připravenost podle dokumentace a dát provést její kontrolu. Kontrolu stavební připravenosti provede technický dozor stavebníka nejméně v rozsahu podle následujících bodů:

a) ověření prostor určených pro montáž podle platné dokumentace a platných norem s kontrolou
   - rozměrů místností,
   - polohy a rozměru prostupů - okosení hran apod.,
   - správný směr otvírání dveří,
   - materiálové provedení,
   - funkčnost odvodnění drenáží,
   - zabezpečení prostor proti zatékání dešťových vod;
b) kvalitu podlah (bezprašnost), provedení soklu u podlahy a bezprašných nátěrů stěn; pro zachování kvality podlahy ve stavědlové ústředně během výstavby se požaduje provést druhou pokládku méně kvalitní podlahovou krytinou, která se po ukončení montáže technologického zařízení odstraní. Definitivní podlaha musí vyhovovat podmínkám provozu umístěného zabezpečovacího zařízení;
c) kvalitu a funkčnost elektroinstalace a uzemnění - podle druhu prostředí;
d) kvalitu a funkčnost větrání - podle druhu prostředí;
e) omezení pronikání přímého slunečního záření okny;
f) únosnost podlah, podlahových roštů a montážních plošin, podle požadavku dokumentace (zhotovitel doloží atesty zabudovaných výrobků beton. panelů a ocelových konstrukcí);
g) kvalitu a funkčnost temperování podle zařazení montovaných zařízení (viz oddíl 27.7 této Kapitoly) v případě, že není instalované topení napojeno na funkční zdroj, zhotovitel zajistí náhradní zdroj temperování;
h) přístupové cesty
   - pro osoby provádějící montáž,
   - pro přesun technologických zařízení;
i) umístění a vybavení bezpečnostními tabulkami (zejména druh a počet podle ČSN ISO 3864-1, ČSN 01 8013 a TNŽ 34 2612) a označení místností (na dveřích) musí odpovídat projektové dokumentaci; dodávku a montáž bezpečnostních tabulek zajišťuje zhotovitel;
j) protipožární opatření jakož i umístění, počet a druh hasebních prostředků musí odpovídat zpracovanému požárně bezpečnostnímu řešení stavby;
k) zakrytí rozvodných žlabů a šachet, montážních žlabů poklopy pro zajištění bezpečnosti;
l) zabezpečení kabelových vstupů a průchodů požárními zábranami (např. požární přepážky a ucpávky ve smyslu §2 odst. 4 písm. f) vyhlášky 246/2001 Sb.), které zamezí i vnikání malých hlodavců do místnosti;
m) uzamykatelnost dveří a poklopů patentními klíči jednotnými pro dohodnutý traťový úsek z důvodu zajištění prostor proti vniknutí neoprávněných osob;
n) splnění podmínek z hlediska bezpečnosti práce podle ČSN EN 50 272-2 ed. 2 a ČSN EN 50110-1 ed. 2 (tekoucí voda, je-li požadována dokumentací, ochranné pomůcky apod.);
o) kvalitu a funkčnost chladicích resp. klimatizačních jednotek - podle druhu prostředí;
p) ověření opatření pro zajištění EMC podle projektu a ČSN EN 62305-1, ČSN EN 62305-4.

Při montáži vnitřních prvků se postupuje podle montážních pokynů výrobce jednotlivých výrobků/zařízení, případné odchylky od těchto pokynů musí být uvedeny v dokumentaci.

Použité vnitřní prvky musí vyhovovat prostředí, ve kterém budou použity, podle ČSN EN 50125-3. Pokud některé prvky mají přísnější požadavky na prostředí (např. baterie nebo elektromechanické spínací prvky), musí jim být odpovídající prostředí zajištěno. Zajištění přísnějšího prostředí se smí provést jen pro prvky, které to vyžadují (např. umístění do klimatizovaných skříní), nikoliv pro celou místnost či objekt.

Pozn.: *Pokud je takové zajištění podmínek prostředí použito, musí být v rámci výběrového řízení předloženy údaje o příkonu klimatizace, či podobného zařízení a propočet nákladů na spotřebu energie, údržbu a opravy po dobu 25 let. Není-li všeobecným předpisem stanoveno jinak, počítají se náklady na opravy a údržby ve výši 8 % na rok z pořizovací ceny klimatizace bez montáže. Tyto náklady se zohlední při porovnání cen jednotlivých nabídek ve výběrovém řízení.*

Zásady pro bezpečnost práce na elektrických zařízeních jsou uvedeny v článku 27.11.2 této Kapitoly TKP. Při rekonstrukcích stávajících zařízení, případně při zabezpečení stavebních postupů je obvykle nutné provádět práce na provozovaném (nevypnutém) zařízení. Hlavní zásady pro bezpečnost práce a železničního provozu při těchto pracích jsou uvedeny v článku 27.11.3 této Kapitoly TKP.

27.3.5 Vnitřní kabelové rozvody

Pro montáž vnitřních kabelových rozvodů je nutná stavební připravenost, jejíž rozsah a kontrola jejího provedení jsou obdobné jako v článku 27.3.4 této Kapitoly. Vnitřní kabelové vedení lze klást do kabelových žlabů, kanálů, tvárnic, rour, dutin ve stavebních konstrukcích, na rošty, přímo na jiný vhodný podklad apod. Podrobnosti pro pokládku vnitřních kabelových rozvodů stanovuje dokumentace a pro vlastní technické řešení je závazná TNŽ 34 2609 část V. Vnitřní kabelové rozvody s využitím ČSN 73 0848 – Požární bezpečnost staveb – Kabelové rozvody.

Prostupy kabelů a vodičů požárně dělícími konstrukcemi a požárně dělícími přepážkami

- musí odpovídat zpracovanému požárně bezpečnostnímu řešení stavby
- musí být provedeny podle ČSN 73 0810
- musí splňovat podmínky požární odolnosti a klasifikaci podle ČSN EN 13501-2

Utěsnění prostupů kabelu se provádí požární ucpávkou, která musí vykazovat stejnou požární odolnost jako konstrukce, kterou kabely prostupují, nepožaduje se však vyšší požární odolnost než 60 minut.

27.3.6 Ovládací prvky

Pro montáž ovládacích prvků je nutná stavební připravenost, jejíž rozsah a kontrola jejího provedení jsou obdobné jako v článku 27.3 této Kapitoly TKP.

Při montáži ovládacích prvků se postupuje podle montážních pokynů výrobce jednotlivých zařízení, případné odchylky od těchto pokynů musí být uvedeny v dokumentaci.

Při umísťování ovládacích prvků do místnosti obsluhy je nutné kromě dokumentace respektovat ”Zadávací podmínky staveb sdělovací a zabezpečovací techniky” schválené č. j. 703/95-S7/INV. Jedná se o ergonometrické řešení místností, provedení pracovních stolů, omezení zdrojů tepla a hluku, řešení světelných podmínek pracoviště a koordinace umístění ovládacích prvků.

Při rekonstrukcích stávajících zařízení, případně při zabezpečení stavebních postupů je obvykle nutné provádět práce na provozovaném (nevypnutém) zařízení. Hlavní zásady pro bezpečnost práce a železničního provozu při těchto pracích jsou uvedeny v článku 27.11.3 této Kapitoly TKP.

27.4 DODÁVKA, SKLADOVÁNÍ A PRŮKAZNÍ ZKOUŠKY

27.4.1 Vnější části zabezpečovacího zařízení

Při převzetí dodávky vnějších částí zabezpečovacího zařízení, jako jsou návěstidla, přestavníky, výstražníky, stojany závor, výstroj kolejových obvodů apod., provede technický dozor stavebníka kontrolu komplexnosti dodávky podle dokumentace a technických podmínek výrobce. Dodávka každého vnějšího prvku musí být doložena dodacím listem a osvědčením o jakosti (a pokud to vyplývá z obecně právních předpisů i prohlášením o shodě (ujištěním o shodě), příp. jiným stanoveným certifikátem), které do převzetí kompletního zařízení objednatelem jsou v opatrování

zhotovitele. Skladování vnějších prvků zabezpečovacího zařízení na stavbě musí být zajištěno v krytých nebo oplocených skladech, aby nedošlo k jejich poškození deformací.

Průkazní zkoušky pro výrobky, kde je to požadováno podmínkami pro jejich používání u SŽDC, provádí výrobce a zhotovitel předá jejich výsledky objednateli.

27.4.2 Vnější kabelové rozvody

Kabely musí být dodávány s osvědčením jakosti od specializovaného výrobce.

Kabely se na stavbu dodávají na kabelových bubnech, které je možno skladovat jen na oplocených prostranstvích. Kabely musí být zajištěny proti samovolnému rozvinutí. Při manipulaci s kabely musí být zajištěno, aby konce kabelů byly zajištěny proti vnikání vlhkosti podle podmínek výrobce.

Kabely nesmí být vystaveny sálavému teplu topidel a nesmí být skladovány společně s hořlavými kapalinami a rozpouštědly nebo s výrobky tyto obsahující.

27.4.3 Vnitřní části zabezpečovací zařízení

Při převzetí dodávky vnitřního zabezpečovacího zařízení, jako jsou relé, reléové sady a bloky, reléové stojany, měniče, kodéry, napájecí panely, elektronické soubory, počítačové jednotky apod., stojany, skříně s technologií zabezpečovacího zařízení apod. provede technický dozor stavebníka kontrolu komplexnosti dodávky podle dokumentace a technických podmínek výrobce. Dodávka každé samostatné části, resp. prvku vnitřního zařízení musí být doložena dodacím listem a osvědčením o jakosti (a pokud to vyplývá z obecně právních předpisů i prohlášením o shodě (ujištěním o shodě), příp. jiným stanoveným certifikátem), které do převzetí kompletního zařízení objednatelem jsou v opatrování zhotovitele. Skladování vnitřních částí zabezpečovacího zařízení na stavbě musí být zajištěno v přepravních obalech a v krytých a suchých skladech podle podmínek výrobce. Přednostně se doporučuje skladování ve stavědlových ústřednách s ukončenou stavební připraveností.

Průkazní zkoušky pro výrobky, kde je to požadováno podmínkami pro jejich používání u SŽDC, provádí výrobce a zhotovitel předá jejich výsledky objednateli.

Dodávka technologických počítačů a diagnostických počítačů, které jsou součástí zabezpečovacího zařízení, musí být doložena kopií licenční smlouvy na použitý software.

27.4.4 Vnitřní kabelové rozvody

Kabely, šňůry a vodiče musí být dodávány s osvědčením o jakosti od specializovaného výrobce.

Vnitřní kabely a jejich příslušenství se na stavbě skladují v suchých uzavřených prostorách podle podmínek výrobce. Přednostně se doporučuje skladování ve stavědlových ústřednách s ukončenou stavební připraveností.

Kabely nesmí být vystaveny sálavému teplu topidel a nesmí být skladovány společně s hořlavými kapalinami a rozpouštědly nebo s výrobky tyto obsahující.

27.4.5 Ovládací prvky

Při převzetí dodávky ovládacích a kontrolních prvků zabezpečovacího zařízení, jako jsou tlačítka, řadiče, žárovky, svítivé diody, prosvětlovací buňky, indikační desky, ovládací stoly, desky nouzových obsluh, klávesnice, monitory apod. provede technický dozor stavebníka kontrolu komplexnosti dodávky podle dokumentace a technických podmínek výrobce. Dodávka každé samostatné části, resp. prvku zařízení musí být doložena dodacím listem a osvědčením o jakosti, které do převzetí kompletního zařízení objednatelem jsou v opatrování zhotovitele. Ovládací stoly a skříně s poškozenou povrchovou úpravou nesmějí být připuštěny k přejímce. Skladování ovládacích částí zabezpečovacího zařízení na stavbě musí být zajištěno v krytých a suchých skladech podle podmínek výrobce. Přednostně se doporučuje skladování ve stavědlových ústřednách s ukončenou stavební připraveností.

Průkazní zkoušky pro výrobky, kde je to požadováno podmínkami pro jejich používání u SŽDC, provádí zhotovitel a předá jejich výsledky objednateli.

27.5 ODEBÍRÁNÍ VZORKŮ A KONTROLNÍ ZKOUŠKY

27.5.1 Všeobecně

V průběhu prací je nutné ověřit provedení prací a konstrukcí, které budou stanoveným technologickým postupem zakryty v průběhu výstavby. Ověření provedení prací a konstrukcí a jejich odsouhlasení provede technický dozor stavebníka, resp. pověřený zaměstnanec objednatele. Rovněž je nutné provést komplexní přezkoušení zařízení zhotovitelem.

Dále technický dozorem stavebníka zajistí nebo sám průběžně provádí:

- ověření shody skutečně dosažených hodnot uzemnění
- pro každý stavební postup před jeho zahájením odsouhlasení KSUaTP, resp. odsouhlasení změn KSUaTP podle předpisů SŽDC (ČD) T120 a „Směrnice pro zavedení, používání a správu koordinačních schémat ukolejnění a trakčního propojení“ č. j. ČD 56 731/96-S14,
- kontrolu stavu ukolejnění a trakčního propojení podle takto odsouhlaseného KSUaTP průběžně během stavebního postupu a před ukončením stavebního postupu,
- zajistí ověření shody skutečného stavu a provedení ukolejnění s nově vyhotoveným KSUaTP (jeho změnou) u pověřených osob č. j. ČD 56 731/96-S14 ve znění pozdějších výnosů.

Každé ověřené KSUaTP předá určenému správci KSUaTP u OŘ s dostatečným počtem kopií pro jednotlivé dotčené správy OŘ; platí i pro jednotlivé stavební postupy.

27.5.2 Ověření provedení prací a konstrukcí zakrytých v průběhu výstavby

Zhotovitel je povinen průběžně požadovat od technického dozoru stavebníka odsouhlasení provedení prací a konstrukcí, které budou následně zakryty, a pořizovat o tom zápisy. Tato povinnost je předepsána předpisem SŽDC (ČSD) T200.

Jedná se především o odsouhlasení hloubky a způsobu zakrytí pokládaných kabelů, zda jsou v souladu s TNŽ 34 2609 a dokumentací. Před zakrytím se rovněž zkontroluje řádné označení kabelů podle TNŽ 34 2609 čl. 196-198, umístění prvků pro lokalizaci kabelové spojky (pokud jsou použity podle projektu) a umístění prvků pro lokalizaci kabelové trasy pouze s optickými kabely (resp. prázdnými trubkami pro optické kabely) bez vytyčovacího vodiče v místě lomových bodů (bez ohledu na to, zda to stanoví projekt). Maximální vzdálenost mezi kabelovými štítky je 50 m.

27.5.3 Komplexní vyzkoušení zhotovitelem

Komplexním vyzkoušením zhotovitelem se rozumí ověření kvality, funkčnosti a provozuschopnosti zařízení ve všech funkcích a vzájemných vazbách. Zhotovitel je v souladu s předpisem SŽDC (ČSD) T200 povinen před zahájením komplexního vyzkoušení provést oživení, seřízení a nastavení zařízení. Datum zahájení komplexního vyzkoušení oznámí zhotovitel nejméně 5 pracovních dnů předem objednateli (technickému dozoru stavebníka a předsedovi OK). Provádí se mimo jiné podle přezkoušeného a schváleného Situačního schéma, Závěrové tabulky a Tabulky přejezdu.

Při komplexním vyzkoušení zhotovitel postupně ověří za přítomnosti odborné komise kvalitu, funkci a provozuschopnost zařízení ve všech funkcích a souvislostech podle projektové dokumentace. Průběh komplexního vyzkoušení zhotovitel zapisuje do montážního deníku, výsledky zkoušek předkládá ve formě předepsané předpisem SŽDC (ČSD) T200 nebo podle předpisu výrobce pro vyzkoušení a aktivaci zabezpečovacího zařízení odborné komisi.

Odborná komise ověří požadované vlastnosti zařízení vyhodnocením výsledků funkčních zkoušek komplexního vyzkoušení zhotovitelem, popř. další funkční zkouškou nebo opakováním některé z již provedených funkčních zkoušek (viz 27.8.5). K tomu je zhotovitel povinen poskytnout odborné komisi nezbytný materiál, pomůcky, a požadovaný časový prostor. Zhotovitel je povinen při těchto zkouškách spolupracovat.

Na základě kladného vyhodnocení komplexního vyzkoušení odborná komise vydá souhlas se zahájením postupného uvádění zařízení do provozu. Podmínkou vydání tohoto souhlasu je i kladný výsledek kontroly odstranění závad zjištěných při technických prohlídkách prováděných podle SŽDC (ČSD) T200 a SŽDC (ČD) T115.

Práce při postupném zapínání zařízení do provozu řídí pověřený člen OK.

27.5.4 Přezkušování zařízení při stavebních postupech

Při stavebních postupech, kdy je montážními pracemi dotčena pouze část zařízení, se postupuje podle předpisu SŽDC (ČSD) T100 část - Přezkušování zabezpečovacího zařízení před uvedením do provozu.

Před předáním zabezpečovacího zařízení k přezkoušení musí být zařízení přezkoušeno zhotovitelem. Přezkoušení při jednotlivých stavebních postupech se provádí podle čl. 27.5.3 TKP s tím, že odpovědný zaměstnanec objednatele resp. budoucího provozovatele musí být účasten celého přezkoušení a zajišťuje potřebná dopravní opatření. V rámci stavebních postupů uvede zařízení do provozu na základě provedené technické prohlídky a zkoušky, zápisu změny do průkazu způsobilosti UTZ Drážním úřadem a nakonec zápisem do "Záznamníku poruch na sdělovacím a zabezpečovacím zařízení" a v "Knize přehlídek"; případně lze postupovat podle Opatření Drážního úřadu č. 4/2010 (č.j. DUCR-32726/10/Pk) resp. opatření, které ho nahrazuje.

27.6 PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY, MÍRA OPOTŘEBENÍ, ZÁRUKY

27.6.1 Vnější části zabezpečovacího zařízení

Zařízení, která nejsou pevně spojena se železničním svrškem, jako jsou návěstidla, výstražníky, stojany závor apod., musí být umístěna podle Protokolu o situování návěstidel, respektive podle dokumentace.

Při montáži návěstidel musí být dodrženy podmínky protokolu o komisionálním situování návěstidel (viz předpis SŽDC (ČSD) T100). Případné požadované odůvodněné změny (při respektování rozhodnutí Drážního úřadu) musí být odsouhlaseny odpovědným zaměstnancem objednatele, který rozhodne, zda je nutné projednat nové situování návěstidel. Návěstidla musí být umístěna tak, aby nezasahovala do průjezdného průřezu navrženého dokumentací pro danou trať a nebránila průjezdu těžké mechanizace. Dále je nutné dodržet vzdálenost návěstidla od živé části trakčního vedení (dále jen TV) 1 500 mm podle ČSN 34 1530 ed. 2 čl. 6.5.1d) (TNŽ 34 1540 čl. 48) a předepsanou dohlednost podle vyhlášky č. 173/1995 Sb. Při umístění návěstidla zavěšeného nad nástupiště musí být dodržena minimální výška spodní hrany návěstidla nad nástupištěm podle ČSN 73 4959.

Při montáži výstražníků a stojanů závor musí být dodrženy podmínky rozhodnutí Drážního úřadu o zabezpečení přejezdu. Případné odůvodněné změny (při respektování rozhodnutí Drážního úřadu) musí být odsouhlaseny technickým dozorem stavebníka. Při změnách musí být ověřeno, zda nové umístění vyhovuje vypočtené přibližovací době, popřípadě i předzváněcí době PZZ. Rovněž musí být dodržena předepsaná minimální vzdálenost kterékoli části výstražníku a zařízení závory od osy koleje a vzdálenost závorových břeven od živých částí TV a další podmínky stanovené ČSN 73 6380 a minimální vzdálenost k průjezdnému/průchozímu prostoru pozemní komunikace při respektování **bezpečnostního odstupu** dle ČSN 73 6101 a ČSN 73 6110, při umístění nad pozemní komunikací také ČSN 73 6201.

Při montáži zařízení, která jsou pevně spojena se železničním svrškem, jako jsou přestavníky včetně doplňujících zařízení, výstroj kolejových obvodů, počítače náprav apod., je nutné dodržet tolerance, které jsou uvedeny ve výrobní, resp. montážní dokumentaci jednotlivých zařízení.

27.6.2 Vnější kabelové rozvody

Vnější kabelové rozvody musí být provedeny podle dokumentace. Změny kabelových tras vyžádané zhotovitelem jsou možné v odůvodněných případech, ale musí být odsouhlaseny technickým dozorem stavebníka a projektantem. Při změně kabelové trasy musí technický dozor stavebníka ověřit, zda její změna není v rozporu se stavebním povolením stavby, a to především z hlediska stávajících podzemních sítí a práv vlastníků dotčených, případně sousedících pozemků. Při všech změnách kabelové trasy musí být dodržena závazná ustanovení TNŽ 34 2609.

27.6.3 Vnitřní části zabezpečovacího zařízení

U vnitřní části zabezpečovacího zařízení jako celku se jedná o dva druhy odchylek. Za prvé o odchylky v mechanickém provedení zařízení a za druhé o změny elektrického zapojení, resp. změny aplikovaného software.

Při montáži zařízení je nutné dodržet mechanické tolerance, které jsou uvedeny ve výrobní, resp. montážní dokumentaci jednotlivých zařízení. Při montáži stojanových řad nebo skříní do stavědlové ústředny je třeba dodržet předepsanou minimální šířku uliček kolem zařízení (nejméně 80 cm) podle TNŽ 34 2620 resp. ČSN 34 2650 ed. 2. Povolená tolerance v tomto případě je 20 mm.

Změny elektrického zapojení a aplikovaného software oproti schválené dokumentaci se nepřipouštějí. Každé změně musí předcházet změna nebo doplnění dokumentace a její odsouhlasení. Současně musí být respektovány podmínky

č.j. 55715/98-O14 ze dne 12.2.1998 ”Systémová opatření k provozu mikroprocesorových zabezpečovacích zařízení”.

27.6.4 Vnitřní kabelové rozvody

Vnitřní kabelové rozvody musí být provedeny podle dokumentace. Změny kabelových rozvodů uvnitř budov jsou možné v odůvodněných případech a musí být odsouhlaseny technickým dozorem stavebníka. Při všech změnách musí být respektována TNŽ 34 2609 –část V. **Vnitřní kabelové rozvody** s využitím ČSN 73 0848.

Navrženou změnou nesmí dojít ke snížení požární bezpečnosti objektu, zejména ke snížení bezpečnosti osob nebo ke ztížení zásahu jednotek požární ochrany tj. zejména třída reakce stavebních výrobků na oheň nebo druh konstrukcí použitých v měněných stavebních konstrukcích není oproti původnímu stavu zhoršen; na nově provedenou povrchovou úpravu stěn a stropů není použito výrobků třídy reakce na oheň E nebo F, u stropů (podhledů) není použito hmot, které při požáru (při zkoušce podle ČSN 73 0865) jako hořící odkapávají nebo odpadávají a nově zřizované prostupy všemi stěnami či stropy jsou utěsněny podle ČSN 73 0810.

Zabezpečovací zařízení ve stavbě, je technické zařízení jehož náhlé odstavení nebo vypnutí může vyvolat havárii nebo jinou mimořádnou událost, musí být proto zřetelně označeno štítkem obsahujícím informaci o určení zařízení a charakteristice nebezpečí.

27.6.5 Ovládací prvky

Pro tento článek platí obdobné podmínky jako v článku 27.6.3 této Kapitoly TKP. Při montáži zařízení je nutné dodržet mechanické tolerance uvedené ve výrobní, resp. montážní dokumentaci výrobce.

Změny rozmístění ovládacích a kontrolních prvků, jejich elektrického zapojení a aplikovaného software oproti schválené dokumentaci se nepřipouštějí. Každé změně musí předcházet změna nebo doplnění dokumentace a její odsouhlasení.

27.6.6 Míra opotřebení

Zařízení podle článků 27.6.1 - 27.6.5 této Kapitoly TKP se zásadně uvažuje nové, pouze při rekonstrukcích a stavebních postupech se využívá zařízení stávající. Při použití stávajících zařízení stanoví možnou míru jeho opotřebení dokumentace (viz oddíl. 27.2 této Kapitoly TKP).

27.6.7 Záruční doba

Záruční doby všeobecně stanoví Kapitola 1 TKP. Údržbu v záruční době zajišťuje správce DLM podle Kapitoly 1 TKP. Technologické postupy (pokyny, předpisy výrobce - zhotovitele) pro údržbu předá zhotovitel správci DLM nejpozději tři měsíce před uvedením díla do provozu. V případě, že některé části (technologické celky) díla bude po dobu záruky udržovat zhotovitel (dodavatel) díla, pak je povinen tyto části opatřit kryty a pečetěmi tak, aby zásah správce DLM do zařízení mohl být tímto způsobem registrován.

Na ty části díla, které jsou v ověřovacím provozu, se vzhledem k provádění údržby a k zárukám vztahují nejen články 1.8.2 a 1.8.3 těchto TKP, ale navíc i ustanovení smlouvy o zajištění ověřovacího provozu, která musí být mezi správcem DLM a zhotovitelem zařízení uzavřena dostatečně včas před zahájením ověřovacího provozu.

27.7 KLIMATICKÁ OMEZENÍ

27.7.1 Vnější části zabezpečovacího zařízení

Použité venkovní prvky musí vyhovovat prostředí, ve kterém budou použity, podle ČSN EN 50125-3. Klimatická omezení pro montáž jednotlivých vnějších zařízení stanoví podmínky pro jejich dodávku a montáž (stanoveno podmínkami pro jejich používání u SŽDC). Pokud nejsou stanoveny, je nutné respektovat pracovní podmínky pro venkovní části zabezpečovacího zařízení podle ČSN 34 2600 ed. 2. Jsou-li s montáží zařízení spojeny práce na ukončování kabelů (kabelové formy, vodní zábrany apod.), platí ustanovení článku 27.7.1 této Kapitoly TKP.

27.7.2 Vnější kabelové rozvody

Podle těchto TKP musí zhotovitel zajistit, aby kabely byly transportovány, skladovány, pokládány a montovány výhradně v klimatických podmínkách přípustných podle schválených technických podmínek výrobce.

Není-li v TP výrobce klimatické omezení stanoveno, nesmí pokládka probíhat při teplotách nižších než +4°C bez zvláštních opatření podle ČSN 33 2000-5-52.

Klimatická omezení pro zemní práce jsou uvedena v Kapitole 3 TKP.

27.7.3 Vnitřní části zabezpečovacího zařízení

Použité vnitřní prvky musí vyhovovat prostředí, ve kterém budou použity, podle ČSN 50125-3, nebo musí být zajištěny podmínky podle 27.3.4 této Kapitoly TKP. Klimatická omezení pro montáž vnitřních zařízení stanoví podmínky výrobce pro dodávku a montáž jednotlivých zařízení. Pokud nejsou stanoveny, je nutné respektovat pracovní podmínky pro vnitřní části zabezpečovacího zařízení podle ČSN EN 50125-3. Jsou-li s montáží zařízení spojeny práce na ukončování kabelů (kabelové formy, vodní zábrany apod.), platí ustanovení článku 27.7.1 této Kapitoly TKP.

Aktivace zařízení, umístěného v místnostech budov, pokud není výrobcem zabezpečovacího zařízení pro konkrétní případ stanoveno jinak, musí probíhat při temperování místností alespoň na teplotu + 15 °C.

27.7.4 Vnitřní kabelové rozvody

Podle těchto TKP musí zhotovitel zajistit, aby kabely byly transportovány, skladovány, pokládány a montovány výhradně v klimatických podmínkách přípustných podle schválených technických podmínek výrobce.

Není-li v TP výrobce klimatické omezení stanoveno nesmí pokládka probíhat při teplotách nižších než +4 °C bez zvláštních opatření podle ČSN 33 2000-5-52.

27.7.5 Ovládací prvky

Použité ovládací prvky musí vyhovovat prostředí, ve kterém budou použity, podle ČSN EN 50125-3, nebo musí být zajištěny podmínky podle 27.3.4 této Kapitoly TKP. Klimatická omezení pro montáž ovládacích prvků stanoví podmínky výrobce pro dodávku a montáž jednotlivých zařízení. Pokud nejsou stanoveny, je nutné respektovat pracovní podmínky pro vnitřní části zabezpečovacího zařízení podle ČSN EN 50125-3. Jsou-li s montáží zařízení spojeny práce na ukončování kabelů (kabelové formy, vodní zábrany apod.), platí ustanovení článku 27.7.1 této Kapitoly TKP.

Oživování a přezkušování zařízení musí probíhat v místnostech obsluhy zabezpečovacího zařízení temperovaných alespoň na teplotu + 15 °C.

27.8 ODSOUHLASENÍ A PŘEVZETÍ PRACÍ

27.8.1 Všeobecně

Základním předpokladem odsouhlasení a převzetí prací od zhotovitele je:

- kladné vyhodnocení vydané odbornou komisí o provedení technických prohlídek a o přezkoušení zařízení zhotovitelem a
- získání průkazu způsobilosti podle § 47 Zákona č. 266/1994 Sb., o drahách.

Požaduje se, aby určená technická zařízení podle vyhlášky č. 100/1995 Sb. byla předávána zhotovitelem provozuschopná a s vystaveným průkazem způsobilosti pro veškerá použitá UTZ. Při uvádění zařízení do provozu po etapách musí být respektovány podmínky Drážního úřadu pro vystavení Průkazu způsobilosti. Prohlídka a kontrola zařízení se řídí předpisem výrobce a předpisem SŽDC (ČSD) T200.

Převzetí prací se provádí pro ucelené zařízení SZZ, TZZ nebo PZZ podle dokumentace formou přejímacího řízení a ve smyslu ustanovení čl. 1.8 těchto TKP. Vady a nedodělky zjištěné při přejímacím řízení musí odstranit zhotovitel. Do doby odstranění vad a nedodělků, které mohou ohrozit bezpečnost osob nebo provoz dráhy, nebudou práce převzaty. Odsouhlasení provedených prací je nezbytné pro jejich ocenění a pro možnost zahájení navazujících prací. Zhotovitel odsouhlasených prací za ně odpovídá až do doby převzetí prací. Po převzetí prací udržuje zařízení již objednatel způsobem a v rozsahu daném Pokyny pro údržbu výrobku dodané zhotovitelem. Obsah dokumentace pro údržbu stanovuje ČSN EN 13460.

Kladné vyjádření odborné komise po ukončení aktivace zařízení/výrobku je nutnou podmínkou pro ukončení TBZ, předání díla a provedení kolaudace stavby podle Stavebního zákona.

Vyžaduje-li to charakter předávaného zařízení/výrobku a v zájmu zajištění co nejvyšší pohotovosti předávaného zařízení, musí být ke dni předání zařízení stanoveny podmínky a uzavřena smlouva o zajištění záručního a pozáručního servisu dotčeného zařízení mezi zhotovitelem a budoucím správcem předávaného zařízení.

27.8.2 Příprava k převzetí prací

Povinnosti objednatele a zhotovitele jsou uvedeny v předpisu SŽDC (ČSD) T200.

Zhotovitel je povinen připravit nezbytné podklady, a to zejména:

- dokumentaci dle Kapitoly 1 TKP včetně montážních výkresů s vyznačenými změnami podle skutečného provedení, včetně geodetického zaměření,
- pro určená technická zařízení technickou dokumentaci ve smyslu vyhlášky č. 100/1995 Sb., pro ostatní zařízení obvyklou technickou dokumentaci vztahující se k zařízení, popřípadě jeho jednotlivým částem a ostatní dokumentaci potřebnou pro řádnou obsluhu, provozování a údržbu dodaného zařízení,
- zápisy o odsouhlasení provedených prací a konstrukcí zakrytých v průběhu výstavby (viz čl. 27.5.2),
- osvědčení o provedených zkouškách použitých materiálů a konstrukcí, zprávu o provedení výchozí revize zařízení podle ČSN 33 1500,
- protokol o měření kabelů,
- protokol o měření izolačních stavů,
- protokol o kapacitní zkoušce baterie, u bezúdržbových baterií zápis o provedení provozní zkoušky s uvedením doby, po kterou bylo zařízení napájeno z baterie,
- protokol o nastavení kolejových obvodů,
- protokol o technické prohlídce a zkoušce UTZ,
- certifikát o přezkoumání typu subsystému nebo certifikát o ověření subsystému podle nařízení vlády č. 133/2005 Sb., pokud ho má na základě smlouvy zhotovitel pro provozovatele zajistit,
- montážní deník,
- udělené výjimky z norem a předpisů,
- souhlas k ověřovacímu provozu (je-li prováděn),
- souhlas s použitím nezavedeného zařízení (je-li použito),
- doklady o provedení komplexního vyzkoušení,
- prohlášení zhotovitele o shodě dodaného a namontovaného zařízení s předloženou dokumentací, technickými podmínkami a typovými podklady a ujištění o shodě podle zákona č. 22/1997 Sb.,
- doklad o montáži požární přepážky a ucpávky ve smyslu §2 odst. 4 písm. f) vyhlášky 246/2001 Sb. (§6 a §10 vyhlášky 246/2001 Sb.) ,
- doklad o oprávnění osob k montáži pro požární přepážky a ucpávky (§6 odst. 2 vyhlášky 246/2001 Sb.) ,
- doklad o kontrole provozuschopnosti pro požární přepážky a ucpávky (PBZ k omezení šíření požáru),
- doklad potvrzující požadované vlastnosti z požárně bezpečnostního řešení stavby pro požární přepážky a ucpávky (prohlášení o shodě, klasifikační protokol),
- prohlášení zhotovitele, že použité díly a funkční celky jsou v souladu s typem schváleným pro použití na železniční dopravní cestě a neschválené díly a funkční celky zajišťující přímo bezpečnosti drážní dopravy jsou v souladu s dokumentací předloženou hodnotiteli bezpečnosti,

Pozn.: Výrobky zabezpečovací technicky již schválené pro použití na železniční dopravní cestě jsou uvedeny v Ústředním registru zaváděcích listů umožňujícím dálkový přístup na http://webzl.tudc.cz/.

- uzavřenou smlouvu o záručním a pozáručním servisu, pokud to charakter předávaného zařízení vyžaduje,
- dokument o složení a technologii provedení bezpečnostních a ochranných nátěrů vnějších prvků zabezpečovacího zařízení včetně jejich záručních podmínek,
- je-li to zakotveno ve smlouvě i protokol o proškolení obsluhujících a udržujících zaměstnanců, včetně předání výukových simulačních programů.

Objednatel je povinen na základě v předstihu zhotovitelem předložených dokladů a prohlášení připravit:

- zprávu, jak odpovídá provedení prací schválené dokumentaci, smluvním podmínkám, technickým normám a příslušným předpisům,

- pokud stavba zabezpečovacího zařízení na elektrizované trati vyvolá změnu KSUaTP i ověření nového (případně změny stávajícího) KSUaTP oprávněnými určenými osobami podle č.j. ČD 56 731/96-S14 ve znění pozdějších výnosů a SŽDC (ČD) T120 čl. 66.

Pokud je zabezpečovací zařízení aktivováno v menším rozsahu, než v jakém bylo vyprojektováno a schváleno (tzv. výhledový stav), je objednatel povinen zajistit schválenou dokumentaci také na stav ke dni aktivace. Zkoušení zařízení se v takovém případě provádí jednak pro celé zařízení pomocí maket, jednak ke dni aktivace předepsaným způsobem podle předpisu SŽDC (ČSD) T200.

27.8.3 Odborná komise

Odborná komise ve smyslu předpisu SŽDC (ČSD) T200, jmenovaná na žádost objednatele nebo příslušného OŘ, se zřizuje:

- k provedení technických prohlídek zařízení,
- k vyhodnocení výsledků komplexního vyzkoušení zhotovitelem, popř. k provedení dalších funkčních zkoušek v rámci TBZ.

Odborná komise ke dni zahájení své činnosti musí obdržet aktualizovanou a schválenou Závěrovou tabulku, Tabulku přejezdu.

Odborná komise se zúčastní:

- komplexního vyzkoušení zařízení prováděného zhotovitelem,
- zhodnocení komplexního vyzkoušení zařízení,
- zapnutí a uvedení zařízení do provozu.

Činnost odborné komise končí písemným vyhodnocením technického stavu zařízení zkontrolovaného jednotlivými pracovními skupinami OK a ukončených činností spojených s aktivací zařízení.

27.8.4 Technické prohlídky

Technickou prohlídkou se ověřuje úplnost montáže podle projektové dokumentace, platných směrnic, norem, předpisů, vzorových a zaváděcích listů. Technickou prohlídku lze zahájit až po provedení výchozí revize elektrických zařízení podle ČSN 33 1500, resp. ČSN 33 2000-6. Technickou prohlídku provádí odborná komise nezávisle na kontrole zhotovitelem (provádí se zpravidla před komplexním vyzkoušením).

Odborná komise při technických prohlídkách kontroluje:

- venkovní části - zařízení umístěná v kolejišti, včetně výhybek a zařízení na trati,
- vnitřní část - zařízení umístěná uvnitř budovy, domku nebo v reléové skříni.

Podrobnosti pro provádění technických prohlídek jsou uvedeny v předpisu SŽDC (ČSD) T200, SŽDC (ČD) T115 a předpisech výrobce.

27.8.5 Přezkoušení jednotlivých zařízení SZZ, TZZ a PZZ

Funkční zkoušky jednotlivých zařízení se provádějí podle předpisu SŽDC (ČSD) T200 ”Předpis pro vyzkoušení a uvádění železničních zabezpečovacích zařízení do provozu“ a k němu přidružených předpisů:

- SŽDC (ČSD) T200/1 - Funkční zkoušky reléového staničního zabezpečovacího zařízení,
- SŽDC (ČSD) T200/2 - Funkční zkoušky automatického bloku,
- SŽDC (ČSD) T200/3 - Funkční zkoušky elektromechanického staničního zabezpečovacího zařízení,
- SŽDC (ČSD) T200/4 - Funkční zkoušky železničního přejezdového zabezpečovacího zařízení.

Pro typy zařízení, pro něž nejsou tyto předpisy přímo použitelné, musí být upraveny podmínky pro vykonání zkoušek stanovených předpisy řady T200 a technologie provedení těchto zkoušek musí být zapracována do předpisu výrobce pro přezkoušení konkrétního zařízení.

Funkční zkoušky zařízení prováděné za provozu musí být organizovány tak, aby neohrozily bezpečnost železničního a silničního provozu.

27.8.6 Požadavky na dokumentaci v rámci dodávek

V rámci dodávky stavby musí být Správě dopravní cesty předána následující dokumentace skutečného provedení řešená podle čl. 1.11.4 Kapitoly 1 TKP:

a) schéma izolace kolejiště - na elektrifikovaných tratích 4x
- na neelektrifikovaných tratích 7x,

b) situační schéma, Závěrová tabulka (TNŽ 34 2604), Tabulka přejezdu (ČSN 34 2650) 5x,

c) přehledová schémata, obvodová schémata 2x,

d) zapojovací schémata (montážní výkresy) - nejméně obsazení stojanů, skříní, obsazení svorkovnic a svorek prvků, multiply, čísla spojů a přechodů 2x,

e) KSUaTP (jen na elektrifikovaných tratích) 9x,

f) schéma uzemnění budov a jejich hromosvodů 5x,

g) stanovení zón ochran před účinky blesku uvnitř a vně budov (podle souboru norem ČSN EN 62 305) 2x,

h) dokumentace v rozsahu a počtu podle Směrnice SŽDC č. 34,

i) doplňující ustanovení k technickému popisu, návodu pro montáž, návodu pro údržbu a návodu pro hodnocení provozní způsobilosti,

j) návod pro provádění funkčních zkoušek zařízení (není-li zcela v souladu s předpisy řady SŽDC (ČSD) T200 nebo není-li již obsahem návodu pro hodnocení provozní způsobilosti),

k) podklady pro vypracování doplňujícího ustanovení pro obsluhu (natolik včas před uvedením do provozu, aby mohlo být doplňující ustanovení zpracováno),

l) návody dodávané s výrobky, které nejsou primárně vyráběny pro zabezpečovací zařízení (např. monitory, modemy, nabíječe, komerční časové soubory, atd.), počet dodávaný výrobcem

m) dokumentace ke staničním bateriím podle ČSN EN 50272-2,

n) software a soupis použitého software.

Tato dokumentace se rovněž dodává na datovém nosiči v digitální formě, a to jak otevřené (editovatelné), tak v uzavřené (archivní a neměnitelné) formě.

Návody pro hodnocení provozní způsobilosti, resp. jejich doplnění musí obsahovat konkrétní technologické postupy provedení přezkoušení. Mohou se odkazovat na předpisy řady SŽDC (ČSD) T200, přitom však musí rovněž obsahovat technologické postupy přezkoušení. Pokud postupy uvedené v předpisech řady SŽDC (ČSD) T200 nelze využít (např. nejsou řadiče pro individuální stavění výhybek, kterými se při přezkušování podle předpisu SŽDC (ČSD) T200/1 přidržuje výhybka v opačné než požadované poloze), nebo se při přezkoušení má zařízení chovat odlišně (např. stavění cesty od zhaslého návěstidla), mohou návody pro hodnocení provozní způsobilosti vyžadovat použití maket při hodnocení provozní způsobilosti při technické prohlídce a zkoušce UTZ.

Návody pro údržbu se nemusí předávat pro mechanické zámky, mechanické závorníky, mechanické přestavníky, mechanická návěstidla a předvěsti uvedené v předpise SŽDC (ČD) T121, mechanická a elektromechanická zabezpečovací zařízení uvedená v předpise SŽDC (ČD) T122, zabezpečovací relé, reléové sady, kodéry a kmitací adaptéry, ovládací a kontrolní prvky, zástrčkové pojistky uvedené v předpise SŽDC (ČD) T123.

Podklady pro vypracování doplňujícího ustanovení pro obsluhu musí být předány příslušné organizační složce OŘ pro provoz infrastruktury nejméně 10 pracovních dní před termínem, kdy musí tato předat podklady příslušné organizační složce OŘ pro řízení provozu.

27.8.7 Zapnutí zařízení do provozu

Zapnutí zařízení do provozu se provede podle ”Rozkazu o výluce”.

Pro jednotlivé stavební postupy musí být dodány KSUaTP, Závěrová tabulka a Tabulka přejezdu odsouhlasené TÚDC - DLZT.

Odpovědný zaměstnanec SŽDC (OZOV) uvede zařízení do provozu na základě souhlasu Odborné komise (dle SŽDC (ČSD) T200) v rozsahu a za podmínek stanovených v „Protokolu o zavedení zkušebního provozu“ Drážním úřadem (resp. Průkazu způsobilosti, pokud je již vydán). V rámci stavebních postupů uvede zařízení do provozu na

základě provedené technické prohlídky a zkoušky, zápisu změny do průkazu způsobilosti UTZ Drážním úřadem a na konec zápisem do ”Záznamníku poruch na sdělovacím a zabezpečovacím zařízení” a v ”Knize přehlídek”; případně lze postupovat podle Opatření Drážního úřadu č. 4/2010 (č.j. DUCR-32726/10/PK) resp. opatření, které ho nahrazuje.

27.9 KONTROLNÍ MĚŘENÍ

27.9.1 Vnější části zabezpečovacího zařízení

Je nutné zkontrolovat, zda namontované zařízení nezasahuje do průjezdného průřezu a volného manipulačního prostoru pro použití mechanizačních prostředků v souladu s Vyhláškou č. 177/1995 Sb. a do prostoru, který má být volný podle ČSN 73 4959, ČSN 73 6101, ČSN 73 6110 a ČSN 73 6201.

U kolejových obvodů se ověří, zda lana a vodiče neomezují volný schůdný a manipulační prostor a vyhovují ustanovením předpisu SŽDC S3 a SŽDC (ČD) T120 čl. 66. Dále se ověří upevnění, správný počet a průřez použitých propojek a lanových propojení a shoda skutečného provedení se schématem izolace kolejiště. V případě elektrizované tratě se ověří shoda skutečného provedení se změnou KSUaTP ověřenou určenými oprávněnými osobami podle č. j. ČD 56 731/96-S14 ve znění pozdějších výnosů.

U návěstidel je nutné přeměřit vzdálenost nejbližší části návěstidla od živé části trakčního vedení (min 1 500 mm).

Provede se měření odporu ochranného uzemnění, pokud je použito, a ověří se, zda dosažená hodnota je v souladu s dokumentací.

U kolejových obvodů se provede kontrola hodnot napájecího a výstupního napětí podle regulačních tabulek. Dále se provede fázová kontrola izolovaných styků. Provede se změření izolačního stavu kolejového roštu. Před vlastním měřením ověří zhotovitel za účasti technického dozoru stavebníka provedení vnějších částí podle dokumentace, zejména v záležitostech trakčního propojení a ukolejnění. Ověření se provede podle KSUaTP, jehož návrh je součástí dokumentace (obsah a náplň viz TNŽ 34 2603). Dále se provede změření odporu všech ukolejněných konstrukcí (nově budovaných i stávajících) vůči zemi, a to zejména v případech důvodného podezření na nadměrné svody a obchozí cesty. Měření provádí zhotovitel. Pokud objednatel předá naměřené hodnoty zemních odporů stávajících konstrukcí, jejich měření se neprovádí.

27.9.2 Vnější kabelové rozvody

U všech položených kabelů provede zhotovitel závěrečné měření podle předpisu SŽDC (ČSD) T200 a zpracuje o tomto protokol.

27.9.3 Vnitřní části zabezpečovacího zařízení

U každé použité akumulátorové baterie je nutné provést měření izolačního odporu, ověřit její dostatečnou kapacitu a výsledek zaznamenat do protokolu.

U měničů a napájecích zdrojů se kontroluje jmenovité napětí, napětí při zatížení a měření se opakuje po zahřátí zdroje na provozní teplotu. Provede se kontrola výkonnosti zdroje podle technických podmínek výrobce.

Ve stavědlové ústředně se měří izolační odpor mezi izolovanými živými částmi a kostrou a mezi živými částmi různých soustav navzájem.

Provede se měření odporu ochranného uzemnění a ověří se, zda dosažená hodnota je v souladu s dokumentací.

27.9.4 Vnitřní kabelové rozvody

U všech položených kabelů provede zhotovitel závěrečné měření podle předpisu SŽDC (ČSD) T200 a zpracuje o tomto protokol.

27.10 EKOLOGIE

Při všech montážních pracích na zabezpečovacím zařízení je nutné dodržet ustanovení pro odpadové hospodářství Kapitoly 1 TKP - Všeobecně. Dále platí pro jednotlivé druhy prací:

27.10.1 Vnější a vnitřní kabelové rozvody

Při spojkování kabelů nesmí dojít ke znečištění půdy a vod působením spojovacích hmot. Musí být bezpečně uloženy hmoty a dodržen výrobcem předepsaný postup práce. Zbytky spojovacích hmot a kabelů lze likvidovat pouze na skládkách k tomu určených.

27.10.2 Vnější části zabezpečovacího zařízení

Při pracích nesmí dojít k znečištění půdy a vod.

Při natěračských pracích na staveništi je nutné zajistit likvidaci ekologicky škodlivých odpadů, jako jsou použité štětce, obaly od nátěrových hmot, ředidla apod.

Při pracích s ropnými produkty (olejová náplň stykových transformátorů) je nutné dodržovat ochranu půdy a vod před únikem těchto produktů.

27.10.3 Vnitřní části zabezpečovacího zařízení

Při natěračských pracích na staveništi musí zhotovitel zajistit likvidaci ekologicky škodlivých odpadů, jako jsou použité štětce, obaly od nátěrových hmot, ředidla apod.

Manipulace s bateriemi je možné provádět pouze v prostorách k tomu určených. Při manipulaci s elektrolytem nesmí dojít k poškození půdy a vod.

27.11 BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ, POŽÁRNÍ OCHRANA

27.11.1 Bezpečnost práce při montážích v kolejišti

Požadavky na bezpečnost práce a technických zařízení jakož i na požární ochranu obecně stanoví Kapitola 1 TKP.

27.11.2 Bezpečnost práce na elektrických zařízeních

Při práci na elektrickém zařízení a práci s elektrickým zařízením a při práci v blízkosti TV je nutno dodržovat zejména ČSN EN 50110-1 ed. 2.

27.11.3 Montážní práce prováděné na provozovaném zařízení

Práce zhotovitele na provozovaném zařízení je možné provádět pouze za přímého dozoru a odpovědnosti udržujícího zaměstnance. Při pracích se postupuje podle předpisu SŽDC (ČSD) T100 čl. 113.

27.12 SOUVISEJÍCÍ NORMY A PŘEDPISY

Uvedené související normy a předpisy vycházejí z aktuálního stavu v době zpracování TKP, resp. jejich aktualizace. Uživatel TKP odpovídá za použití aktuální verze výchozích podkladů ve smyslu Kap. 1.3 TKP, tj. právních předpisů, technických norem a předpisů a předpisů SŽDC.

27.12.1 Technické normy

ČSN 33 0050-603	Mezinárodní elektrotechnický slovník. Kapitola 603: Výroba, přenos a rozvod elektrické energie. Plánování a řízení elektrizační soustavy
ČSN 33 0120	Elektrotechnické předpisy – Normalizovaná napětí IEC
ČSN 33 0121	Elektrotechnické předpisy – Jmenovitá napětí veřejných distribučních sítí nn
ČSN 33 1500	Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení
ČSN 33 2000-1 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice
ČSN 33 2000-4-41 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 4–41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti – Ochrana před úrazem elektrickým proudem
ČSN 33 2000-4-442 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 4-442: Bezpečnost –Ochrana instalací nízkého napětí proti dočasným přepětím v důsledku zemních poruch v soustavách vysokého napětí

ČSN 33 2000-4-443 ed. 2	Elektrické instalace budov – Část 4–44: Bezpečnost - Ochrana před rušivým napětím a elektromagnetickým rušením – Kapitola 443: Ochrana proti atmosférickým nebo spínacím přepětím
ČSN 33 2000-4-444	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 4–444: Bezpečnost – Ochrana před napěťovým a elektromagnetickým rušením
ČSN 33 2000-5-52 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-52: Výběr a stavba elektrických zařízení – Elektrická vedení
ČSN 33 2000-5-523 ed. 2	Elektrické instalace budov – Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení – Oddíl 523: Dovolené proudy v elektrických rozvodech
ČSN 33 2000-5-54 ed. 3	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5–54: Výběr a stavba elektrických zařízení – Uzemnění a ochranné vodiče
ČSN 33 2000-6	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 6: Revize
ČSN 33 2130 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí – Vnitřní elektrické rozvody
ČSN 33 2160	Elektrotechnické předpisy. Předpisy pro ochranu sdělovacích vedení a zařízení před nebezpečnými vlivy trojfázových vedení VN, VVN a ZVN
ČSN 34 1500 ed. 2	Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení – Předpisy pro elektrická trakční zařízení
ČSN 34 1530 ed. 2	Drážní zařízení – Elektrická trakční vedení železničních drah celostátních, regionálních a vleček
ČSN 34 2040	Elektrotechnické předpisy ČSN. Předpisy pro ochranu sdělovacích a zabezpečovacích vedení a zařízení před nebezpečnými a rušivými vlivy elektrické trakce 25 kV, 50 Hz
ČSN 34 2600 ed. 2	Drážní zařízení – Železniční zabezpečovací zařízení
ČSN 34 2613 ed. 2	Železniční zabezpečovací zařízení - Kolejové obvody a vnější podmínky pro jejich činnost
ČSN 34 2614 ed. 2	Železniční zabezpečovací zařízení – Předpisy pro projektování, provozování a používání kolejových obvodů
ČSN 34 2617	Určování a ověřování ukazatelů spolehlivosti železničních zabezpečovacích zařízení
ČSN 34 2650 ed. 2	Železniční zabezpečovací zařízení – Přejezdová zabezpečovací zařízení
ČSN 37 5711 ed. 2	Drážní zařízení – Křížení kabelových vedení s železničními dráhami
ČSN 73 0810	Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení
ČSN 73 0848	Požární bezpečnost staveb – Kabelové rozvody
ČSN 73 0865	Požární bezpečnost staveb – Hodnocení odkapávání hmot z podhledů stropů a střech
ČSN 73 4959	Nástupiště a nástupištní přístřešky na drahách celostátních, regionálních a vlečkách
ČSN 73 6005	Prostorové uspořádání sítí technických vybavení
ČSN 73 6101	Projektování silnic a dálnic
ČSN 73 6110	Projektování místních komunikací
ČSN 73 6201	Projektování mostních objektů
ČSN 73 6301	Projektování železničních drah
ČSN 73 6320	Průjezdné průřezy na dráhách celostátních, dráhách regionálních a vlečkách normálního rozchodu
ČSN 73 6380	Železniční přejezdy a přechody
ČSN EN 13460	Údržba - Dokumentace pro údržbu
ČSN EN 13501-1 +A1	Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí staveb – Část 1: Klasifikace podle výsledků zkoušek reakce na oheň
ČSN EN 13501-2 +A1	Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí staveb – Část 2: Klasifikace podle výsledků zkoušek požární odolnosti kromě vzduchotechnických zařízení
ČSN EN ISO/IEC 17050-1 (01 5259)	Posuzování shody – Prohlášení dodavatele o shodě – Část 1: Všeobecné požadavky
ČSN EN 50110-1 ed. 2	Obsluha a práce na elektrických zařízeních
ČSN EN 50121-1 ed. 2 (33 3590)	Drážní zařízení – Elektromagnetická kompatibilita – Část 1: Všeobecně

ČSN EN 50121-2 ed. 2 (33 3590)	Drážní zařízení – Elektromagnetická kompatibilita – Část 2: Drážní vozidla – Zařízení
ČSN EN 50121-3-1 ed. 2 (33 3590)	Drážní zařízení – Elektromagnetická kompatibilita – Část 4: Emise a celkové vozidlo
ČSN EN 50121-3-2 ed. 2 (33 3590)	Drážní zařízení – Elektromagnetická kompatibilita – Část 3-2: Drážní vozidla – Zařízení
ČSN EN 50121-4 ed. 2 (33 3590)	Drážní zařízení – Elektromagnetická kompatibilita – Část 4: Emise a odolnost zabezpečovacích a sdělovacích zařízení
ČSN EN 50122-1 ed. 2 (34 1520)	Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení – Elektrická bezpečnost, uzemňování a zpětný obvod – Část 1: Ochranná opatření proti úrazu elektrickým proudem
ČSN EN 50122-2 ed. 2 (34 1520)	Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení – Elektrická bezpečnost, uzemnění a zpětný obvod – Část 2: Ochranná opatření proti účinkům bludných proudů DC trakčních soustav
ČSN EN 50122-3 (34 1520)	Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení – Elektrická bezpečnost, uzemnění a zpětný obvod – Část 3: Vzájemná interakce mezi AC a DC trakčními soustavami
ČSN EN 50124-1 (33 3501)	Drážní zařízení – Koordinace izolace – Část 1: Základní požadavky – Vzdušné vzdálenosti a povrchové cesty pro všechna elektrická a elektronická zařízení
ČSN EN 50125-3 (33 3504)	Drážní zařízení – Podmínky prostředí pro zařízení – Část 3: Zabezpečovací a sdělovací zařízení
ČSN EN 50126-1 (33 3502)	Drážní zařízení – Stanovení a prokázání bezporuchovosti, pohotovosti, udržovatelnosti a bezpečnosti (RAMS)
ČSN EN 50128 ed. 2 (34 2680)	Drážní zařízení – Sdělovací a zabezpečovací systémy a systémy zpracování dat – Software pro drážní řídicí a ochranné systémy
ČSN EN 50129	Drážní zařízení – Sdělovací a zabezpečovací systémy a systémy zpracování dat – Elektronické zabezpečovací systémy
ČSN EN 50159 (34 2670)	Drážní zařízení – Sdělovací a zabezpečovací systémy a systémy zpracování dat - Komunikace v přenosových zabezpečovacích systémech
ČSN EN 50160 ed. 3 (33 0122)	Charakteristiky napětí elektrické energie dodávané z veřejných distribučních sítí
ČSN EN 50163 ed. 2 (33 3500)	Drážní zařízení – Napájecí napětí trakčních soustav
ČSN EN 50205 (35 3439)	Relé s nuceně ovládanými (mechanicky spřaženými) kontakty
ČSN EN 50238 (33 3592)	Drážní zařízení – Kompatibilita mezi drážním vozidlem a systémy pro detekování vlaků
ČSN CLC/TS 50238-2 (33 3592)	Drážní zařízení – Kompatibilita mezi drážním vozidlem a systémy pro detekování vlaků – Část 2: Kompatibilita s kolejovými obvody
ČSN CLC/TS 50238-3 (33 3592)	Drážní zařízení – Kompatibilita mezi drážním vozidlem a systémy pro detekování vlaků – Část 3: Kompatibilita s počítači náprav
ČSN EN 60332-3-10 (34 7107)	Zkoušky elektrických a optických kabelů v podmínkách požáru - Část 3-10: Zkouška vertikálního šíření plamene na vertikálně namontovaných svazcích vodičů nebo kabelů – Zařízení
ČSN EN 60332-3-22 (34 7107)	Zkoušky elektrických a optických kabelů v podmínkách požáru - Část 3-22: Zkouška vertikálního šíření plamene na vertikálně namontovaných svazcích vodičů nebo kabelů – Kategorie A
ČSN EN 50272-2 (36 4380)	Bezpečnostní požadavky pro akumulátorové baterie a akumulátorové instalace – Část 2: Staniční baterie
ČSN EN 60146-1-1 ed. 2 (35 1530)	Polovodičové měniče - Všeobecné požadavky a měniče se síťovou komutací – Část 1-1:Stanovení základních požadavků
ČSN EN 60529 (33 0330)	Stupně ochrany krytem (krytí – IP kód)
ČSN EN 61140 ed. 2 (33 0500)	Ochrana před úrazem elektrickým proudem – Společná hlediska pro instalaci a zařízení

ČSN EN 61204 (35 1536)	Napájecí zařízení nízkého napětí se stejnosměrným výstupem – Charakteristické vlastnosti a požadavky na bezpečnost
ČSN EN 61558-1 ed. 2 (35 1330)	Bezpečnost výkonových transformátorů, napájecích zdrojů, tlumivek a podobných výrobků – Část 1: Všeobecné požadavky a zkoušky
ČSN EN 61558-2-6 ed. 2 (35 1330)	Bezpečnost transformátorů, tlumivek, napájecích zdrojů a podobných výrobků pro napájecí napětí do 1 100 V – Část 2–6: Zvláštní požadavky a zkoušky pro bezpečnostní ochranné transformátory a pro napájecí zdroje obsahující bezpečnostní ochranné transformátory
ČSN EN 61663-1 (34 1391)	Ochrana před bleskem – Telekomunikační vedení – Část 1: Instalace s optickými kabely
ČSN EN 61663-2 (34 1391)	Ochrana před bleskem – Telekomunikační vedení – Část 2: Vedení s kovovými vodiči
ČSN IEC 61713 (01 0692)	Zajištění spolehlivosti softwaru pomocí procesů jeho životního cyklu – Návod k použití
ČSN EN 62040-1 (36 9066)	Zdroje nepřerušovaného napájení (UPS) – Část 1: Všeobecné a bezpečnostní požadavky pro UPS
ČSN EN 62305-1 ed. 2 (34 1390)	Ochrana před bleskem – Část 1: Obecné principy
ČSN EN 62305-4 ed. 2 (34 1390)	Ochrana před bleskem – Část 4: Elektrické a elektronické systémy ve stavbách
ČSN ISO 3864-1 (01 8011)	Grafické značky - Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky - Část 1: Zásady navrhování bezpečnostních značek a bezpečnostního značení
TNŽ 01 0101	Názvosloví Českých drah
TNŽ 34 2602	Pravidla pro kreslení schémat železničních zabezpečovacích zařízení
TNŽ 34 2603	Pravidla pro kreslení koordinačních schémat ukolejnění a trakčních propojení
TNŽ 34 2604	Železniční zabezpečovací zařízení. Závěrové tabulky
TNŽ 34 2605	Návěstní nátěry a bezpečnostní sdělení na železničních sdělovacích a zabezpečovacích zařízeních
TNŽ 34 2606	Rozbory bezpečnosti obvodů železničních zabezpečovacích zařízení
TNŽ 34 2607	Indikace v železničních zabezpečovacích zařízeních
TNŽ 34 2609	Projektování kabelových rozvodů železničních zabezpečovacích zařízení
TNŽ 34 2610	Železniční světelná návěstidla
TNŽ 34 2612	Ochrana zabezpečovacích zařízení před požárem
TNŽ 34 2616	Výběr ukazatelů spolehlivosti železničních zabezpečovacích zařízení
TNŽ 34 2620	Železniční zabezpečovací zařízení. Staniční a traťové zabezpečovací zařízení
TNŽ 34 2640	Železniční zabezpečovací zařízení. Předpisy pro vlakové zabezpečovací zařízení
TNŽ 34 2660	Zařízení pro mechanizaci a automatizaci spádovišť
TNŽ 34 3109	Bezpečnostní předpisy pro činnost na trakčním vedení a v jeho blízkosti na železničních dráhách celostátních, regionálních a vlečkách
TNŽ 34 5542	Značky pro situační schémata železničních zabezpečovacích zařízení
TNŽ 34 5543	Značky pro obvodová schémata železničních zabezpečovacích zařízení
TNŽ 36 5530	Elektromechanická relé pro železniční zabezpečovací zařízení
TNŽ 36 5540	Přestavníky
TNŽ 37 5711	Křížení úložných, závlačných a závěsných kabelů s celostátními drahami a vlečkami

27.12.2 Předpisy

SŽDC (ČD) D1/5	Prováděcí opatření ke směrnici pro tvorbu a zpracování základní dopravní dokumentace
SŽDC D7/2	Předpis pro organizování výlukové činnosti na tratích provozovaných Správou železniční dopravní cesty, státní organizace

SŽDC Ob14	Předpis pro stanovení organizace zabezpečení požární ochrany Správy železniční dopravní cesty, státní organizace
SŽDC (ČD) Op16	Pravidla o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci
SŽDC S3	Železniční svršek
SŽDC (ČSD) T100	Provoz zabezpečovacích zařízení
SŽDC (ČD) T115	Předpis pro opravy výměnných dílů zabezpečovacích zařízení
SŽDC (ČD) T120	Předpis pro provozování a údržbu zařízení pro kontrolu volnosti nebo obsazenosti kolejových úseků
SŽDC (ČSD) T121	Údržba venkovních zabezpečovacích zařízení
SŽDC (ČSD) T122	Údržba mechanických a elektromechanických zabezpečovacích zařízení
SŽDC (ČSD) T123	Údržba reléových zabezpečovacích zařízení
SŽDC (ČSD) T200	Předpis pro vyzkoušení a uvádění zabezpečovacích zařízení do provozu
SŽDC (ČD) Z1	Předpis pro obsluhu staničního a traťového zabezpečovacího zařízení
SŽDC (ČD) Z2	Obsluha přejezdových zabezpečovacích zařízení
Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací	
Nařízení vlády č. 133/2005 Sb., o technických požadavcích na provozní a technickou propojenost evropského železničního systému	
Nařízení vlády č. 426/2000 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na rádiová a na telekomunikační koncová zařízení	
Vyhláška č. 100/1995 Sb.	Podmínky pro provoz, konstrukci a výrobu určených technických zařízení
Vyhláška č. 173/1995 Sb.	Dopravní řád drah
Vyhláška č. 177/1995 Sb.	Stavební a technický řád drah
Vyhláška č. 30/2001 Sb.	kterou se provádějí pravidla provozu na pozemních komunikacích a úprava a řízení provozu na pozemních komunikacích
Vyhláška č. 246/2001Sb.	o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci)
Vyhláška č. 381/2001 Sb.	kterou se stanoví Katalog odpadů, Seznam nebezpečných odpadů
Vyhláška č. 447/2001 Sb.	o báňské záchranné službě
Vyhláška č. 376/2006 Sb.	o systému bezpečnosti provozování dráhy a drážní dopravy a postupech při vzniku mimořádných událostí na dráhách
Vyhláška č. 23/2008 Sb.	o technických podmínkách požární ochrany staveb
Vyhláška č. 398/2009 Sb.	o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb
MDS TP 65	Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích (*rozšiřuje Centrum dopravního výzkumu*) , včetně dodatku 1 (lze získat na webových stránkách Ministerstva dopravy)
MDS TP 133	Zásady pro vodorovné dopravní značení na pozemních komunikacích (*rozšiřuje Centrum dopravního výzkumu*) , včetně dodatku 1 (lze získat na webových stránkách Ministerstva dopravy)
MDS TP 169	Zásady pro označování dopravních situací na pozemních komunikacích (*rozšiřuje Centrum dopravního výzkumu*)
Drážní úřad č. j. DUCR-32726/10/Pk ze dne 28. 6. 2010 "Vydávání průkazů způsobilosti UTZ po modernizaci a rekonstrukci stavby dráhy ve výjimečných situacích"	
Výnos ČD DDC č. j. 55 715/98-O14	"Systémová opatření k provozu mikroprocesorových zabezpečovacích zařízení" – Věstník ČD č. 4/98.
Výnos ČD DDC č. j. 56 731/96-S14	Směrnice pro zavedení, používání a správu koordinačních schémat ukolejnění a trakčního propojení - prováděcí pokyny ve znění pozdějších výnosů
Výnos SŽDC č. j. 21 981/08-OP ze dne 20.06.2008	„Zásady technického řešení akcí racionalizace řízení provozu na železniční dopravní cestě
Pokyn GŘ č. 12/2009	Situování nepřenosných návěstidel zabezpečovacího zařízení dle TNŽ 34 2620
Směrnice GŘ č. 11	Směrnice pro hospodaření s vyzískaným materiálem z majetku SŽDC ve správě ČD

Směrnice GŘ č. 16/2005	Zásady optimalizace a modernizace vybrané sítě České republiky
Směrnice SŽDC č. 30	Zásady rekonstrukce celostátních drah České republiky nezařazených do evropského železničního systému
Směrnice SŽDC č. 32	Zásady rekonstrukce regionálních drah
Směrnice SŽDC č. 34	Směrnice pro uvádění do provozu výrobků, které jsou součástí sdělovacích a zabezpečovacích zařízení a zařízení elektrotechniky a energetiky, na železniční dopravní cestě ve vlastnictví státu státní organizace Správa železniční dopravní cesty
Směrnice SŽDC č. 50	Požadavky na odbornou způsobilost dodavatelů při činnostech na dráhách provozovaných státní organizací Správa železniční dopravní cesty
Směrnice SŽDC č. (připravuje se)	Směrnice pro ochranu zabezpečovacích a sdělovacích zařízení před účinky blesku a proti přepětí (připravuje se)
Výnos ČD DDC č. j. 703/95-S7/INV	Zadávací podmínky staveb sdělovací a zabezpečovací techniky
Zákon č. 22/1997 Sb.	o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů
Zákon č. 266/1994 Sb.	o drahách
Zákon č. 361/2000 Sb.	o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů
Zákon č. 185/2001 Sb.	o odpadech a o změně některých dalších zákonů
ZTP 01/1994	Základní technické požadavky - Dálkové ovládání zabezpečovacích zařízení
ZTP 01/1999	Základní technické požadavky na Světelný indikátor pro ČD
ZTP 01/2000	Základní technické požadavky na systém napájení zabezpečovacích zařízení z trakčního vedení
ZTP 02/2000	Základní technické požadavky na PZM 2 uzamykatelné na místě
ZTP 03/2000	Základní technické požadavky na Výkolejky
ZTP 04/2000	Základní technické požadavky na Výkolejky přenosné oboustranné
ZTP 05/2000	Základní technické požadavky - Jednotné obslužné pracoviště - vydání IV
ZTP 06/2000	Základní technické požadavky - Diagnostika železničních zabezpečovacích zařízení
ZTP 01/2002	Základní technické požadavky - Technologický domek - objekt k použití u Českých drah
TS 1/2006-Z	Změny návěstí světelných návěstidel hlavních a samostatných a opakovacích předvěstí při poruchách jejich svícení *Vydání I*
TS 2/2006-ZS	Technické specifikace systémů, zařízení a výrobků. Dálkové ovládání zabezpečovacího zařízení. *Druhé vydání*
TS 1/2007-Z	Technické specifikace pro velkoplošné zobrazení na tratích vybavených dálkovým ovládáním zabezpečovacího zařízení. *Druhé vydání*
TS 2/2007-Z	Technické specifikace systémů, zařízení a výrobků. Diagnostika zabezpečovacích zařízení. *Vydání I*
TS 3/2007-Z	Technické specifikace systémů, zařízení a výrobků. Dálkově ovládaná zvuková signalizace pro nevidomé doplňující světelné přejezdové zabezpečovací zařízení. *Vydání I*
TS 2/2008-ZSE	Technické specifikace systémů, zařízení a výrobků. Dálková diagnostika technologických systémů železniční dopravní cesty. *Druhé vydání*
TS 3/2008-Z	Technické specifikace systémů, zařízení a výrobků. Zabezpečovací zařízení dle TNŽ 34 2620 Část 1. Neprofilové úseky u SZZ 3.kategorie. *Vydání I*
TS 4/2008	Technické specifikace systémů, zařízení a výrobků. Diagnostika zabezpečovacích zařízení na tratích vybavených dálkovým ovládáním zabezpečovacích zařízení. *Vydání I*
TS 6/2008-Z	Technické specifikace systémů, zařízení a výrobků. Zabezpečovací zařízení dle TNŽ 34 2620 Část 2. Návěstění. *Vydání I*
TS 11/2009-Z	Technické specifikace systémů, zařízení a výrobků. Eliminace ztráty šuntu na staniční koleji. *Vydání II*
TS 1/2010-Z	Technické specifikace systémů, zařízení a výrobků. Automatické stavění vlakových cest. *První vydání*

TS 5/2010-Z	Technické specifikace systémů, zařízení a výrobků. Návěstění jízdy na cílovou kolej podle rozhledových poměrů. *Vydání I*
TS 1/2012-Z	Technické specifikace systémů, zařízení a výrobků. Přenos kódu vlakového zabezpečovače na tratích bez automatického bloku. *Vydání I*
nařízení Komise ES č. 352/2009	o přijetí společné bezpečnostní metody pro hodnocení a posuzování rizik
Rozhodnutí komise EU	o technické specifikaci pro interoperabilitu týkající se subsystémů pro řízení a zabezpečení transevropského železničního systému – aktuálně platné a účinné rozhodnutí v platném a účinném znění (např. od 1.1.2013 Rozhodnutí komise 2012/88/EU ve znění Rozhodnutí komise 2012/696/EU)

27.12.3 Související Kapitoly TKP

Kapitola 1 - Všeobecně

Kapitola 3 - Zemní práce

Kapitola 8 - Konstrukce koleje a výhybek

Kapitola 9 - Úrovňové přejezdy a přechody

Kapitola 12 - Chráničky a kolektory

Kapitola 19 - Ocelové mosty a konstrukce

Kapitola 25 - Protikorozní ochrana úložných zařízení a konstrukcí
- Část A: Ochrana proti elektrochemické korozi a korozi bludnými proudy
- Část B: Ochrana ocelových konstrukcí proti atmosférické korozi

Kapitola 26 - Osvětlení, rozvody nn včetně dálkového ovládání, EOV, stožárové transformovny VN/NN a kabelový rozvod pro EPZ

Kapitola 31 - Trakční vedení

Kapitola 32 - Zařízení trati a traťové značky

Kapitola 33 - Elektromagnetická kompatibilita (EMC)

TECHNICKÉ KVALITATIVNÍ PODMÍNKY STAVEB STÁTNÍCH DRAH

Kapitola 27

T ř e t í aktualizované vydání se zapracovanou změnou č. 8 /z roku 2013/

Vydala Správa železniční dopravní cesty, státní organizace.

Zpracovatel: Ing. Lubomír Anton
Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Technická ústředna dopravní cesty

Odborný gestor: Ing. Marcel Klega
Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Odbor automatizace a elektrotechniky

Vydal: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Generální ředitelství
Odbor automatizace a elektrotechniky
Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1, Nové Město
www.szdc.cz

Distribuce: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Technická ústředna dopravní cesty - oddělení technické dokumentace
772 58 Olomouc, Nerudova l

tel.: +420 972 742 396, +420 972 741 769
fax: +420 972 741 290
e-mail: typdok@tudc.cz
http://typdok.tudc.cz

SPRÁVA ŽELEZNIC

Úroveň přístupu

A

Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah

Kapitola 28
SDĚLOVACÍ ZAŘÍZENÍ

Vydání: prosinec 2022

Účinnost od 1. 1. 2023

Nahrazení předchozího znění kapitoly

Datem účinností tohoto dokumentu se nahrazuje kapitola 28 – Sdělovací zařízení schválená dne 1.12.2022, účinná od 1.1.2023.

Schváleno pod č.j. 80011/2022-SŽ-GŘ-O14

Dne 1.1.2023

Bc. Jiří Svoboda, MBA v. r.
Generální ředitel

Technické kvalitativní podmínky
Kapitola 28 - SDĚLOVACÍ ZAŘÍZENÍ

Gestorský útvar: Správa železnic, státní organizace
Generální ředitelství
Odbor zabezpečovací a telekomunikační techniky (O14)
Praha
www.spravazeleznic.cz
Gestor:
Vydání: prosinec 2022
Náklad: vydáno pouze v elektronické podobě (PDF), formát (A4)

© Správa železnic, státní organizace, rok 2022

Tento dokument je duševním vlastnictvím státní organizace Správa železnic, na které se vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů. Státní organizace Správa železnic je v uvedené souvislosti rovněž vykonavatelem majetkových práv. Tento dokument smí fyzická osoba použít pouze pro svou osobní potřebu, právnická osoba pro svou vlastní vnitřní potřebu. Poskytování tohoto dokumentu nebo jeho části v jakékoliv formě nebo jakýmkoliv způsobem třetí osobě je bez svolení státní organizace Správa železnic zakázáno.

OBSAH

Strana

SEZNAM ZKRATEK ... 4
28.1 ÚVOD ... 5
28.2 POPIS, KVALITA A PARAMETRY POUŽITÝCH ZAŘÍZENÍ ... 5
28.2.1 Kabelová vedení - optické kabely ... 6
28.2.2 Zařízení přenosové techniky po vedení - analogová ... 6
28.2.3 Zařízení přenosové techniky po vedení - digitální ... 6
28.2.4 Rádiová zařízení ... 7
28.2.5 Telefonní spojovací systémy (telefonní ústředny) ... 7
28.2.6 Integrovaná telekomunikační zařízení (ITZ) ... 7
28.2.7 Prvky přenosového systému a ostatní zařízení pro přenos dat ... 8
28.2.8 Informační zařízení pro cestující ... 8
28.2.9 Rozhlasová zařízení ... 8
28.2.10 Požárně bezpečnostní zařízení a ostatní bezpečnostní systémy ... 8
28.2.11 Zařízení pro řídicí a diagnostické systémy Správy železnic ... 9
28.2.12 Koncová (účastnická) zařízení ... 9
28.2.13 Záznamová zařízení ... 9
28.2.14 Technologické prostory ... 10
28.3 TECHNOLOGICKÉ POSTUPY PRACÍ ... 11
28.3.1 Kabelová vedení - optická ... 12
28.3.2 Kabelová vedení – metalická ... 13
28.3.3 Zařízení přenosové techniky po vedení - digitální ... 14
28.3.4 Rádiová zařízení ... 14
28.3.5 Integrovaná telekomunikační zařízení (ITZ) ... 15
28.3.6 Prvky přenosového systému a ostatní zařízení pro přenos dat ... 15
28.3.7 Integrované uzly pro přenos dat, hlasu a obrazu ... 15
28.3.8 Informační zařízení pro cestující ... 16
28.3.9 Rozhlasová zařízení ... 16
28.3.10 Požárně bezpečnostní zařízení a ostatní bezpečnostní systémy ... 16
28.3.11 Zařízení pro řídicí a diagnostické systémy Správy železnic ... 17
28.3.12 Koncová (účastnická) zařízení ... 17
28.3.13 Záznamová zařízení ... 17
28.4 DODÁVKA, SKLADOVÁNÍ A PRŮKAZNÍ ZKOUŠKY ... 18
28.5 ODEBÍRÁNÍ VZORKŮ A KONTROLNÍ ZKOUŠKY ... 18
28.6 PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY, MÍRA OPOTŘEBENÍ, ZÁRUKY ... 18
28.6.1 Přípustné odchylky při výstavbě sdělovacích zařízení ... 18
28.6.2 Záruční doba ... 19
28.7 KLIMATICKÁ OMEZENÍ ... 19
28.8 ODSOUHLASENÍ A PŘEVZETÍ PRACÍ ... 19
28.9 KONTROLNÍ MĚŘENÍ, MĚŘENÍ POSUNŮ A PŘETVOŘENÍ ... 20
28.10 EKOLOGIE ... 20
28.11 BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ, POŽÁRNÍ OCHRANA ... 21
28.12 CITOVANÉ A SOUVISEJÍCÍ DOKUMENTY ... 21

SEZNAM ZKRATEK

Níže uvedený seznam obsahuje zkratky a značky použité v tomto dokumentu. V seznamu se neuvádějí legislativní zkratky, zkratky a značky obecně známé, zavedené právními předpisy, uvedené v obrázcích, příkladech nebo tabulkách.

CTD Centrum telematiky a diagnostiky
ČSN Česká státní norma
ČTÚ Český telekomunikační úřad
DOK Dálkový optický kabel
eDAP Elektronická knihovna dokumentů a předpisů
EPS Elektrická požární signalizace
ERTMS European rail traffic management system (evropský systém řízení dopravy)
GSM-R Global System for Mobile Communications – Railway
LDP Lokální detekce požáru
MRS Místní radiová síť
MTO Malé technologické objekty
PZTS Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy
SRV Síť rádiodispečerská
STM Synchronní transportní moduly
SŽ Správa železnic, státní organizace
TNŽ Technická norma železnic
TRSM Traťový radiový systém
TS Technické specifikace
ZPDP Zařízení pro detekci požáru
ZTKP Zvláštní technické kvalitativní podmínky
ZTP Zvláštní technické podmínky
ŽDC Železniční dopravní cesta

28.1 ÚVOD

(1) Pro tuto kapitolu platí všechny pojmy, ustanovení, požadavky a doporučení uvedené v kapitole 1 - Všeobecně.

(2) :

- kabelová vedení - optické kabely,
- kabelová vedení - metalické kabely,
- zařízení přenosové techniky po vedení – analogová,
- zařízení přenosové techniky po vedení – digitální,
- rádiová zařízení pro spojení s vlaky na trati,
- ostatní rádiová zařízení pro pohyblivá rádiová spojení,
- rádiová zařízení pro pevná rádiová spojení,
- spojovací systémy,
- integrovaná telekomunikační zařízení,
- prvky přenosového systému a ostatní zařízení pro přenos dat,
- integrované uzly pro přenos dat, hlasu a obrazu,
- informační zařízení pro cestující,
- rozhlasová zařízení,
- záznamová zařízení,
- požárně bezpečnostní zařízení: elektrická požární signalizace, zařízení pro detekci požáru, zařízení pro lokální detekci požáru, zařízení dálkového přenosu, zařízení pro detekci hořlavých plynů a par, autonomní požární signalizace, ruční požárně poplachové zařízení,
- ostatní bezpečnostní systémy, kamerové systémy, poplachový zabezpečovací a tísňový systém, koncová (účastnická) zařízení.

(3) Parametry a ostatní požadavky uvedené v této kapitole doplňují ustanovení platných technických norem ČSN, TNŽ a technických předpisů týkajících se výstavby a přejímacího řízení sdělovacích zařízení.

(4) Prostory pro sdělovací zařízení …plocha, počet racků, velikost racků, uzamykatelné racky, napájení, klimatizace…

28.2 Popis, kvalita a parametry použitých zařízení

(1) U Správy železnic mohou být použita sdělovací zařízení na základě:

- vydaného zaváděcího listu,
- na základně vydaného souhlasu s použitím na ŽDC ve vlastnictví státu:
- souhlasu určeného útvaru Správy železnic s použitím nezavedeného zařízení,
- souhlasu určeného útvaru Správy železnic s jednorázovým použitím nezavedeného zařízení pro konkrétní případ.

(2) Zavádění nových zařízení do prostředí Správy železnic musí být v souladu se směrnicí SŽDC č. 34 v aktuálním znění.

(3) Určený útvar Správy železnic musí být zhotoviteli a autoru projektové dokumentace (dále jen „dokumentace“) sdělen objednatelem.

(4) Návrh na použití nezavedených sdělovacích zařízení musí být předložen a projednán v průběhu zpracování dokumentace.

(5) Sdělovací zařízení, která budou propojena se zařízeními cizích železničních správ, musí kromě ustanovení předchozího odstavce vyhovovat také mezinárodním doporučením UIC.

(6) Zřízení pohyblivého rádiového spojení podléhá povolení určeného útvaru Správy železnic.

(7) Zřízení rádiového spojení podléhá povolení určeného orgánu státní správy České republiky (ČTÚ).

(8) Všechna sdělovací (telekomunikační) zařízení musí předávat diagnostické informace (stavy, poruchy) do systému dálkové diagnostiky technologických systémů železniční dopravní cesty podle Technických specifikací SŽDC 2/2008–ZSE v platném znění.

28.2.1 Kabelová vedení - optické kabely

(1) Základní technické parametry optických kabelů a jejich příslušenství v přenosové síti správy železnic musí splňovat podmínky dle technických specifikacích SŽ TS 1/2022-SZ v platném znění. Při výstavbě tras optických kabelů se používají zásadně kabely s jednovidovými vlákny. Konkrétní typ kabelu, počet optických vláken a způsob instalace kabelu musí být předepsány v dokumentaci. Základní technické parametry optických kabelů a jejich příslušenství v přenosové síti správy železnic musí splňovat podmínky dle technických specifikacích SŽ TS 1/2022-SZ v platném znění.

(2) Pro sdělovací metalické kabelové sítě se používají přednostně čtyřkové (vyjma vnitřních rozvodů) plastové kabely s vrstvenými plášti a s ochranou proti podélnému pronikání vody, typové řady TCEKPFLE s pevnou izolací žil, případně TCEPKPFLE s izolací žil typu foam-skin. Konkrétní provedení ochranných obalů (-E, -EY, -PE, -PY, -ZE, -ZY, -DE, -DY) musí být zásadně stanoveno a zdůvodněno v dokumentaci. U kabelů traťových se požaduje dvouplášťová konstrukce.

(3) Rozsah sledovaných parametrů na TK a obecně metalických sdělovacích vedeních, podmíněných předáním měřicích protokolů z výstavby:

a) kontinuita žil

b) smyčková rezistance

c) izolační rezistance žil

d) rezistance stínící fólie

e) izolační rezistance stínící fólie

f) izolační rezistance pancíře (u kabelů opatřených pancířem)

g) rezistance uzemnění u kabelových rozvaděčů-objektů

h) vyrovnání kapacitních nerovnováh (u kabelů nad 1,6km) - útlum přeslechu na blízkém konci, případně admitanční nerovnováhy.

Závazné formuláře měřicích protokolů stanovuje správce kabelové sítě

28.2.2 Zařízení přenosové techniky po vedení - analogová

(1) Nové analogové přenosové systémy se v přenosové síti Správy železnic nebudují.

28.2.3 Zařízení přenosové techniky po vedení - digitální

(1) Na optických kabelech mohou být nasazovány přenosové systémy:

- přímo zakončené na optických rozhraních aktivních síťových prvků,

- používajících výhradně SFP (small form-factor pluggable) všech typů od rychlosti přenosu 1Gbps a využívající přenosový protokol Ethernet nebo synchronní Ethernet,
- převodník optika/elektrické rozhraní E1,
- Nově se systémy SDH nebudují, oddělená přenosová síť GSM-R MPLS
- IP (Internet Protocol),
- IP/MPLS (Internet Protocol/Multiprotocol Label Switching),
- digitální vlnový multiplex (CWDM Coarse Wavelenght Division Multiplex, DWDM Dense Wavelenght Division Multiplex),
- multiplexory nižšího řádu (nejvýše 4 x 2Mbit/s) – výhradně v případě potřeby přenosu kanálů s časovým dělením (TDM), např. pro připojení základnových radiostanic systému GSM-R po souhlasném projednání se správcem

(2) Koncová zařízení pro přenos dat, hlasu a obrazu sítě smí být připojována pouze k uzlům technologie IP, IP/MPLS CE

(3) Použité uzly musí umožňovat:

- dálkové monitorování a konfiguraci z již provozovaných dohledových systémů,
- změnu konfiguračních parametrů bez provedení resetu uzlu.

(4) Na optická vlákna smějí být připojovány i jednoúčelové průmyslové automaty pro spojení bod – bod (např. vazby diferenciálních ochran pro silnoproudá zařízení). Tyto automaty nemusejí umožňovat dálkové monitorování a konfiguraci.

28.2.4 Rádiová zařízení

(1) Požadavky na rádiová zařízení používaná v rádiových sítích Správy železnic jsou uvedeny ve Směrnici SŽDC č. 35, která řeší traťové rádiové systémy a ve Směrnici SŽDC č. 116, která řeší místní rádiové sítě v pásmu 150 MHz. Jednotlivé prvky rádiových systémů a zařízení dále musí splňovat požadavky Směrnice SŽDC č. 34, která upravuje podmínky pro uvádění těchto prvků do provozu. Kmitočtovou koordinaci vykonává CTD (Centrum telematiky a diagnostiky Správy železnic).

(2) Preferovaným systémem je síť GSM-R, a to jako traťový rádiový systém i jako rádiový systém pro spojení ve stanici. Systémy TRSM a MRS jsou jím postupně nahrazovány. Před zrušením rádiového systému MRS případně i TRSM je nutné si vyžádat stanovisko uživatele a stanovisko správce těchto systémů.

28.2.5 Telefonní spojovací systémy (telefonní ústředny)

(1) Spojovací systémy jsou součástí služební telefonní sítě Správy železnic jako soubor technických prostředků a programového vybavení, umožňující spojení mezi vstupními a výstupními body systému.

(2) V prostředí správy železnic se budují výhradně telefonní ústředny v provedení IP. IP telefonní systémy mohou být zakončeny převodníkem MB/IP. V prostředí Správy železnic existují dva typy telefonních sítí – služební a dispečerské.

28.2.6 Integrovaná telekomunikační zařízení (ITZ)

(1) Integrované telekomunikační zařízení je varianta spojovacího systému, slučující funkce telefonního zapojovače a telefonní ústředny z hlediska programového i technického vybavení do jednoho celku. Kromě těchto základních funkcí zařízení umožňuje ovládání rozhlasu, případně další speciální funkce (připojení do rádiových sítí, připojení datových rozhraní). Součástí ITZ je speciální koncové ovládací zařízení - kompaktní terminál, určený pro obsluhu a ovládání sdělovacích zařízení v dopravnách. Další údaje jsou uvedeny v TS-6/2010-S.

28.2.7 Prvky přenosového systému a ostatní zařízení pro přenos dat

(1) Při rozšiřování datové sítě SŽ musí být použita pouze zařízení schválená do provozu a odpovídající Pokynu generálního ředitele č. 21/2017.

(2) Při rozšiřování datové sítě SŽ musí být pro každé nově připojované koncové zařízení definována virtuální privátní síť (VRF VPN) a vazby s jinými VRF VPN.

28.2.8 Informační zařízení pro cestující

(1) Informační systémy určené pro informování cestujících musí poskytovat aktuální informace o jízdách všech druhů vlaků osobní dopravy.

(2) Způsob ovládání informačního systému, rozsah a forma poskytované informace i vhodný typ schváleného zařízení musí být určeny v dokumentaci.

(3) Podle charakteru dopravny a intenzity provozu se zřizuje jeden nebo několik různých informačních systémů, které mohou pracovat samostatně nebo být integrovány do jediného komplexního informačního systému. Konkrétní provedení musí odpovídat dokumentaci.

28.2.9 Rozhlasová zařízení

(1) Rozhlasová zařízení slouží k předávání akustických informací cestujícím i zaměstnancům Správy železnic konajícím službu v ozvučeném prostoru.

(2) Rozhlasové zařízení musí umožnit zejména:

- způsob obsluhy určený v dokumentaci,
- operativní provádění změn velikosti ozvučeného prostoru podle provozní potřeby a charakteru informace,
- regulaci intenzity ozvučení,
- integraci s jinými informačními systémy v dopravně.

(3) Počet a rozsah ozvučených prostorů a způsob zapojení do integrovaného informačního systému v dopravně musí být specifikovány v dokumentaci.

28.2.10 Požárně bezpečnostní zařízení a ostatní bezpečnostní systémy

(1) Požárně bezpečnostní zařízení a ostatní bezpečnostní systémy.

a) Požárně bezpečnostní zařízení. Nutnost instalace systému doložit požárně bezpečnostním řešením. Pokud nebude vyžadován plnohodnotný systém EPS dle ČSN 730875, je možné doplnit ZPDP (samostatná ústředna ZPDP) nebo LDP (samostatná ústředna LDP), jako součást systému PZTS.

b) Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy PZTS navržené dle souboru norem ČSN EN 50131 Poplachové systémy s přihlédnutím k ČSN EN 50398 Poplachové systémy - Kombinované a integrované poplachové systémy.

c) Kamerové systémy. Systémy musí splňovat normu ZTP č.j. 18453/2018 SŽDC-O14 u kamer pro bezpečnostní využití se řídí souborem norem ČSN EN 62676-1-1 a ČSN EN 12464-2 Je nutno respektovat účel průmyslové televize - televize určená pro provoz v žel. dopravě nebo televize sloužící pro zajištění bezpečnosti v Správy železnic.

(2) Druh a rozsah těchto sdělovacích systémů a typ zařízení pro jejich výstavbu musí odpovídat dokumentaci.

(3) Nutno určit bezpečnostní kategorii objektu resp. Rozmístění bezpečnostních zón objektu určených k zabezpečení systémem PZTS (zpravidla technologické prostory).

(4) Systémy EPS (elektrická požární signalizace) jako požárně bezpečnostní zařízení se zřizují v případech, kdy je toto vyžadováno požárně bezpečnostním řešením stavby. Pokud zřízení EPS není požárně bezpečnostním řešením stavby požadováno, zřizují se systémy ZPDP nebo

LDP (lokální detekce požáru) jako součást systému PZTS nebo systém PZTS může být rovněž doplněn o samotné hlásiče požáru bez ústředny ZPDP či LDP (hlásiče požáru musí být voleny dle souboru norem (ČSN EN 54).

(5) Systémy PZTS se zřizují ve všech budovách a prostorách.

(6) Požárně bezpečnostní zařízení a ostatní bezpečnostní systémy podle tohoto článku pracují s obsluhou nebo automaticky a poskytují zásadně informace služebního charakteru. U všech systémů smějí být používána jen zařízení s platnou homologací v ČR.

a) Nutnost instalace systému (EPS,ZPDP,LDP) a dalších zařízení pro požární signalizaci doložit požárně bezpečnostním řešením. Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy (PZTS). Nutno určit bezpečnostní kategorii objektu resp. Rozmístění bezpečnostních zón objektu určených k zabezpečení systémem PZTS.

b) Kamerové systémy. Systémy musí splňovat ZTP č.j. 18453/2018 SŽDC-O14. V prostředí správy železnic rozlišujeme tyto druhy kamerových systému: kamerové systémy určené pro dohled nad dopravní cestou, kamerové systémy určené pro zabezpečení budov, kamerové systémy na přejezdech a kamerové systémy na přejezdech určené pro automatickou detekci dopravních přestupků. Kamerové systémy určené pro zabezpečení budov se řídí souborem norem ČSN EN 62676-1-1

(7) Druh a rozsah těchto sdělovacích systémů a typ zařízení pro jejich výstavbu musí odpovídat dokumentaci.

28.2.11 Zařízení pro řídicí a diagnostické systémy Správy železnic

(1) Řídicí systémy Správy železnic umožňují centralizované dálkové ovládání technologických zařízení a procesů. Diagnostické systémy umožňují monitorovat technický stav technologických zařízení. Příklady těchto systémů jsou systémy dálkového ovládání a diagnostiky zabezpečovacích zařízení, technologické a diagnostické systémy pro automatizaci třídícího procesu na seřaďovacích nádražích, systémy pevných elektrických trakčních zařízení a napájení zabezpečovacích zařízení, systém dálkové diagnostiky technologických systémů železniční dopravní cesty.

(2) Druh, rozsah a specifikace funkcí těchto řídicích systémů, typ zařízení a požadavky na přenosové cesty pro jejich výstavbu musí být určeny v dokumentaci. Současně musí být stanoveny i požadavky na konfiguraci ostatních sdělovacích zařízení, které podmiňují používání daného řídícího či diagnostického systému.

28.2.12 Koncová (účastnická) zařízení

(1) Koncová (účastnická) zařízení podle tohoto článku jsou všechna sdělovací zařízení, která jsou zapojena za koncovým bodem telekomunikační sítě bez ohledu na charakter komunikace (hlasová, datová, vizuální). Typy koncových zařízení musí být určeny v dokumentaci.

28.2.13 Záznamová zařízení

(1) Záznamová zařízení, včetně centrálního systému správy záznamů, umožňují komplexní, účelově definovaný záznam určených hlasových a datových informací (hovorová komunikace, video, obrazovky PC, provozní data, …) vztažných k provozním a infrastrukturním potřebám při provozování dráhy a drážní dopravy na železniční dopravní cestě.

(2) Druh, rozsah a specifikace funkcí tohoto záznamového zařízení, požadavky na parametry připojených koncových zařízení a požadavky na přenosové cesty pro jejich výstavbu musí být určeny v projektové dokumentaci konkrétní investiční akce. Dle platných provozních postupů a předpisů musí být umožněna reprodukce záznamů ze strany oprávněných osob a činnost a funkce záznamového zařízení musí být trvale kontrolována.

(3) Záznamová zařízení musí být prostřednictvím datové či přenosové sítě začleněna do centralizovaného systému správy záznamů, který umožňuje oprávněným osobám rozšířené funkcionality pro vyhodnocování, analýzu a predikci situací vztažených k řízení a organizování drážního provozu za podmínek jednoznačně definovaného přístupového algoritmu a zásad GDPR. Záznamová zařízení komunikují s centralizovaným systémem správy záznamů na základě aktuální specifikace výměny dat.

28.2.14 Technologické prostory

(1) Technologické prostory musí být fyzicky oddělené prostory určené výhradně pro technologie ve správě SŽ (např. sdělovací zařízení) od ostatních technologií třetích stran.

(2) Technologické místnosti musí splňovat prostorové nároky pro umístění veškeré technologie s dostatečnou prostorou rezervou dle TKP, TNŽ.

(3) Umístění a rozmístění rack skříní v technologických místnostech v zastávkách se předpokládá plocha min. 8 m^2, v železničních stanicích min. 16 m^2. Výška rack skříní se předpokládá 47 U, v provedení 19", případné úprava nutno v rámci zpracování dokumentace konzultovat se zástupci správce.

(4) Racky budou umístěny ve stojanových řadách v souladu s TKP, TNŽ, ČSN a dalších dokumentů např. mezi řadami bude 800 mm ulička. Přístup k rackům bude zepředu i zezadu.

(5) Pro technologickou místnost bude zřízeno zálohované napájení. Napájení pro technologii – napájení z trakčního vedení nebo distribuční sítě, záložního zdroje, pokud je instalován nebo zásuvka pro připojení záložního zdroje. Vždy musí být dva zdroje napájení. Tedy centrální modulární napájecí zdroj 48 V a střídač napájení 48 V/230 V s bypassem, vybavené dálkovým dohledem s připojením do nadřazeného systému DDTS ŽDC. Zdroje i střídače koncipovat N+1. Zdroje s výkonovou rezervou 30 %.

(6) Centrální baterie s dlouhou životností s kapacitou pro minimální dobu zálohy 6 hodin s kapacitní rezervou 30 %

(7) Ze zdroje 48 V realizovat rozvody do racků s DC technologií zakončené podružným rozváděcím panelem s DC jističi pro jednotlivá zařízení. Ze střídače 230V realizovat rozvody do racků s AC technologií zakončené pevnou zásuvkou a dále podružným AC rozváděcím panelem, nebo rozvodným panelem.

(8) Napájení sdělovacích zařízení se musí provádět zásadně silovými kabely s elektrickou pevností 4 kV. Uzemnění – je nutné dodržet tzv. selektivitu uzemnění, např. do sdělovací místnosti přivést slaněný vodič CYA zelenožlutý o profilu 25 mm^2, zakončit na hlavní zemnící sběrnici místnosti a dále do skříní s technologiemi pokračovat slaněným vodičem CYA zelenožlutým o profilu 16 mm^2. Dodržet princip zapojení do hvězdy / násobné hvězdy – každá skříň má své vlastní uzemnění na hlavní zemnící sběrnici místnosti. Pokud je do skříní zataženo uzemnění z podlahového žlabu, je nutné Cu zemnící sběrnici 19" instalovat ve spodní části skříně. Pokud je uzemnění přiváděno z kabelového roštu, je nutné instalovat zemnící sběrnici v horní části skříně. Zemnící sběrnice musí být přístupné pro revizní účely. Vždy platí, že zelenožlutý slaněný vodič je nejdříve zakončen na zemnící sběrnici. Teprve ze zemnící sběrnice je připojen zemnící šroub skříně a další technologie. Všeobecně platí, že co jeden slaněný vodič, to jeden šroub či svorka, uchycení více vodičů pod jeden šroub či svorku není podporováno. Kabelový rošt musí být vždy uzemněn.

(9) V rámci výstavby nových sdělovacích místností je nutné zajistit, aby sdělovací místností nevedlo potrubí s tlakovou vodou, etážovým vytápěním a odpadní potrubí. V případě rekonstrukce stávajících sdělovacích místností a nemožnosti vymístění těchto potrubí, je nutné provést takové stavební úpravy např. zakrytím / obestavěním potrubí, aby nedošlo k poškození technologií stříkající či odkapávající vodou. Výjimkou je potrubí s odvodem kondenzátu z klimatizační jednotky instalované ve sdělovací místnosti. V tomto případě odvodu kondenzátu nesmí být nad technologiemi spojka či koleno tohoto potrubí.

(10) Technologické prostory musí být po stavebně začištěny, opatřeny předepsanými doplňky (např. protipožární ucpávky, dielektrická podlahová krytina, výměna starého nábytku), případně opatřeny novou malbou.

(11) V prostředí SŽ se připouští i použití malých technologických objektů (MTO) například na zastávkách. Jejich použití a umístění definuje připravovaná směrnice SŽ SM009.

28.3 Technologické postupy prací

(1) Požadavky na dodávku a způsob provedení stavebních a montážních prací pro všechny druhy sdělovacích zařízení podle těchto TKP musí být uvedeny v dokumentaci.

(2) Práce na sdělovacích zařízeních mohou být zahájeny až po předání staveniště zhotoviteli.

(3) Před montáží technologických zařízení zajistí zhotovitel stavební připravenost podle dokumentace a stavební dozor provede její kontrolu. Kontrola stavební připravenosti se provede v rozsahu podle následujících bodů:

a) ověření prostor určených pro montáž podle platné dokumentace a platných norem s kontrolou

- rozměrů místností,
- polohy a rozměru prostupů - okosení hran apod.,
- správný směr otvírání dveří,
- materiálové provedení,
- funkčnost odvodnění drenáží,
- zabezpečení prostor proti zatékání dešťových vod.
- Přítomnost potrubí s tlakovou, odpadní, či dešťovou vodou

b) kvalitu podlah (bezprašnost), provedení soklu u podlahy a bezprašných nátěrů stěn; pro zachování kvality podlahy v technologických místnostech se sdělovacím zařízením během výstavby se požaduje provést druhou pokládku méně kvalitní podlahovou krytinou, která se po ukončení montáže technologického zařízení odstraní

c) kvalitu a funkčnost elektroinstalace a uzemnění - podle druhu prostředí

d) kvalitu a funkčnost větrání - podle druhu prostředí a montovaného zařízení

e) únosnost podlah, podlahových roštů a montážních plošin, podle požadavku dokumentace (zhotovitel doloží atesty zabudovaných výrobků beton. panelů a ocelových konstrukcí)

f) kvalitu a funkčnost temperování a chlazení podle zařazení montovaného zařízení

v případě, že není instalované topení napojeno na funkční zdroj, zhotovitel zajistí náhradní zdroj temperování. Ve sdělovací místnosti nesmí být instalován radiátor etážového vytápění s tlakovou vodou. Vytápění provádět el. Přímotopem.

g) umístění bezpečnostních tabulek podle ČSN EN ISO 7010 a souboru norem ČSN ISO 3864 a označení místností (na dveřích), musí odpovídat požárně bezpečnostnímu řešení a všechny bezpečnostní značky pro označení prostor určených pro montáž technologických zařízení musí splňovat požadavky ČSN ISO 3864-1 a ČSN ISO 3864-4 (fotometrické) a ČSN EN ISO 7010 (designové).

h) větrání a protipožární opatření (dodržení podmínek podle TNŽ 34 2612); umístění, počet a druh hasebních prostředků musí odpovídat požárně bezpečnostnímu řešení stavby.

i) zakrytí rozvodných žlabů a šachet, montážních žlabů poklopy pro zajištění bezpečnosti

j) zabezpečení kabelových vstupů a průchodů požárními zábranami, které zamezí i vnikání malých hlodavců do místnosti

k) uzamykatelnost dveří patentními klíči a poklopů z důvodu zajištění prostor proti vniknutí neoprávněných osob

l) splnění podmínek z hlediska bezpečnosti práce podle ČSN EN IEC 62485-2a ČSN 34 3104 (tekoucí voda - je-li požadována, ochranné pomůcky apod.)

m) kvalitu a typ připojení k napájecí soustavě, kvalitu a typ náhradního napájení pro případ výpadku síťového napájení.

(4) Při výstavbě sdělovacích zařízení musí zhotovitel použít technologické postupy vylučující ohrožení provozu ostatních zařízení. Během provádění prací je nutno vyloučit vodivé spojení plášťů pokládaných kabelů s konstrukcemi spojenými s kolejí, pokud se tak nestane způsobem a za podmínek platných pro dokončení stavby. V nezbytně nutných případech musí být předem dohodnut termín a délka provozní výluky konkrétně určených zařízení provozovaných v místě montáže. Odstávku zařízení je třeba provádět přednostně v době slabého sdělovacího provozu.

(5) Při výstavbě sdělovacích zařízení v blízkosti stávajících zařízení v provozním stavu musí být včas zhotovitelem dohodnuta vhodná forma spolupráce zhotovitele a provozovatele příslušných zařízení.

(6) Sdělovací zařízení musí být instalována tak, aby v provozním stavu nemohla být poškozena překročením povolené tolerance napájecího napětí, přepětím a nadproudem atmosférického nebo jiného původu nebo vlivy vnějších elektromagnetických polí překračujícími povolené meze a aby nebyla vystavena nedovoleným otřesům a vibracím.

(7) Z hlediska obsluhy a údržby sdělovacích zařízení je třeba zajistit, aby stávající a nově budovaná zařízení téhož charakteru byla v provozních prostorách téhož provozovatele instalována jednotným způsobem, včetně prostorového rozmístění dílů.

(8) Zhotovitel si musí zajistit nezbytnou a prokazatelně (např. atestem) kvalitní výbavu pro zhotovení díla specifikovaného ve smlouvě a pro prokázání jeho kvality, zejména nářadí a strojní vybavení, měřicí přístroje, speciální přístroje a speciální mechanizmy nezbytné pro provedení prací podle uzavřené smlouvy.

(9) Při výstavbě prováděné ve venkovním prostředí musí zhotovitel zajistit zejména:

- aby nebyly překročeny meze dovoleného namáhání sdělovacích vedení v tahu a ohybu použitím nevhodných technologických postupů (např. násilné zatahování kabelů s použitím mechanizačních prostředků bez omezovače tažné síly, pěchování zeminy v zasypané rýze koly jedoucího nákladního auta) ani vlivem manipulace s kabelovými bubny při nedovolené teplotě,
- aby bylo montážní pracoviště dostatečně zajištěno proti nepříznivým vlivům povětrnosti (déšť, sníh, nadměrná prašnost, přímé sluneční záření). Použitá ochranná opatření musí odpovídat charakteru montážních úkonů, aby nebyly ohroženy stanovené kvalitativní parametry díla,
- aby bylo sdělovací zařízení instalováno tak, aby v provozním stavu nemohlo dojít k jeho nedovolenému podchlazení, přehřátí, navlhnutí, narušení korozí a jinými vlivy prostředí.

28.3.1 Kabelová vedení - optická

(1) Optická vlákna vyváděná do železničních stanic a dalších objektů Správy železnic musí být ukončena v optických rozvaděčích. Počty vyváděných optických vláken v železničních stanicích a dalších objektech musí být uvedeny v dokumentaci.

(2) Pokud budou v trakčních napájecích stanicích použity statické měniče pro napájení trakčního vedení, musí být v trakčních napájecích stanicích ukončen DOK odpovídajícím počtem vláken.

(3) Úložné optické kabely se instalují do ochranných plastových trubek, pokládaných buď při výstavbě kabelové trati, nebo v předstihu v rámci jiné stavby. Pro účely správy železnic se kladou mezistaničně současně tři trubky (modrá, černá a fialová). Případně další trubky např. pro účely detekce lomu kolejnic. V rámci výkopových prací stavby je nutno řešit kladení trubek i na odbočné tratě, s barevným odlišením nebo značením. V obvodu železničních stanic se pak kladou další HDPE s barevným značením, případně mikrotrubičkový systém dle SŽ TS 1/2022-SZ v platném znění.

(4) Při výstavbě tratí optických kabelů nesmí být překročeny mezní hodnoty mechanického a tepelného namáhání kabelu, dané technickými podmínkami výrobce.

(5) Pokud je kabelová trasa uložena v kabelovodu, musí být součástí PD kabelovodu zatahovací plán, s popisem všech vyhrazených pozic, zatahované kabeláže a HDPE. Zatahovací plán musí být pak rovněž součástí DSPS kabelových souborů.

(6) Technologické postupy prací, včetně požadované dokumentace, procesu výstavby až do přejímacího řízení stavby, musí splňovat podmínky dle technických specifikací SŽ TS 1/2022-SZ v platném znění.

(7) Při souběžných nebo samostatných stavbách na kolejovém tělese, včetně umělých staveb se požaduje projektovou dokumentací zohlednit stávající i nové kabelové sítě. Zejména pak popsat koordinaci výstavby a uložení sítí před a po výstavbě, s případným technickým řešením definitivního uložení dle příslušných norem a předpisů. V ochranném pásmu kabelových tras je nutno respektovat podmínky činnosti předepsané správcem vedení. Nad trasou nesmí být svévolně zřizovány navážky a snižováno krytí trasy. (platí pro sdělovací sítě všeobecně)

28.3.2 Kabelová vedení – metalická

(1) Novostavba dálkových metalických a hybridních kabelů se nově neuvažuje. Stávající dálková kabeláž je postupně nahrazována kabelizací traťovou. V rámci staveb traťových kabelů v souběhu s dálkovým kabelem je vždy nutno řešit veškerá vyvádění tak, aby mohl být ve stavbě převeden veškerý neopomenutelný provoz z dálkového kabelu a ten následně mohl být vyřazen z provozu.

(2) Metalické sítě se kladou po standardních výrobních délkách (např. ZE 10XN 0,8 – 1 km), bez zbytečného vkládání spojek – nutnost koordinace stavebních postupů.

(3) Během realizace stavby z hlediska technického stavu a provozuschopnosti veškerá sdělovací kabelizace v obvodu staveniště a přístupových cest podléhá odpovědnosti zhotovitele, kterému bude předán správcem soupis kabeláže v obvodu staveniště (DLM) dle Směrnice SŽDC č.42.

(4) V případě poškození kabelu ve stavbě budou opravy stávajících provozovaných kabelů opraveny na základě objednávky zhotovitele servisní organizací, nebo s jeho úzkou spoluprací (dohledem).

(5) Po realizaci definitivní kabeláže musí být provizorní kabelové trasy a trasy nepotřebné/nahrazené demontovány, včetně ukončení a propojů v objektech, se stavebním zapravením a opravou dotčené provozní dokumentace.

(6) V dokumentaci musí být uvedeno, zda se při výstavbě nebo rekonstrukci kabelové sítě požaduje přiložit do některých kabelových tratí ochranné plastové trubky pro pozdější instalaci optických kabelů.

(7) V kabelových sítích se budují vyrovnávané i nevyrovnávané kabely. Požadavky na vyrovnání kapacitních nerovnováh u konkrétních kabelů musí být uvedeny v dokumentaci. Vyrovnání kapacitních nerovnováh musí být předepsáno ve všech mezistaničních úsecích traťových kabelů a u všech kabelů delších než 1,6 km. Vyrovnání kapacitních nerovnováh traťových kabelů se provádí pro celý mezistaniční úsek

(8) Počet čtyřek (párů) musí být důsledně navržen podle počtu a typu připojovaných zařízení. Při výstavbě musí zhotovitel respektovat inženýrské sítě a zařízení (křížení, souběhy)

a zajistit nepřekročení předepsaných mezí vzájemného ovlivnění stávajících a nových zařízení. Projektová dokumentace musí obsahovat výpočty vlivů VVN na sdělovací vedení, včetně popisu technického řešení u nevyhovujících parametrů.

(9) Vnitřní sdělovací rozvody v nově budovaných objektech, kde se předpokládá zřízení místních datových sítí (LAN), musí být provedeny jako strukturovaná kabeláž minimálně třídy 5e. Obdobně se postupuje i při rekonstrukcí sdělovacích rozvodů.

(10) Před vypsáním výběrového řízení pro realizaci stavby je nutné nechat investorem zrevidovat projektovou dokumentaci starší více než dva roky z pohledu koncepce, aktuálních potřeb a předpisů SŽ, případně zajistit dopracování.

(11) Veškeré nově kladené sdělovací sítě musí být geodeticky zaměřeny. Po ukončení stavby se ke sdělovacím metalickým kabelům zpracovává kabelová kniha plánů pro traťovou a zvlášť pro místní část. U stanic s malým kabelovým rozvětvením, lze po dohodě se správcem sítě zapracovat místní kabely do traťové části. V případě kladení HDPE, optických a metalických kabelů se zpracovává společná kniha. Správci vedení se dodává ve třech tištěných pare a digitální (otevřené/uzavřené) podobě. U staveb malého rozsahu (typicky PZS apod.) je nutno zpracovat dokumentaci ve stejném formátu a obsahu, aby následná stavba mohla na předpoložený úsek navázat. Současně je povinnost opravit/doplnit stávající provozní kabelovou dokumentaci. Kabelová kniha se před tiskem zasílá k odsouhlasení na CTDkabelovakniha@spravazeleznic.cz.

28.3.3 Zařízení přenosové techniky po vedení - digitální

(1) V přenosové síti Správy železnic se přednostně budují digitální přenosové systémy technologie IP/MPLS, jako nedílná součást optoelektronického přenosového systému na vybrané železniční síti Správy železnic.

(2) Technologické postupy prací při výstavbě digitálních přenosových systémů jsou uvedeny v technické dokumentaci dodávané výrobci a musí být aplikovány v dokumentaci každého budovaného systému.

(3) Hlavní zásady obecně platné pro výstavbu digitálních přenosových systémů v přenosové síti Správy železnic budou stanoveny v ZTKP (ZTP).

(4) Při nasazování digitálních přenosových zařízení na vybrané okruhy stávajících metalických kabelů je třeba vyloučit rušivé vlivy na stávající analogové systémy nebo jiná digitální přenosová zařízení provozovaná na jiných okruzích v témže kabelu.

(5) Digitální přenosové systémy musí mít zajištěno napájení I. stupně (bezvýpadkové). Konkrétní způsob zajištění musí být uveden v dokumentaci budovaného systému.

28.3.4 Rádiová zařízení

(1) Pokud nemají základnové radiostanice zajištěno síťové napájení I. stupně (tzv. bezvýpadkové), musí být při výpadku zaručen provoz v režimu trvalého vysílání minimálně po dobu 6 hodin.

(2) Aktivace rádiových zařízení do provozu, včetně předání uživateli "Oprávnění ke zřízení vysílacích rádiových stanic a Oprávnění k provozování vysílacích rádiových stanic a užívání rádiových kmitočtů, včetně intenzity šíření rádiového signálu příslušné základnové radiostanice", je možná až po přidělení kmitočtů jejich správcem CTD (Centrum telematiky a diagnostiky SŽ).

(3) V projektové dokumentaci musí být uvedeno zejména:

- umístění a souřadnice anténního systému, umístění anténních systémů je preferováno na samostatných anténních stožárech na pozemku SŽ
- typ a parametry navrhované antény,
- výška antény nad zemí a její směrování,

- délka a útlum navržených koaxiálních kabelů,
- kmitočty, výstupní výkon,
- rádiové sítě, ve kterých bude základnová radiostanice pracovat, včetně způsobu jejích ovládání (místní, dálkové).

(4) Požadavky na rádiové pokrytí jsou uvedeny ve Směrnici SŽDC č. 35 a Směrnici SŽDC č. 116. Pro uvedení rádiových systémů do provozu je nutné akceptační měření dle Směrnice SŽDC č. 35 nebo akceptační zkouška dle Směrnice SŽDC č. 116. Akceptační měření se před uvedením do provozu předá KOR OŘ a HLO OJ. V rámci projektové přípravy se provádí matematická simulace rádiového pokrytí a/nebo projektové měření přímo v terénu (v lokalitách vytipovaných dle výsledků matematické simulace).

28.3.5 Integrovaná telekomunikační zařízení (ITZ)

(1) Technologické postupy prací při výstavbě integrovaných telekomunikačních zařízení jsou uvedeny v technické dokumentaci dodávané výrobci a musí být aplikovány v dokumentaci každého budovaného systému.

(2) Výstavba venkovních telefonních objektů (VTO) se řídí předpisem SŽDC T1

28.3.6 Prvky přenosového systému a ostatní zařízení pro přenos dat

(1) Technologický postup výstavby zahrnuje:

- navržení datových uzlů nebo tras projektantem s přihlédnutím k platným Technickým specifikacím,
- přidělení nových IP adres na základě platného číslovacího plánu správcem adresního rozsahu,
- při výstavbě přenosové sítě přeadresování všech technologických koncových prvků a připojení do sítě MPLS
- navržení samostatné přenosové sítě pro TDS a ERTMS
- začlenění do příslušné virtuální privátní sítě (VRF VPN),
- začlenění nových datových uzlů do stávající IP/MPLS infrastruktury a ověření funkcionality,
- připojení nově budovaných technologií k monitoringu v dohledovém centru,
- propojení s datovými sítěmi sousedních železničních správ.
- definice služeb, které bude nově budovaný datový uzel poskytovat do sítě a zabezpečení přístupu k těmto službám pro cílové skupiny uživatel (firewalling),
- předání super administrátorských práv správci zařízení,
- zabezpečení nově vznikajících datových uzlů proti neoprávněnému přístupu v souladu s aktuálně platnými směrnicemi SŽ,
- zajištění bezvýpadkového napájení,
- předání dokumentace a uvedení do provozu.

28.3.7 Integrované uzly pro přenos dat, hlasu a obrazu

(1) Technologický postup výstavby zahrnuje:

- umístění uzlů včetně zajištění ochrany před přístupem nepovolaných osob,
- propojení uzlů,
- vyřešení návaznosti na provozovaná datová, spojovací a obrazová zařízení,

- doplnění řídicího systému jednotlivých technologií,
- definici kvality služeb pro jednotlivá rozhraní,
- definici adresního schématu.

(2) Uzly musí mít zajištěno napájení I. stupně (bezvýpadkové).

28.3.8 Informační zařízení pro cestující

(1) Technologický postup výstavby zahrnuje:

- výstavbu a ochranu nosných konstrukcí,
- provedení vnitřních sdělovacích rozvodů,
- instalaci technologického zařízení řídícího stanoviště a informačních bodů,
- propojení technologických zařízení sdělovacími kabely,
- zajištění napájení elektrickou energií.

(2) Podle zásad uvedených v dokumentaci může být několik informačních systémů integrováno do jediného komplexního informačního systému s různou úrovní automatizace řízení.

(3) Při projektování a montáži je nutno postupovat dle Závazných pokynů pro výběr, projektování a užívaní elektricky ovládaných informačních zařízení.

(4) Použitá zařízení musí vyhovovat ČSN EN 62368-1.

(5) Orientační majáčky pro nevidomé se zřizují podle vyhlášky č. 398/2009 sb.

28.3.9 Rozhlasová zařízení

(1) Technologický postup výstavby zahrnuje:

- provedení vnitřních sdělovacích rozvodů,
- montáž rozhlasové ústředny a vybavení obsluhovacího pracoviště,
- montáž vnitřního a vnějšího reproduktorového rozvodu vč. ochran podle dokumentace,
- zajištění napájení elektrickou energií.

(2) Vnitřní sdělovací rozvod a kabelizace vnějšího reproduktorového rozvodu musí v technicky možném rozsahu využívat společné trasy s ostatními sdělovacími rozvody v dopravně.

(3) Rozhlasová zařízení pro informování cestujících mohou být integrována do komplexního informačního systému.

(4) Nově budované nebo rekonstruované rozhlasové ústředny musí umožňovat automatizaci obsluhy.

28.3.10 Požárně bezpečnostní zařízení a ostatní bezpečnostní systémy

(1) Pro zřizování sdělovacích systémů platí zejména následující normy:

a) systémy elektrické požární signalizace EPS – soubor norem ČSN EN 54, ČSN 34 2710, ČSN 73 0875 a soubor norem 7308.

b) Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy PZTS - ČSN EN 50131-1 ED. 2, ČSN EN 50398

c) u kamer pro bezpečnostní využití se řídí souborem norem ČSN EN 62676-1-1

(2) Pro technologický postup výstavby platí přiměřeně údaje uvedené v článcích 28.2.9 a 28.2.10 této kapitoly TKP.

28.3.11 Zařízení pro řídicí a diagnostické systémy Správy železnic

(1) Pro výstavbu řídicích a diagnostických systémů správy železnic platí zejména:

- Předpis SŽDC E6,
- Technické specifikace SŽDC 2/2006–ZS,
- Technické specifikace SŽDC 2/2007–Z,
- Technické specifikace SŽDC 2/2008–ZSE,
- Technické specifikace SŽDC 4/2008–Z.

(2) Technologický postup výstavby musí zahrnovat:

- –výstavbu, doplnění nebo rekonstrukci řídicího stanoviště včetně požadované konfigurace ostatního sdělovacího zařízení podmiňující využití daného řídicího systému,
- –montáž řídicí techniky ve vzdálených objektech centrálně řízené nebo diagnostikované technologie v dostatečném předstihu tak, aby vznikl dostatečný časový prostor pro provedení přejímacích zkoušek,
- -výstavbu přenosové sítě řídicího či diagnostického systému k zajištění obousměrného přenosu informací určených v dokumentaci mezi řídicím centrem systému a řízenou technologií.

(3) Při nové výstavbě a rekonstrukcích řídicích systémů musí být přednostně použity pro přenos informací digitální přenosové systémy.

28.3.12 Koncová (účastnická) zařízení

(1) Technologický postup prací při montáži koncových zařízení je předepsán výrobcem zařízení. Související práce (např. umístění koncového zařízení včetně případných úprav stanoviště, určení přípojného bodu a jeho IP adresy, zařazení do příslušné VRF VPN, sdělovací a silový přívod, ochranná opatření před vlivy přepětí a nadproudu, opatření k zajištění bezpečnosti obsluhy) musí být stanoveny v dokumentaci.

(2) Použitá účastnická vedení musí vyhovovat požadavkům předepsaným výrobcem.

(3) Při montáži musí zhotovitel zejména vyhovět požadavkům ČSN 33 2160, ČSN 33 4000 a ČSN 33 4010.

(4) V případě plnění požadavku na dodání koncových zařízení typu přenosných terminálů (např. pro rádiovou síť GSM-R), musí být toto zařízení dodáváno včetně náhradního zdroje (baterie)

28.3.13 Záznamová zařízení

Technologický postup výstavby musí zahrnovat:

1) Výstavbu, doplnění nebo rekonstrukci záznamového systému včetně požadovaného připojení a konfigurace ostatních určených zařízení podmiňujících využití daného záznamového systému.
2) Úpravu přenosové sítě určené k zajištění obousměrného přenosu informačních dat určených v dokumentaci mezi záznamovým systémem a souvisejícími technologiemi
3) Začlenění zařízení do centralizovaného systému správy záznamů dat ŽDC a zabezpečení dohledů provozu zařízení.
4) Ověření funkcí záznamového systému včetně dohledů provozu zařízení.

28.4 Dodávka, skladování a průkazní zkoušky

(1) U dodaných sdělovacích zařízení provede zadavatel stavby kontrolu komplexnosti dodávky podle dokumentace a technických podmínek výrobce. Dodaná zařízení jsou do převzetí objednatelem v opatrování zhotovitele. Musí mít dodací listy a osvědčení o jakosti.

(2) Dodávka technologických počítačů, které jsou součástí sdělovacího zařízení, musí být doložena kopií licenční smlouvy na použitý software. Evidence technologických počítačů se řídí příslušným pokynem.

(3) Nezabudovaná sdělovací zařízení musí být skladována za klimatických a dalších podmínek stanovených jejich výrobci v technické dokumentaci dodané se zařízením.

(4) Kvalita nezabudovaných sdělovacích zařízení nesmí být ohrožena možností přístupu neoprávněných osob.

28.5 Odebírání vzorků a kontrolní zkoušky

(1) V dokumentaci nebo ve smlouvě může být stanoveno, že při kontrole dodávky zařízení budou odebrány vzorky (např. určitý počet modulů od každého dodaného typu) pro ověření deklarovaných parametrů.

(2) Kontrolní zkoušky (měření v rozsahu daném technickými předpisy nebo dohodou objednatele se zhotovitelem) jsou nutné zejména:

- k ověření kvality pasivní protikorozní ochrany kabelových délek (před zahájením montáže) a částí kabelové trati v průběhu výstavby,
- pro zjištění technického stavu demontovaných zařízení nebo jejich částí, předávaných objednatelem zhotoviteli k novému provoznímu nasazení,
- před zásahy do stávajících kabelových tratí při přeložkách a dílčích rekonstrukcích (zkrácená závěrečná měření),
- před zahájením úprav provozovaných sdělovacích systémů.

(3) Kontrolní zkoušky podle předchozího odstavce mohou být nahrazeny podklady (např. měřicími protokoly) předanými zhotoviteli objednatelem. Tím nejsou dotčena práva zhotovitele prověřit předané podklady na svůj náklad a povinnost objednatele tyto náklady uhradit v případě prokazatelně vadných podkladů.

(4) V průběhu prací je nutné ověřit provedení všech částí díla, které budou následně podle stanoveného technologického postupu výstavby, zakryty. Ověření provede stavební dozor nebo jiný pověřený pracovník objednatele.

28.6 Přípustné odchylky, míra opotřebení, záruky

28.6.1 Přípustné odchylky při výstavbě sdělovacích zařízení

(1) Změny kabelových tras, přemístění rozhlasových a jiných stožárů, venkovních telefonních objektů, částí informačních systémů a jiných sdělovacích zařízení umístěných ve venkovním prostředí na pozemku dráhy může stavební dozor odsouhlasit, pokud to není v rozporu s vydaným stavebním povolením, s ustanovením ČSN 37 5711, bude zachován průjezdný průřez a nedojde-li k ohrožení bezpečnosti železničního provozu a cestující veřejnosti, ani stávajících podzemních zařízení a inženýrských sítí.

(2) Při výstavbě uvnitř stavebních objektů může stavební dozor odsouhlasit změny umístění sdělovacích zařízení, pokud to není na závadu jejich funkčnosti a přehlednosti, a budou dodrženy tolerance předepsané

(3) v dokumentaci, zejména vzdálenost stojanových řad a volná šířka uliček nejméně 80 cm.

(4) Změny druhu a výstroje zařízení, jejich elektrického zapojení a aplikovaného software jsou přípustné jen na podkladě a v rozsahu objednatelem schválené úpravy dokumentace.

28.6.2 Záruční doba

(1) Záruční doby všeobecně stanoví kapitola 1 TKP. Pokud pro dodávku dílčího celku nejsou sjednány technické podmínky, stanoví délku záruční doby odborný útvar Správy železnic.

28.7 Klimatická omezení

(1) Typy sdělovacích zařízení určené v dokumentaci musí vyhovovat pro klimatické podmínky, jimž budou vystaveny v provozním stavu po celou dobu jejich technické upotřebitelnosti.

(2) Podle těchto TKP musí zhotovitel zajistit, aby sdělovací zařízení, kabely a vodiče byly transportovány, skladovány a montovány (kabely pokládány) výhradně v klimatických podmínkách přípustných podle dokumentace, technických norem a schválených technických podmínek jednotlivých zařízení a transportních, popř. dalších podmínek stanovených výrobcem.

(3) Pro sdělovací zařízení platí ustanovení TNŽ 34 2090.

(4) Sdělovací místnosti se vybavují topením a klimatizací pro zajištění vyšší dlouhodobé spolehlivosti v nich umísťovaných zařízení. Výkon topení a klimatizace se stanovuje dle tepelných ztrát dané místnosti a tepelných zisků produkovaných v místnosti umístěnými zařízeními. V případě lokalit s vysokým významem pro provozuschopnost železniční sítě se klimatizace zdvojuje, aby byla zajištěná její dostatečná funkce při poruše a/nebo při opravách a údržbě.

28.8 Odsouhlasení a převzetí prací

(1) Odsouhlasení prací se provede pro dokončené práce zahrnuté do měsíční fakturace a pro práce, které budou následujícími pracemi zakryty. Pro odsouhlasení prací platí ustanovení kapitoly 1 TKP.

(2) Odevzdání a převzetí díla se provádí pro celé dílo nebo jeho ucelenou provozuschopnou část formou přejímacího řízení podle kapitoly 1 TKP.

(3) Při odevzdání a převzetí díla se zjišťuje, zda je provedeno podle uzavřené smlouvy řádně a v celém rozsahu, zda odpovídá schválené dokumentaci a zda jeho provedení odpovídá příslušným normám a předpisům podle kapitoly 1 TKP.

(4) V případě vodivého spojení pláště kabelu s konstrukcemi spojenými s kolejemi nebo ukolejněnými musí být provedení shodné s KSU a TP ověřeným určenými oprávněnými osobami podle č.j. 56 731/96-S14 ve znění pozdějších výnosů.

(5) Zhotovitel je povinen připravit kromě nezbytných podkladů podle kapitoly 1 TKP dále zejména:

- dokumentaci včetně montážních výkresů s vyznačenými změnami podle skutečného provedení, včetně geodetického zaměření, a to i v digitální formě v termínu po dohodě s odběratelem
- technickou dokumentaci instalovaných sdělovacích zařízení a dokumentaci pro obsluhu, provoz a údržbu těchto zařízení
- zprávu z výchozí revize podle ČSN 33 1500
- protokoly o závěrečných měřeních kabelů
- protokoly o kapacitní zkoušce baterií
- doklady o provedení komplexního vyzkoušení.

(6) Objednatel dále připraví:

- zprávu, jak odpovídá provedení prací schválené dokumentaci, smluvním podmínkám, technickým normám a příslušným předpisům,
- udělené výjimky z norem a předpisů,
- změnu KSUaTP ověřeného určenými oprávněnými osobami, pokud je vyvolána stavbou,
- souhlas k ověřovacímu provozu (je-li prováděn),
- soupis všech dosud neodstraněných vad zjištěných prohlídkou a komplexním vyzkoušením.

(7) Přejímací řízení se uzavře Protokolem o převzetí prací, který vystaví stavební dozor. V protokolu musí být zhodnocena kvalita díla. V případě nevyhovující kvality nutno uvést důvody, dohodnout způsob odstranění vad bránících převzetí a termín opakování přejímky.

28.9 Kontrolní měření, měření posunů a přetvoření

(1) Před dokončením díla je zhotovitel povinen provést závěrečná měření pro jednotlivé druhy instalovaných sdělovacích zařízení a vyplněné měřicí protokoly předat objednateli před zahájením přejímacího řízení. Výsledky závěrečných měření sdělovacích zařízení slouží zejména pro posouzení jakosti díla a jako etalon pro provozní měření prováděná v době provozního využití zařízení.

(2) Rozsah požadovaných závěrečných měření pro jednotlivé druhy sdělovacích zařízení je třeba uvést ve smlouvě.

(3) Zhotovitel za účasti objednatele zajistí prohlídku a komplexní vyzkoušení vybudovaného sdělovacího zařízení tak včas, aby zjištěné hrubé vady mohly být odstraněny do zahájení přejímky. Rozsah komplexního vyzkoušení a hrubé vady bránící převzetí díla je třeba specifikovat ve smlouvě.

(4) Prohlídkou podle předchozího odstavce je nutno zkontrolovat především, zda vybudovaná sdělovací zařízení nebo jejich části nezasahují do průjezdného průřezu a volného manipulačního prostoru pro použití mechanizačních prostředků v souladu s vyhláškou č. 177/1995 Sb.

28.10 Ekologie

(1) Kromě základních požadavků uvedených v kapitole 1 TKP - Všeobecně musí být při výstavbě sdělovacích zařízení Správy železnic splněny ještě tyto speciální ekologické požadavky:

- při manipulaci s kyselými i alkalickými akumulátorovými bateriemi musí být s nepotřebným elektrolytem a s kaly z vymývaných článků nakládáno jako s odpadem,
- ekologicky nebezpečný odpad (např. zbytky barev a laků, rozpouštědel, ředidel, ropných produktů používaných pro chod mechanizmů a při pomocných pracích) musí být odborně likvidován, zásadně nesmí být ponechán na místě montáže,
- likvidace většího množství odpadu, dovoleného likvidovat spálením, musí být provedena na určeném bezpečném místě a ve stanovenou dobu,
- pomocné práce prováděné při montáži sdělovacích zařízení pomocí těžké i malé mechanizace (např. bourání zdiva, průrazy v betonu, hloubení kabelových rýh v hustě zastavěných prostorách, drážkování uvnitř provozovaných budov) musí být prováděny předem určeným způsobem, aby okolí bylo co nejméně ohroženo nadměrným hlukem, otřesy, vibracemi a prašností. Práce zatěžující okolí těmito negativními vlivy musí být prováděny v souladu se stavebním povolením,
- po dokončení stavebních a montážních prací musí být staveniště (uvnitř budov, v intravilánu i v extravilánu) řádně uklizeno.

28.11 Bezpečnost práce a technických zařízení, požární ochrana

(1) Při práci v kolejišti nebo jeho blízkosti musí zhotovitel dodržovat zásady bezpečnosti a ochrany zdraví podle kapitoly 1. TKP.

(2) Při montáži sdělovacích zařízení musí být dodržovány všechny další obecně platné normy a směrnice týkající se bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

(3) Vedoucí pracoviště je povinen dbát na to, aby pracoviště bylo řádně předem připraveno a aby odpovídalo platným bezpečnostním předpisům. Před nastoupením pracovníků na montáž je vedoucí pracoviště povinen na pracovišti zajistit odborný dozor při práci. Pokud na pracovišti není přímo mistr nebo vedoucí čety a pracují zde nejméně dva pracovníci, musí být jeden z nich pověřen řízením pracovního postupu s ohledem na bezpečnost práce. Práce osamělého pracovníka v prostoru kolejiště a v jeho bezprostřední blízkosti je zakázána.

(4) Při použití mechanizmů je nutné, aby jejich pohyb v kolejišti byl řádně projednán s odpovědným pracovníkem dopravy. Při práci ve vyloučené koleji nebo v blízkosti kolejiště musí být dbáno na zachování průjezdného profilu pojížděné sousední koleje. Při práci na elektrizovaných tratích je potřeba dodržet předepsané vzdálenosti od trakčního vedení pod napětím, případně požádat o napěťovou výluku trakčního vedení.

28.12 Citované a související dokumenty

(1) Seznam citovaných a souviseních dokumentů je uveden v **Příloze A Kapitoly 1 TKP**, která je ke stažení na odkaze https://typdok.tudc.cz/files/tkp/seznam.html .

Bc. Jan Bednář v.r.

Ověřovací doložka konverze dokumentu

Ověřuji pod pořadovým číslem **3213189**, že tento dokument, který vznikl převedením vstupu v listinné podobě do podoby elektronické, skládající se z **21** listů, se doslovně shoduje s obsahem vstupu.

Ověřující osoba: **Jan BEDNÁŘ**

Vystavil: **Správa železnic, státní organizace**

Datum: **05.12.2022 09:38:54**



Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1, Nové Město

Správa železniční dopravní cesty

TECHNICKÉ KVALITATIVNÍ PODMÍNKY STAVEB STÁTNÍCH DRAH

Kapitola 29
SILNOPROUDÁ TECHNOLOGICKÁ ZAŘÍZENÍ

Třetí - aktualizované vydání

změna č. 10

Schváleno generálním ředitelem SŽDC
dne: 5. 9. 2016
č.j.: S 35447/2016-SŽDC-O14

Účinnost od: 1. 11. 2016

Počet listů: 28
Počet příloh: 0
Počet listů příloh: 0

Praha 2016

Tato publikace ani žádná její část nesmí být reprodukována, uložena ve vyhledávacím systému nebo přenášena, a to v žádné formě a žádnými prostředky elektronickými, fotokopírovacími či jinými, bez předchozího písemného svolení vydavatele.

Výhradní distributor: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Technická ústředna dopravní cesty
ÚATT - oddělení distribuce dokumentace
772 58 Olomouc, Nerudova 1

Obsah

Seznam zkratek		**4**
29.1	**ÚVOD**	**5**
29.1.1	**Všeobecně**	**5**
29.1.2	**Základní pojmy**	**5**
29.1.2.1	Trakční napájecí stanice (TNS)	5
29.1.2.2	(Trakční) spínací stanice (SpS)	6
29.1.2.3	Distribuční transformovna (TS)	6
29.1.2.4	Elektrické pevné napájecí zařízení drážních kolejových vozidel (EPZ)	6
29.1.3	**Podsystémy STZ**	**6**
29.1.3.1	Trakční transformovna (TT)	6
29.1.3.2	Trakční měnírna (TM)	6
29.1.3.3	Spínací stanice 25 kV, 50 Hz (SpS)	7
29.1.3.4	Spínací stanice 3 kV (SpS)	7
29.1.3.5	Distribuční transformovna (TS)	7
29.1.3.6	Elektrické pevné napájecí zařízení drážních kolejových vozidel (EPZ)	7
29.1.4	**Charakteristika a rozsah STZ**	**8**
29.1.4.1	Trakční napájecí stanice (TNS)	8
29.1.4.2	Spínací stanice (SpS)	9
29.1.4.3	Distribuční transformovna (TS)	10
29.1.4.4	Elektrické pevné napájecí zařízení drážních kolejových vozidel	10
29.2	**POPIS A KVALITA STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ**	**11**
29.2.1	**Všeobecně**	**11**
29.2.2	**Rozhodující stroje, přístroje a zařízení**	**11**
29.3	**TECHNOLOGICKÉ POSTUPY PRACÍ**	**12**
29.3.1	**Stavební připravenost**	**12**
29.3.2	**Technologické postupy prací**	**14**
29.3.2.1	Ochrana proti korozi	14
29.3.2.2	Označování a jiné nátěry	15
29.3.3	**Kontrola stavebního objektu po montáži**	**15**
29.4	**DODÁVKA, SKLADOVÁNÍ A PRŮKAZNÍ ZKOUŠKY**	**15**
29.5	**ODEBÍRÁNÍ VZORKŮ A KONTROLNÍ ZKOUŠKY**	**16**
29.5.1	**Všeobecně**	**16**
29.5.2	**Kontroly, zkoušky a měření**	**16**
29.6	**PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY, MÍRA OPOTŘEBENÍ, ZÁRUKY**	**17**
29.6.1	**Přípustné odchylky**	**17**
29.6.2	**Záruky, údržba v záruční době**	**17**
29.7	**KLIMATICKÁ OMEZENÍ**	**17**
29.8	**ODSOUHLASENÍ A PŘEVZETÍ PRACÍ**	**17**
29.8.1	**Všeobecně**	**17**
29.8.2	**Příprava k uvedení do provozu**	**18**
29.8.3	**Příprava přejímacího řízení**	**18**
29.9	**KONTROLNÍ MĚŘENÍ, MĚŘENÍ POSUNŮ A PŘETVOŘENÍ**	**19**
29.10	**EKOLOGIE**	**19**
29.11	**BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ, POŽÁRNÍ OCHRANA**	**19**
29.12	**SOUVISEJÍCÍ NORMY A PŘEDPISY**	**20**
29.12.1	**Technické normy**	**20**
29.12.2	**Předpisy**	**24**
29.12.3	**Související kapitoly TKP**	**25**

Seznam zkratek

AC	Střídavý systém
ČD	České dráhy, a.s.
CDP	Centrální dispečerské stanoviště
DC	Stejnosměrný systém
EPZ	Elektrické pevné napájecí zařízení drážních kolejových vozidel
KSU a TP	koordinační schéma ukolejnění a trakčního propojení
NN	nízké napětí
OK	ocelová konstrukce
PBŘ	Požárně bezpečnostní řešení (stavby)
TM	trakční měnírna
SKŘ	systém kontroly a řízení
SO	stavební objekt
SpS	spínací stanice
STZ	silnoproudá technologická zařízení
SZ	sdělovací zařízení
SŽDC	Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
TKP	technické kvalitativní podmínky
TNS	trakční napájecí stanice
TS	distribuční transformovna
TT	trakční transformovna
TV	trakční vedení
UTZ	určené technické zařízení
VN	vysoké napětí
VS	vlastní spotřeba
VVN	velmi vysoké napětí

29.1 ÚVOD

Pro tuto kapitolu platí všechny pojmy, ustanovení, požadavky a údaje uvedené v kapitole 1 TKP - Všeobecně.

29.1.1 Všeobecně

Tato kapitola obsahuje podmínky pro silnoproudá technologická zařízení (dále jen STZ) trakčních napájecích a spínacích stanic. Dále platí pro distribuční transformovny (kromě stožárových) a elektrická předtápěcí zařízení (kromě zjednodušeného provedení bez výkonových vypínačů). Napájecí transformovny 6 kV, 50 Hz pro zabezpečovací zařízení instalované v prostoru trakčních napájecích stanic jsou předmětem kapitoly 30 TKP "Silnoproudé rozvody".

Uvedená STZ jsou určená technická zařízení ve smyslu zákona č. 266/1994 Sb., o drahách, ve znění pozdějších předpisů a vyhlášky č. 100/1995 Sb., kterou se stanoví podmínky pro provoz, konstrukci a výrobu určených technických zařízení a jejich konkretizaci, ve znění pozdějších předpisů.

Při výstavbě STZ musí být respektována vyhláška č. 177/1995 Sb., s účinností od 1. 12. 1995, kterou se vydává stavební a technický řád drah.

Pro připojování elektrických zařízení na silnoproudé rozvody Správy železniční dopravní cesty, státní organizace, platí Technické podmínky připojení k Lokální distribuční soustavě železnice a Obchodní podmínky dodávky elektřiny z Lokální distribuční soustavy železnice (LDSž).

Práce pro uvedená silnoproudá technologická zařízení zahrnují dodávky strojů, přístrojů, rozváděčů, spojovacích vedení (kabelová, holé nebo izolované vodiče), hlavních a pomocných ocelových konstrukcí, montážního materiálu, jejich kompletace a montážní práce, provedení zkoušek podle příslušných norem a předpisů, těchto TKP a technické dokumentace, zpracované výrobci jednotlivých strojů, přístrojů a zařízení vč. podmínek pro uvádění do provozu.

Tato kapitola neřeší elektrické přípojky pro STZ, ty jsou součástí kapitoly 26 TKP - Osvětlení, rozvody NN, vč. dálkového ovládání a kapitoly 30 TKP - Silnoproudé rozvody.

Zařízení ústředního a dálkového řízení (ÚDŘ) nejsou předmětem této kapitoly a musí být vždy pro daný řízený systém elektrických zařízení zpracována samostatně jako ZTKP (zvláštní TKP).

TKP udávají základní požadavky a doplňují požadavky kladené příslušnými normami a předpisy na elektrické části STZ i na STZ jako celek zejména z těchto hledisek:

- bezpečnost osob, zvířat a majetku,
- ochrana životního prostředí,
- správná, spolehlivá a hospodárná funkce,
- snadná obsluha, údržba a lokalizace a odstranitelnost poruch,
- odolnost na vliv prostředí, pro které je určeno,
- bezpečnost proti působení možných poruchových stavů,
- trvanlivost a provozní spolehlivost, která odpovídá danému užití a je úměrná nákladům na jeho pořízení,
- odolnost proti rušení jiným zařízením,
- nesmí rušit provoz jiných zařízení ani na ně nebezpečně působit.

Situování STZ, rozsah, dimenzování, zajištění bezpečnosti osob a zařízení, vazby na okolí a funkční vazby na další systémy určuje projektová dokumentace (dále jen dokumentace).

V tomto dokumentu jsou uváděné normy uvažovány v platné edici. Dojde-li v průběhu platnosti TKP k aktualizaci norem, musí být tyto normy používány vždy v platné edici.

U nedatovaných technických norem uvedených v textu TKP platí poslední vydání příslušné normy, popřípadě normy, která ji nahrazuje.

Normy a předpisy uvedené v oddíle 29.12 této kapitoly TKP jsou při aplikaci těchto TKP závazné.

29.1.2 Základní pojmy

29.1.2.1 Trakční napájecí stanice (TNS)

- Trakční transformovny (TT) - el. stanice, které jsou zdrojem el. energie pro 1-fázovou trakční proudovou soustavu 25 kV, 50 Hz.

- Trakční měnírny (TM) - el. stanice, které jsou zdrojem el. energie pro stejnosměrnou trakční proudovou soustavu 3 kV a 1,5 kV.

29.1.2.2 (Trakční) spínací stanice (SpS)

- Spínací stanice pro 1-fázovou trakční proudovou soustavu 25 kV, 50 Hz.
- Spínací stanice pro stejnosměrnou trakční proudovou soustavu 3 kV a 1,5 kV.

29.1.2.3 Distribuční transformovna (TS)

Elektrické stanice, které jsou zdrojem elektrické energie s nízkým napětím o kmitočtu 50 Hz především pro netrakční odběry.

29.1.2.4 Elektrické pevné napájecí zařízení drážních kolejových vozidel (EPZ)

EPZ je určeno pro předtápění odstavených vlakových souprav. Mění vstupující el. energii o napětí, kmitočtu a počtu fází příslušné trakční proudové soustavy, případně místní distribuční energetické soustavy, na výstupní el. energii o napětí a kmitočtu v parametrech potřebných pro elektrické napájení železničních vozů.

EPZ zjednodušeného provedení (bez výkonových vypínačů) napájená z TV nejsou předmětem této kapitoly TKP.

29.1.3 Podsystémy STZ

29.1.3.1 Trakční transformovna (TT)

- Rozvodna VVN, u SŽDC doposud výhradně 110 kV,
- Stanoviště s 1-fázovými transformátory VVN/ 27 kV,
- Aktivní balancér (systém jednotné fáze 25 kV),
- Jednofázová rozvodna 25 kV (pro rozvod trolejového pólu),
- Filtračně - kompenzační zařízení, případně filtrační - kompenzační - symetrizační zařízení,
- Systém kontroly a řízení (SKŘ),
- Vlastní spotřeba (VS),
- Kabelové rozvody, v odpovídajícím rozsahu jsou součástí každého uvedeného podsystému,
- Vnější uzemnění,
- Případná prostorová rezerva pro napájecí transformovnu 6 kV, 50 Hz (75 Hz).

29.1.3.2 Trakční měnírna (TM)

- Rozvodna VVN, u SŽDC doposud výhradně 110 kV,[1)]
- Stanoviště s 3-fázovými transformátory VVN/ 23 kV,[1)]
- Trojfázová rozvodna VN (zpravidla 22 kV),
- Usměrňovačové soustrojí (3 kV nebo 1,5 kV),
- Stejnosměrný rozváděč pro rozvod trolejového pólu (+ pól),
- Rozváděč zpětných kabelů pro rozvod kolejového pólu (- pól),
- Systém kontroly a řízení (SKŘ),
- Vlastní spotřeba (VS),
- Kabelové rozvody, v odpovídajícím rozsahu jsou součástí každého uvedeného podsystému,
- Vnější uzemnění,
- Prostorová rezerva pro napájecí transformovnu 6 kV, 50 Hz.

[1)] V případech, kdy není možné nebo účelné přímé připojení na rozvodnou síť VN

29.1.3.3 Spínací stanice 25 kV, 50 Hz (SpS)

- Jednopólová rozvodna 25 kV, 50 Hz (pro rozvod, spínání a přepínání trolejového pólu),
- Systém kontroly a řízení (SKŘ),
- Vlastní spotřeba (VS),
- Kabelové rozvody, v odpovídajícím rozsahu jsou součástí každého uvedeného podsystému,
- Vnější uzemnění a přivedení kolejového pólu.

29.1.3.4 Spínací stanice 3 kV (SpS)

- Stejnosměrný rozváděč + 3 kV (pro rozvod trolejového pólu),
- Systém kontroly a řízení (SKŘ),
- Vlastní spotřeba (VS),
- Kabelové rozvody, v odpovídajícím rozsahu jsou součástí každého uvedeného podsystému,
- Vnější uzemnění a přivedení kolejového pólu.

29.1.3.5 Distribuční transformovna (TS)

- Trojfázová rozvodna VN, 50 Hz,
- Trojfázová rozvodna NN (zpravidla 400/230V), 50 Hz,
- Zařízení pro kompenzaci účiníku a případně i pro filtraci vyšších harmonických,
- Systém kontroly a řízení (SKŘ),
- Vlastní spotřeba (VS),
- Kabelové rozvody, v odpovídajícím rozsahu jsou součástí každého uvedeného podsystému,
- Vnější uzemnění.

POZNÁMKA: Rozsah SKŘ a VS podle konkrétního řešení TS - nemusí být nutnou součástí všech TS.

29.1.3.6 Elektrické pevné napájecí zařízení drážních kolejových vozidel (EPZ)

- Vstupní rozvodna VN, 50 Hz,[2)]
- Transformátor VN/VN,[2) 3)]
- Trojfázový usměrňovač v 6-ti pulsním zapojení,[4) 3)]
- Rozváděč EPZ VN,
- Vlastní spotřeba,
- Kabelové rozvody, v odpovídajícím rozsahu jsou součástí každého uvedeného podsystému,[5)]
- Předtápěcí stojany vč. ovládacích skříněk v kolejišti,
- Signální skříňky (tabla) v dopravní kanceláři, v kanceláři vozmistrů apod., dálkové ovládání a centrální dispečerské pracoviště (CDP).

---

2) Pouze u EPZ na tratích elektrizovaných jednofázovou trakční proudovou soustavou a na tratích neelektrizovaných

3) U EPZ na neelektrizovaných tratích lze, při dodržení povolené nesymetrie odběru, použít jednofázový transformátor VN/VN, potom se nepoužije usměrňovač (konkrétní zařízení je uvedeno v dokumentaci).

4) Pouze u EPZ na tratích neelektrizovaných

5) Pokládka kabelů mezi rozváděčem EPZ VN a předtápěcími stojany a kabely z EPZ k signálním skříňkám se řeší podle TKP silnoproudých rozvodů

29.1.4 Charakteristika a rozsah STZ

29.1.4.1 Trakční napájecí stanice (TNS)

Používají se typy:

a) podle provozního uspořádání

- trakční měnírny pro stejnosměrnou trakční proudovou soustavu 3 kV, 1,5 kV,
- trakční transformovny pro jednofázovou trakční proudovou soustavu 25 kV, 50 Hz,
- kombinované napájecí stanice,

b) podle provedení

- stabilní,
- převozné,
- podpůrné,

c) podle způsobu obsluhy

- bez trvalé obsluhy,
- s trvalou obsluhou,

d) podle způsobu řízení

- ústředně řízené,
- dálkově řízené,
- místně řízené.

Trakční napájecí stanice je vymezena těmito styčnými místy:

- připojením přívodního venkovního vedení VVN na vstupní izolátory nebo průchodky v rozvodně 110 kV TNS nebo na vstupních průchodkách VN při připojení na venkovní vedení VN nebo na připojovacích praporcích rozvodny VN při připojení kabelem VN,
- mezi trakční měnírnou a trakčním vedením v napájecím pólu na svornících výstupních průchodek z budovy, nebo vstupních kabelových koncovkách, napáječů v napájecím pólu s tím, že ventilová bleskojistka je součástí trakčního vedení,
- mezi trakční transformovnou a trakčním vedením v napájecím pólu na svorkách vývodových odpojovačů u venkovních provedení rozvodny 25 kV, nebo na připojovacích praporcích rozvodny 25 kV vnitřního provedení s tím, že ventilová bleskojistka je součástí trakčního vedení,
- mezi trakční měnírnou a trakčním vedením v odváděcím (zpětném, kolejnicovém) pólu na svornících vstupních kabelových koncovek (kobka minus pólu), resp. na svornících výstupních průchodek z budovy (kabelové koncovky nejsou součástí TM, vstupní průchodky jsou součástí TM),
- mezi trakční transformovnou a trakčním vedením v odváděcím (zpětném, kolejnicovém) pólu na svornících vstupních kabelových koncovek, resp. na prvních svorkách připojujících venkovní vedení,
- výstupní svorky rozváděče 6 kV mezi TNS a rozvodem 6 kV (pokud je napájecí transformovna součástí TNS),
- výstupní svorky rozváděče 22 kV mezi TNS a rozvodem 22 kV (drážní rozvod 22 kV),
- vstupními svorkami NN mezi TNS a přívodem NN z energetické sítě nebo drážního rozvodu NN.

Provedení vlečky pro pevnou i převoznou trakční měnírnu musí z hlediska uzemnění odpovídat ČSN 33 3505.

Rozmístění trakčních napájecích stanic určuje dokumentace při respektování:

- energetických výpočtů na maximální objem dopravy v období deseti let nebo objem dopravy podle objednatele při hospodárném využití zatěžovacích charakteristik instalovaných zařízení,
- zajištění napájení při výlukách pro údržbu a předpokládaných mimořádných stavech,
- kvality a vzdálenosti připojovacího bodu energetické sítě VVN nebo VN,
- využití stávajících inženýrských sítí (vlečka, komunikace, sdělovací vedení),
- výhledového napájení sousedních tratí,
- rozsahu následných protikorozních opatření,
- rozsahu opatření vedoucích k omezení zpětných vlivů na napájecí síť energetiky,

– skutečnosti, že zpětné vedení se připojuje tak, aby nebylo připojováno ke kolejnicovému vedení v oblasti železniční nebo seřaďovací stanice,
– skutečnosti, že propojení souběžných kolejí je dovoleno ve vzdálenostech stanovených v ČSN 34 2613 a ČSN 34 2614,
– předpisů na ochranu zdraví obyvatelstva a životního prostředí,
– řešení musí být v souladu s PBŘ stavby.

29.1.4.2 Spínací stanice (SpS)

Jsou to elektrické stanice, které jsou zřizovány pro:
– zvýšení spolehlivosti napájení elektrizovaných tratí,
– zvýšení výkonnosti pevných elektrických trakčních zařízení,
– zvýšení propustnosti elektrizovaných tratí,
– snížení energetických ztrát a úbytků napětí v trakčním vedení,
– oddělení samostatných úseků TV určených podle ČSN 34 1530.

Používají se typy:

a) podle provozního uspořádání
– vícevypínačové,
– jednovypínačové,

b) podle provedení
– stabilní,
– převozné,

c) podle způsobu obsluhy
– bez trvalé obsluhy,

d) podle způsobu řízení
– ústředně řízené,
– dálkově řízené,
– místně řízené.

Spínací stanice je vymezena těmito styčnými místy:
– mezi spínací stanicí a trakčním vedením v napájecím pólu na svornících výstupních průchodek z budovy, nebo vstupních kabelových koncovkách, nebo na svorkách vývodových odpojovačů u venkovního provedení rozvodny 25 kV s tím, že bleskojistky jsou součástí trakčního vedení (svorky vývodových odpojovačů a vstupní průchodky jsou součástí spínací stanice, vstupní kabelové koncovky jsou součástí trakčního vedení),
– mezi spínací stanicí stejnosměrné trakční proudové soustavy a kolejnicovým vedením na svornících výstupních průchodek z budovy pro připojení venkovního vedení, nebo v místě připojení kabelového vedení ke kolejnicovému vedení, resp. ke středu stykového transformátoru (výstupní průchodky jsou součástí spínací stanice, kabelové koncovky, kabelová vedení nejsou součástí spínací stanice),
– mezi spínací stanicí střídavé proudové soustavy a kolejnicovým vedením na svornících vstupních kabelových koncovek, resp. na prvních svorkách připojujících venkovní vedení (kabelové a venkovní vedení není součástí spínací stanice),
– vstupními svorkami NN mezi spínací stanicí a přívodem NN z energetické sítě nebo místního drážního rozvodu.

Rozmístění spínacích stanic určuje dokumentace při respektování:
– energetických výpočtů na maximální objem dopravy v období deseti let nebo objem dopravy podle objednatele při hospodárném využití zatěžovacích charakteristik instalovaných zařízení,
– zajištění napájení při výlukách pro údržbu a předpokládaných mimořádných stavech,
– využití stávajících inženýrských sítí (komunikace, sdělovací vedení),
– výhledového napájení sousedních tratí,
– rozsahu následných protikorozních opatření,

- zohlednění požadavků ČSN 34 2613 při volbě místa uzemnění,
- předpisů na ochranu zdraví obyvatelstva a životního prostředí,
- řešení musí být v souladu s PBŘ stavby.

29.1.4.3 Distribuční transformovna (TS)

Je zřizována pro zajištění odběru elektrické energie v dané oblasti.

Používají se typy:

a) podle provozního uspořádání
- transformace 22(35) / 6 / 0,4 kV,
- transformace 22(35) / 0,4 kV,
- transformace 10 / 0,4 kV,

b) podle provedení
- s kabelovým přívodem,
- s venkovním přívodem,

c) podle způsobu obsluhy
- bez trvalé obsluhy,

d) podle způsobu řízení
- ústředně řízené,
- dálkově řízené,
- místně řízené.

Distribuční transformovna je vymezena těmito styčnými místy:
- vstupní svorky nebo průchodky mezi přívodním vedením z energetické sítě a transformovnou,
- vstupní a výstupní svorky rozváděče 6 kV,
- vstupní a výstupní svorky rozváděče NN.

Situování distribučních transformoven
Situování je určeno dokumentací při respektování:
- jakosti dodávky el. energie a místa největšího odběru,
- současného stavu i možného rozvoje rozvodné soustavy, kterou zásobují,
- velikosti zkratových proudů a úbytků napětí,
- výše provozních nákladů,
- zohlednění požadavků ČSN 34 2613 při volbě místa připojení ke kolejím,
- požadavků předpisů na ochranu zdraví obyvatelstva a životního prostředí,
- řešení musí být v souladu s PBŘ.

29.1.4.4 Elektrické pevné napájecí zařízení drážních kolejových vozidel

Používají se typy:

a) podle použití
- pro trakční proudovou soustavu 3 kV DC,
- pro trakční proudovou soustavu 25 kV, 50 Hz,
- pro neelektrizované tratě.

b) podle provedení
- s vypínači a rozváděči,
- zjednodušené, není předmětem této kapitoly TKP.

c) podle výstupního jmenovitého napětí

- 3 kV DC,
- 1,5 kV DC,
- 3 kV, 50 Hz,
- 1,5 kV, 50Hz,
- 1 kV, 50 Hz,
- 1 kV, 16,7 Hz.

EPZ je vymezena těmito styčnými místy:

- na VN straně odpojovač připojení na TV (odpojovač není součástí EPZ), nebo sekční odpojovač napájecí linky 22 kV energetiky,
- vstupní svorka rozváděče NN, nebo je-li součástí EPZ oddělovací transformátor, tak svorníky jeho vstupní strany,
- výstupní svorka napájecího stojanu pro připojení pohyblivého VN kabelu.

Situování EPZ

Situování je určeno dokumentací při respektování:

- jakosti dodávky el. energie,
- současného stavu i možného rozvoje EPZ, podle požadavků dopravní technologie a potřeby dopravců,
- výše provozních nákladů,
- zohlednění požadavků ČSN 34 2613 při volbě místa připojení ke kolejím a určení míst stání předtápěných souprav,
- požadavků předpisů na ochranu zdraví obyvatelstva a životního prostředí,
- řešení musí být v souladu s PBŘ.

29.2 POPIS A KVALITA STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ

29.2.1 Všeobecně

V STZ se musí použít stroje, přístroje a zařízení v souladu s dokumentací a odpovídající předmětovým normám nebo technickým podmínkám. Musí vyhovovat podmínkám v místě použití uvedeném v dokumentaci (provozní podmínky, zkratové poměry, prostředí, výkon, třída přesnosti).

Materiály, polotovary, výrobky použité ke stavbě STZ musí mít takové elektrické, mechanické a tepelné vlastnosti, aby celé zařízení i jeho jednotlivé části a prvky vyhovovaly všem požadavkům na ně kladeným, zejména z hlediska bezpečnosti osob, požární bezpečnosti, spolehlivosti, trvanlivosti a provozní hospodárnosti. Jejich zabudování musí vyhovovat příslušným předpisům a normám a musí splňovat podmínky obsluhy, údržby a kontroly bez nebezpečí úrazu osob a bez nebezpečí poškození zařízení.

29.2.2 Rozhodující stroje, přístroje a zařízení

Vypínače VVN, VN

Použité vypínače musí odpovídat ČSN EN 62271-1, část 100, 108, vypínače VN ještě ČSN 34 1500.

Odpojovače VVN, VN

Použité odpojovače musí odpovídat ČSN EN 62271-1, část 102,103, odpojovače VN ještě ČSN 34 1500.

Rozváděče VN

Skříňové rozváděče musí vyhovovat ČSN EN 62271-1, a ČSN EN 62271-200, otevřená rozvodná zařízení ČSN EN 50 522, ČSN EN 61936-1 a ČSN 34 1500.

Transformátory

Transformátory musí odpovídat souboru norem ČSN EN 60076-(1,11,12, atd) a normám k ní přidruženým - viz oddíl 29.12 této kapitoly TKP. Transformátory pro jednofázovou trakční proudovou soustavu a transformátory usměrňovačových soustrojí trakčních měníren musí dále odpovídat ČSN EN 50329 a ČSN 34 1500.

Stanoviště transformátorů musí odpovídat ČSN EN 50522 a ČSN EN 61936-1.

Usměrňovačové soustrojí

Usměrňovačové soustrojí musí odpovídat ČSN EN 50328, ČSN 33 3505 a ČSN 34 1500.

Přístrojové transformátory

Musí odpovídat ČSN EN 61869-1.

Ochrany, místní automatiky a měření

Vybavení STZ ochranami, místními automatikami a měřením musí odpovídat ČSN 33 3505, ČSN 33 3051, ČSN 33 3265 a služební rukověti SR 34 (E). Místní automatiky a měření musí být kompatibilní se systémem ústředního a dálkového řízení.

Rozvodna (rozváděč) stejnosměrného proudu

Musí odpovídat ČSN 34 1500 a ČSN 33 3505.

Rychlovypínače

Musí odpovídat ČSN 34 1500 a ČSN 33 3505.

Rozváděče NN

Pokud není v dokumentaci uvedeno jinak, použije se skříňové provedení

- s přívodními jističi umožňujícími ústřední (dálkové) ovládání,
- s měřením napětí a proudu vybraných přívodů a vývodů včetně měření odběru el. energie.

U rozváděčů s dvěma a více přívody může být požadováno podélné dělení hlavní přípojnice.

Akumulátory

Musí vyhovovat ČSN EN 50272-2 a ČSN 38 1140. Kapacita každé z akumulátorových baterií musí být dimenzovaná alespoň na jednu hodinu provozního zatížení. Trakční napájecí a spínací stanice musí být vybavena dvěma na sobě nezávislými sadami baterií pro napájení řídících a ochranných obvodů a nouzového osvětlení, je-li vybudováno a provozováno, včetně dvou na sobě nezávislých zařízení pro jejich nabíjení.

Pokud není uvedeno v dokumentaci jinak, použijí se akumulátory olověné s nízkými nároky na údržbu.

Uzemnění

Musí vyhovovat ČSN 34 1500 a ČSN 33 2000-5-54

Materiály pro uzemnění:

- ocel pásková (11 373), v ohni pozinkovaná 30x4 mm, 20x3 mm,
- ocel pásková (11 373), v ohni pozinkovaná, 60x5 mm (uzemňovací kruh v jímkách),
- ocelový drát pozinkovaný 8 mm,
- tyč z oceli 11 340.0, v ohni pozinkovaná, (tyčový zemnič), rozměry 2000x28 mm.

Zemní odpor ochranného uzemnění smí být nejvýše:

– u trakčních měníren	0,5 ohmu
– u trakčních transformoven	1 ohm
– u spínacích stanic a EPZ u stejnosměrné trakční proudové soustavy	2 ohmy
– u spínacích stanic a EPZ u jednofázové trakční proudové soustavy, nelze-li provést ochranu jen ukolejněním	5 ohm
– u distribučních transformoven (vč. zemního odporu všech nulovacích vodičů odcházejících vedení)	2 ohmy

29.3 TECHNOLOGICKÉ POSTUPY PRACÍ

29.3.1 Stavební připravenost

Jakákoliv připojení ke kolejím smí být prováděna až na základě písemného souhlasu provozovatele, po ověření změny KSU a TP a za případných podmínek, stanovených touto změnou, ověřenou oprávněnými určenými osobami.

Stavební objekt (dále jen SO) určený pro instalaci STZ musí být proveden zhotovitelem podle dokumentace, která vychází z dokumentace STZ a respektuje nároky provozu elektrických zařízení a zejména pak musí být v souladu s PBŘ

Pozemek STZ musí zhotovitel ochránit před přívaly dešťových vod z okolních pozemků a nesmí do něho zasahovat zařízení, která nesouvisejí s jeho provozem.

Příjezdová kolej a komunikace do trakčních napájecích a spínacích stanic a oplocení se zřizuje podle ČSN 33 3505.

Všechny části STZ musí být provedeny v souladu s dokumentací tak, aby jejich okolí bylo chráněno před nebezpečným dotykovým napětím, před nadměrným hlukem a před nebezpečnými a škodlivými látkami.

STZ musí být chráněna před účinky přepětí, které vzniká z atmosférických vlivů nebo ze spínacích procesů.

Pro ochranu proti přímému úderu blesku platí soubor norem EN 62305.

Z hlediska požární bezpečnosti a vybavenosti hasícími prostředky musí STZ být v souladu s PBŘ a dále odpovídat souvisejícím normám ČSN, zejména pak ČSN EN 50522 a ČSN EN 61936-1.

Pro prostory s technologickým zařízením se přednostně používají hasicí přístroje s náplní CO2.

V této souvislosti je nutno upozornit, že pro každou stavbu (SO, PS) musí být individuálně zpracováno požární bezpečnostní řešení (PBŘ) stavby, které je rozhodující v řešení požární ochrany STZ.

Dimenzování nosných konstrukcí se řídí ustanoveními ČSN EN 50522 a ČSN EN 61936-1.

Osvětlení prostorů trakčních napájecích a spínacích stanic je určeno ČSN EN 61936-1, ČSN 33 3505 a zejména ČSN EN 12464-1 a ČSN EN 12464-2.

Nouzové osvětlení se zřizuje u trakčních napájecích stanic podle ČSN 33 3505 a podle PBŘ.

V ostatních elektrických stanicích se instaluje nouzové osvětlení dle PBŘ nebo se doporučuje orientační osvětlení.

Trakční napájecí a spínací stanice musí být vybaveny telekomunikačním zařízením podle ČSN 33 3505. Distribuční transformovny se vybavují telekomunikačním zařízením podle předpisu SŽDC E 8.

Montáž technologického zařízení mohou provádět jen firmy, které prokáží odbornou způsobilost k této montáži.

Montáž zařízení STZ může zhotovitel zahájit, jestliže:

- SO zajistí správnou a stabilní polohu STZ a předepsané bezpečné izolační vzdálenosti podle dokumentace STZ a dokumentace stavby,
- SO zajistí požadované prostředí ve smyslu ČSN 33 2000-5-51 a ČSN 30 2000-4-41 - Z1 podle dokumentace a technických podmínek STZ nebo jeho příslušného podsystému,
- vše bude v souladu s řešením PBŘ,
- SO zajistí dokumentací stanovenou ochranu životního prostředí,
- provádění dalších prací na SO nebo na SO souvisejících neohrozí bezpečnost pracovníků tyto práce provádějících,
- provádění dalších prací na SO nebo na SO souvisejících neohrozí bezpečnost instalovaného STZ a nesníží jeho jakost nebo nebude důvodem pro zánik záruční lhůty.

Před montáží technologických zařízení zhotovitel zajistí stavební připravenost. Kontrola stavební připravenosti je prováděna v rozsahu podle následujících bodů. Provádí ji stavební dozor, který kontroluje zejména:

a) prostory určené pro montáž - podle dokumentace a platných norem s kontrolou
   - rozměrů místností,
   - rozměrů a polohy základů a stavebních konstrukcí pro venkovní zařízení,
   - stání transformátorů a protipožárních stěn,
   - přístupových cest pro montáž, oplocení a ploch venkovních rozvoden,
   - polohy a rozměrů prostupů - okosení hran apod.,
   - správného směru otvírání dveří,
   - materiálového provedení,
   - funkčnosti odvodnění drenáží,

- zabezpečení prostor proti zatečení dešťových vod,
- dodržení ochranných pásem.

b) kvalitu podlah (bezprašnost), nátěry stěn, provedení soklu u podlahy,

c) kvalitu a funkčnost elektroinstalace a uzemnění - podle druhu prostředí,

d) kvalitu a funkčnost větrání - podle druhu prostředí,

e) únosnost podlah, podlahových roštů a montážních plošin podle požadavku dokumentace. (Zhotovitel doloží atesty zabudovaných výrobků beton. panelů a ocelových konstrukcí.),

f) kvalitu a funkčnost temperování podle požadavků montovaných zařízení (viz oddíl 29.7) v případě, že instalované topení není připojeno na funkční zdroj, musí zhotovitel zajistit náhradní zdroj temperování,

g) přístupové cesty
   - pro osoby provádějící montáž,
   - pro transport technologických zařízení.

h) umístění bezpečnostních tabulek - soubor norem ČSN ISO 3864 (01 8010) – oddíl 12 – článek 1 označení místností (na dveřích),

i) protipožární opatření v souladu s PBŘ,

j) zakrytí rozvodných žlabů a šachet a montážních žlabů poklopy pro zajištění bezpečnosti,

k) zabezpečení kabelových vstupů proti vnikání malých hlodavců do místností,

l) uzamykatelnost dveří patentními klíči, zabezpečení poklopů z důvodu zajištění prostor proti vniknutí neoprávněných osob,

m) splnění podmínek z hlediska bezpečnosti práce podle ČSN EN 50272-2 a ČSN EN 50110-1,

n) splnění ekologických požadavků - provedení a funkčnost odvodnění, kanalizace, jímek, lapolů, separátorů oleje, dodržení předpisů pro akumulátorovny.

29.3.2 Technologické postupy prací

Technologické postupy musí zhotovitel volit tak, aby nenarušil již provedené práce.

Použité mechanizmy stanovuje zhotovitel, případná omezení musí být uvedena v dokumentaci.

Při montáži STZ se musí respektovat montážní podmínky a technologické postupy stanovené výrobci a zhotoviteli zařízení.

Kromě toho musí být zejména zajištěno:

29.3.2.1 Ochrana proti korozi

(podrobnosti viz kapitola 25 TKP)

S ohledem na určený stupeň korozní agresivity atmosféry a požadovanou životnost protikorozní ochrany se volí protikorozní ochrana s ochrannými povlaky nátěrovými, kovovými nebo kombinovanými. Požadovaná životnost protikorozní ochrany a podmínky pro volbu protikorozního ochranného povlaku jsou dány předpisem SŽDC S 5/4.

Pro protikorozní ochranu ocelových konstrukcí (OK) musí být zpracován projekt protikorozní ochrany. Projekt musí obsahovat zejména identifikační a konstrukční údaje o OK, určení stupně korozní agresivity atmosféry, zásadní rozčlenění OK na dílčí prvky z hlediska protikorozní ochrany a návrh protikorozní ochrany pro požadovanou životnost.

Projekt musí obsahovat základní údaje o navrhovaných ochranných povlacích, tj. u nátěrového systému zejména druh nátěrové hmoty, skladbu, počet a tloušťky jednotlivých vrstev, barevný odstín vrchního nátěru. U kombinovaných a kovových povlaků také druh kovu, tloušťku vrstvy, způsob nanášení. Projekt musí obsahovat předpokládaný způsob a technologii provádění protikorozní ochrany.

29.3.2.2 Označování a jiné nátěry

Označování a jiné nátěry provede zhotovitel, pokud není v dokumentaci stanoveno jinak, takto:

a) Nátěr vnějšího kovového oplocení, ocelových konstrukcí a ocelových částí vnějších přístrojů zelenou barvou, odstín RAL 6005.

b) Základy pod konstrukcemi venkovního technologického zařízení cementovým mlékem (světle šedá barva).

c) Ocelová bezpečnostní zábradlí u venkovních přístrojů VN a VVN žlutou barvou - odstín RAL 1021.

d) Barevné nátěry a označení vodičů a kabelů podle ČSN 33 0165.

e) Označení v rozvodně podle ČSN EN 50 522, ČSN EN 61 936-1 a musí být shodné s označením v dokumentaci stavby.

f) Bezpečnostní označení podle souboru ČSN ISO 3864 (ČSN ISO 3864-1, ČSN ISO 3864-3, ČSN ISO 3864-2+Amd.1, ČSN ISO 3864-4).

29.3.3 Kontrola stavebního objektu po montáži

Po montáži technologických zařízení provede stavební dozor kontrolu:

a) utěsnění kabelů a prostupů z hlediska:
   - vniknutí vody,
   - zajištění požárních uzávěrů,
   - zajištění proti vniknutí malých hlodavců,

b) bezprašnosti podlah a kvality stěn a nátěrů,

c) zda při montáži technologických zařízení nedošlo k porušení stavební připravenosti (body a) až n) článku 29.3.1),

d) zda byly dodrženy bezpečnostní provozní vzdálenosti mezi živými vodivými částmi pod napětím a konstrukcemi (neživými vodivými částmi) vč. zajištění prostoru pro pohyb osob a obsluhu i s ohledem na maximální průhyb a výkyv vodiče,

e) provedení ochran kabelových rozvodů proti vlivům stejnosměrné nebo střídavé trakce a nebezpečnému dotyku (podle dokumentace a souvisejících norem a předpisů).

29.4 DODÁVKA, SKLADOVÁNÍ A PRŮKAZNÍ ZKOUŠKY

Součástí dodávky každého stroje, přístroje a zařízení pro STZ musí být nejméně jedna[1)] souprava průvodní dokumentace v českém jazyce[1)], kterou zajistí zhotovitel a předá objednateli (viz oddíl 29.8 této kapitoly TKP).

Průvodní dokumentace v závislosti na dodávaném stroji, přístroji nebo zařízení, musí obsahovat:

- osvědčení o jakosti a kompletnosti výrobku, případně o zkouškách, jsou-li tyto v příslušných normách předepsány nebo v objednávce požadovány (lze považovat za průkazní zkoušky),
- rozměrový výkres a sestavu umístěných přístrojů,
- zapojovací schéma vnitřních spojů,
- specifikaci přístrojů,
- popis a funkční popis,
- podmínky pro montáž, údržbu a obsluhu,
- podmínky pro dopravu a skladování,
- prohlášení, že dodávaný stroj, přístroj nebo zařízení odpovídají normám a předpisům uvedeným v objednávce,

---

[1)] Pokud nebylo ve smlouvě o dílo dohodnuto jinak

- prohlášení, že zařízení jsou konstruována a vyráběna pro provozování dráhy nebo drážní dopravy (§47 odst. 1 zákona č. 266/94),
- dodací list.

Dodaný stroj, přístroj nebo zařízení musí být opatřeny trvanlivým, dobře viditelným a čitelným štítkem.

Stroje, přístroje a zařízení dodávají jejich výrobci podle dokumentace vcelku nebo v přepravních jednotkách, s aretovanými přístroji, případně ve speciálním balení.

POZNÁMKA: Rozváděče se v tuzemsku mohou přepravovat bez speciálních obalů, jen se zajištěním proti pohybu a poškození.

Stroje, přístroje a zařízení musí zhotovitel skladovat v prostorách, jejichž prostředí odpovídá prostředí, pro které jsou určeny, pokud není v průvodní dokumentaci uvedeno jinak, a kde nehrozí nebezpečí mechanického poškození.

Je nepřípustné, aby zhotovitel skladoval stroje, přístroje a zařízení v nevysušených a stavebně nedokončených prostorech.

Zhotovitel zajistí ochranu proti vnikání cizích těles a živočichů do strojů, přístrojů a zařízení.

Při uskladnění na delší dobu musí zhotovitel zajistit konzervaci.

Pokud budou stroje, přístroje a zařízení skladovány v jiném prostředí, než pro které jsou určeny, je nutná předchozí dohoda zhotovitele s výrobcem.

Způsob uskladnění a způsob přepravy na stavbu se nesmí stát důvodem k omezení garančních podmínek výrobce.

29.5 ODEBÍRÁNÍ VZORKŮ A KONTROLNÍ ZKOUŠKY

29.5.1 Všeobecně

V průběhu montážních prací provádí stavební dozor kontroly dodaného zařízení a materiálu.

Při montáži nebo po dokončení jednotlivých podsystémů STZ provede zhotovitel zejména tyto zkoušky: izolační stavy kabelů, kontrola spojů a svárů, jednoduché ruční manipulace přístrojů apod.

Po skončení montáže kabelů, před jejich připojením do svorek, provede zhotovitel měření izolačního stavu všech kabelů a naměřené hodnoty zaznamená do kabelových seznamů.

Před připojením transformátorů s olejovým chlazením na napětí zajistí zhotovitel laboratorní kontrolu oleje.

U strojů a přístrojů s plynovou náplní zajistí zhotovitel před uvedením do provozu předepsané kontroly plynové náplně.

29.5.2 Kontroly, zkoušky a měření

Zajistí zhotovitel za účasti stavebního dozoru a právnické osoby podle §47 zákona č. 266/1994 Sb., o drahách, jako podklad pro odsouhlasení a převzetí prací.

1) DOKUMENTACE:
   - návaznost výrobních výkresů na dokumentaci,
   - oprava dokumentace podle skutečného provedení stavby STZ.
2) TECHNOLOGICKÁ ZAŘÍZENÍ:
   - zapojení,
   - proudové obvody,
   - ovládání z místa vč. signalizace,
   - ovládání dálkové vč. signalizace (pokud je realizováno),
   - ovládání ústřední vč. signalizace,
   - napájecí smyčky,
   - blokování a vazby,
   - zapojení a funkce vypínačů,
   - seřízení odpojovačů,

- přístrojové transformátory proudu a napětí (VN, VVN):
  - izolační stavy jednotlivých vinutí proti zemi a proti sobě,
  - polarita měničů, uzemnění,
  - převody proudové i napěťové,
- ovládací skříně vč. funkce,
- funkce vypínačů při působení ochran a místních automatik,
- nastavení ochran,
- zkratové zkoušky,
- komplex zkoušek transformátorů,
- funkce rozváděčů, usměrňovačů a akumulátorových baterií,
- izolační stav jednotlivých kabelů vč. napájecích, ovládacích a blokovacích smyček, žil proti sobě i proti zemi.

29.6 PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY, MÍRA OPOTŘEBENÍ, ZÁRUKY

29.6.1 Přípustné odchylky

Odchylky lze připustit, jen pokud jsou uvedeny v dokumentaci.

Nepřipouštějí se zásadně záporné odchylky u nejmenších vzdušných vzdáleností živých částí podle ČSN EN 61936-1, pokud způsobilost s menší vzdáleností nebyla prokázána.

Odchylky uložení kabelů mimo kabelový kanál nebo prostor a uzemnění je nutno kontrolovat podle ČSN 73 0212.

29.6.2 Záruky, údržba v záruční době

Záruční doby všeobecně stanovuje kapitola 1 TKP.

Zhotovitel STZ musí zvolit takový postup výstavby a objednávek zařízení, aby bylo možno v provozu využít v plném rozsahu záruční lhůty výrobců zařízení.

Údržbu v záruční době zajišťuje správce HIM podle ustanovení uvedených v kapitole 1 TKP.

29.7 KLIMATICKÁ OMEZENÍ

Vybavení STZ musí splňovat nejméně podmínky ve venkovním prostředí a vnitřních prostorech el. stanic podle ČSN EN 50 522, a ČSN EN 61936-1.

Tepelně technické vlastnosti objektu musí splňovat ČSN 73 0550.

Kabely se kladou při teplotách, jejichž meze jsou stanoveny v normách příslušného výrobku nebo v údajích uváděných výrobcem.

29.8 ODSOUHLASENÍ A PŘEVZETÍ PRACÍ

29.8.1 Všeobecně

Základním předpokladem odsouhlasení a převzetí prací od zhotovitele je získání průkazu způsobilosti podle § 47 zákona č. 266/1994 Sb., o drahách. Požaduje se, aby určená technická zařízení podle vyhlášky č. 100/1995 Sb. byla předávána zhotovitelem provozuschopná a s vystaveným průkazem způsobilosti.

Elektrická zařízení, která musí mít před uvedením do provozu schválené ”Technické podmínky pro elektrická zařízení” stanovuje Směrnice SŽDC č. 34 – „Směrnice pro uvádění do provozu výrobků, které jsou součástí sdělovacích a zabezpečovacích zařízení a zařízení elektrotechniky a energetiky, na železniční dopravní cestě ve vlastnictví státu státní organizace Správa železniční dopravní cesty.“

Odevzdání a převzetí díla se provádí pro celé dílo nebo jeho ucelenou provozuschopnou část formou přejímacího řízení.

Při odevzdání a převzetí díla se zjišťuje, zda je provedeno podle uzavřené smlouvy řádně a v celém rozsahu, zda odpovídá schválené dokumentaci a zda jeho provedení odpovídá normám a předpisům podle oddílu 29.12 této kapitoly TKP.

Požadovaný termín přejímky dokončeného STZ oznámí zhotovitel stavebnímu dozoru, který přizve případné další účastníky (např. budoucího provozovatele a vlastníka). V průběhu přejímacího řízení musí být zhodnocena kvalita díla nebo jeho části nabídnuté k přejímce a rozhodnuto, zda zjištěné vady a dosud neodstraněné vady brání uskutečnění aktu odevzdání díla zhotovitelem a jeho převzetí objednatelem.

V průběhu výstavby STZ, kdy některé zařízení bude zakryto tak, že k němu nebude dále přístup, musí být zhotovitelem zaměřena jeho skutečná prostorová poloha a toto zařízení musí být před zakrytím ověřeno a odsouhlaseno stavebním dozorem a pořízen o provedené práci a její kvalitě zápis. Jedná se především o kabely ve výkopech a uzemnění ve výkopech.

Každé předávané STZ musí být vybaveno dokumentací v českém jazyce, která odpovídá skutečnému provedení.

Každé předávané STZ musí být vybaveno pracovními a ochrannými pomůckami podle TNŽ 381981 a bezpečnostními tabulkami.

Funkční způsobilost jednotlivých komponent STZ a dodržení povolených mezí jejich působení na okolí prokazuje zhotovitel doklady o typových a kusových zkouškách - viz ČSN 33 2000-5-54.

29.8.2 Příprava k uvedení do provozu

Před uvedením do provozu provede zhotovitel za účasti stavebního dozoru a právnické osoby podle § 47 zákona č. 266/1994 Sb., o drahách, a v návaznosti na oddíl 29.5.2 zkoušky, které jsou určeny ke zjištění vad montáže, nežádoucích změn STZ způsobených dopravou, skladováním a montáží. Provádějí se na kompletně smontovaném zařízení a jedná se podle ČSN EN 61936-1 a ČSN EN 50522 a dalšími souvisejícími normami ČSN a předpisy

- zkoušky rozměrových tolerancí (při montáži a po montáži, pokud jsou tolerance v dokumentaci předepsány),
- zkoušky správné funkce,
- zkoušky řídících a pomocných obvodů,
- zkoušky vlivů zařízení na okolí,
- další předepsané nebo zvlášť dohodnuté zkoušky.
- rozsah zkoušek TNS, SpS a EPZ je uveden v ČSN 33 3505 v části zkoušení.

Zkoušky před uvedením do provozu jsou součástí výchozí revize podle ČSN 33 1500.

Elektrické zkoušky elektrických předmětů z hlediska jejich elektrické bezpečnosti se řídí ČSN EN 60204-1 zejména článek 18.1 body a-f a ČSN EN 60204-11.

U nově zřízených nebo rekonstruovaných uzemnění zhotovitel musí před uvedením do provozu zajistit měření zemního odporu uzemnění jako celku. Měření dotykových a krokových napětí musí zhotovitel zajistit jen u stanic uvedených v ČSN 33 2000-5-54.

Do provozu lze uvést jen ta STZ nebo jejich části, která:

a) splňují požadavky příslušných norem a předpisů, na základě výchozí revize podle ČSN 33 1500 a na základě technické prohlídky a zkoušky, provedené právnickou osobou určenou Ministerstvem dopravy podle § 47 zákona č. 266/1994 Sb.,

b) mají platný průkaz způsobilosti UTZ podle vyhl. č. 100/1995 Sb., § 1, odst. 4. písm. k), jedná-li se o zařízení, které musí být konstruováno s ohledem na podmínky provozu kolejových obvodů,

c) jsou uvedena v KSU a TP ověřeném určenými oprávněnými osobami.

29.8.3 Příprava přejímacího řízení

K žádosti o přejímací řízení musí zhotovitel připravit doklady:

- dokumentaci včetně montážních výkresů s vyznačenými změnami podle skutečného provedení, včetně geodetického zaměření, dokumentace musí být předložena v takovém provedení a rozsahu, jak je stanoveno v kapitole 1 TKP,
- technickou dokumentaci instalovaných strojů, přístrojů a zařízení a dokumentaci pro obsluhu, provoz a údržbu těchto zařízení,
- zápisy o prověření části díla zakrytých v průběhu výstavby,
- osvědčení a protokoly o provedených zkouškách,
- zprávu z výchozí revize podle ČSN 33 2000-6 a ČSN 33 1500,

- stavební (montážní) deník,
- doklady o provedení komplexního vyzkoušení,
- doklad o přezkoušení o zajištění proti vlivu na okolí,
- platný originál průkazu způsobilosti UTZ podle vyhl. 100/1995 Sb., včetně protokolu o technické prohlídce a zkoušce elektrického zařízení, provedené ve smyslu zákona o dráhách č. 266/1994 Sb., § 47,
- ve spolupráci s objednatelem provozní dokumentaci (provozní řád STZ, údržbový plán, místní pracovní a bezpečnostní předpisy).

Objednatel připraví:

- zprávu, jak odpovídá provedení prací schválené dokumentaci, smluvním podmínkám, technickým normám a předpisům,
- rozhodnutí o povolení výjimek z norem a předpisů,
- stavební povolení,
- přehled o vybavení ochrannými a pracovními pomůckami,
- souhlas k ověřovacímu provozu (je-li prováděn),
- soupis všech dosud neodstraněných vad zjištěných prohlídkou a komplexním vyzkoušením.

O přejímacím řízení provede stavební dozor ve spolupráci se zhotovitelem zápis, ve kterém musí být zhodnocena kvalita díla. V případě nevyhovující kvality nutno uvést důvody, dohodnout způsob odstranění vad bránících převzetí a termín opakování přejímacího řízení.

29.9 KONTROLNÍ MĚŘENÍ, MĚŘENÍ POSUNŮ A PŘETVOŘENÍ

U STZ napájených z rozvodné sítě VVN nebo VN se po uvedení do provozu provede kontrolní měření zpětných vlivů na napájecí síť, zajistí objednatel.

Po uvedení do provozu těch STZ, která napájejí stejnosměrnou el. trakci, je nutno provést kontrolní korozní měření, zajistí objednatel.

29.10 EKOLOGIE

Hluk šířený ze STZ nesmí překročit nejvyšší přípustné hodnoty stanovené vyhláškou č.272/2011 Sb. o ochraně zdraví před účinky hluku a vibrací ve znění pozdějších předpisů, základní řešení musí být v dokumentaci.

Nádoby maloolejových vypínačů a přístrojových transformátorů s izolací olej-papír se na svých stanovištích nepovažují za nádoby pro manipulaci s ropnými produkty. Při práci na zařízení musí být provedena taková opatření, aby olej nemohl uniknout do okolí. Ochrana povrchových vod před znečištěním musí být zajištěna podle současně platné legislativy.

Při manipulaci s olejem výkonových transformátorů se musí respektovat ochrana povrchových vod před znečištěním podle současně platné legislativy.

Ke všem manipulacím s transformátorovým olejem při přepravě, montáži a uvádění výkonových olejových transformátorů do provozu musí mít zhotovitel vypracovaný havarijní plán, ve kterém bude popsán technologický proces a budou uvedena odpovídající opatření pro všechny případy možného úniku oleje (záchytné vany pod nádobami s olejem, trvalý dozor při provádění, připravený absorbent k zásypu apod.). Současně musí zhotovitel řešit podmínky pro vypouštění a likvidaci odpadních vod.

29.11 BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ, POŽÁRNÍ OCHRANA

Požadavky na bezpečnost práce a technických zařízení jakož i na požární ochranu obecně stanovuje kapitola 1 TKP.

Všeobecné podmínky pro montáž vyplývají z oddílu 29.3 této kapitoly TKP.

Při práci na STZ musí zhotovitel respektovat ČSN EN 50110-1 a normy k ní přidružené a předpis SŽDC – Bp1.

Při práci na zapouzdřených rozváděčích s izolací SF_6 se jmenovitým napětím nad 52 kV musí zhotovitel respektovat ČSN EN 50110-1 a jiné dotčené předpisy zabývající se touto problematikou a předpisy výrobce dodaného zařízení.

Objekty STZ musí zhotovitel zajistit již v průběhu výstavby proti vstupu nepovolaných osob, jednotlivé prostory musí být zajištěny před vstupem osob bez příslušné elektrotechnické kvalifikace.

29.12 SOUVISEJÍCÍ NORMY A PŘEDPISY

Uživatel TKP odpovídá za použití aktuální verze výchozích podkladů ve smyslu kap. 1.3 TKP, tj. právních předpisů, technických norem a předpisů a předpisů SŽDC.

29.12.1 Technické normy

ČSN 33 0010	Elektrická zařízení – Rozdělení pojmy
ČSN 330050-603	Mezinárodní elektrotechnický slovník. Kapitola 603 : Výroba, přenos a rozvod elektrické energie. Plánování a řízení elektrizační soustavy
ČSN 33 0165	Značení vodičů barvami nebo číslicemi. Prováděcí ustanovení
ČSN 33 0340	Elektrotechnické předpisy. Ochranné kryty elektrických zařízení a předmětů
ČSN 33 0405	Elektrotechnické předpisy. Navrhování venkovní elektrické izolace podle stupně znečištění
ČSN 33 1500	Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení
ČSN 33 2000-1	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 1 : Základní hlediska, Stanovení základních charakteristik, definice
ČSN 33 2000-4-41	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti – Ochrana před úrazem elektrickým proudem
ČSN 33 2000-4-443	Ochrana přede úrazem elektrickým proudem – Společná hlediska pro instalaci a zařízení
ČSN 33 2000-5-56	Elektrické instalace nízkého napětí. Část 5-56: Výběr a stavba elektrických zařízení – Zařízení pro bezpečnostní účely
ČSN 33 2000-5-57	Elektrické instalace nízkého napětí. Část 5-57: Koordinace elektrických zařízení pro ochranu, odpojování, spínání a řízení
ČSN 33 2000-5-534	Elektrické instalace nízkého napětí. Část 5-53: Výběr a stavba elektrických zařízení - odpojování, spínání a řízení – Oddíl 534: Přepěťová ochranná zařízení
ČSN 33 2000-7-718	Elektrické instalace nízkého napětí. Část 7-718: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – Prostory občanské výstavby a pracoviště
ČSN 33 2000-7-729	Elektrické instalace nízkého napětí. Část 7-729: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – Uličky pro obsluhu nebo údržbu
ČSN 33 2030	Elektrostatika – Směrnice pro vyloučení nebezpečí od statické elektřiny.
ČSN 33 2040	Elektrotechnické předpisy. Ochrana před účinky elektromagnetického pole 50 Hz v pásmu vlivu zařízení elektrizační soustavy
ČSN 33 2130	Elektrická instalace nízkého napětí – Vnitřní elektrické rozvody
ČSN 33 2160	Elektrotechnické předpisy. Předpisy pro ochranu sdělovacích vedení a zařízení před nebezpečnými vlivy třífázových vedení VN, VVN a ZVN
ČSN 33 2165	Elektrotechnické předpisy. Zásady pro ochranu ocelových izolovaných potrubí uložených v zemi před nebezpečnými vlivy venkovních trojfázových vedení a stanic VVN a ZVN
ČSN 33 2180	Elektrotechnické předpisy ČSN. Připojování elektrických přístrojů a spotřebičů.
ČSN 33 2312	Elektrické instalace nízkého napětí – Elektrická zařízení v hořlavých látkách a na nich
ČSN 33 3015	Elektrotechnické předpisy. Elektrické stanice a elektrická zařízení. Zásady dimenzování podle elektrodynamické a tepelné odolnosti při zkratech
ČSN 33 3051	Ochrany elektrických strojů a rozvodných zařízení
ČSN 33 3060	Elektrotechnické předpisy. Ochrana elektrických zařízení před přepětím
ČSN 33 3070	Elektrotechnické předpisy. Kompenzace kapacitních zemních proudů v sítích vysokého napětí
ČSN 33 3080	Elektrotechnické předpisy. Kompenzace indukčního výkonu statickými kondenzátory
ČSN 33 3265	Elektrotechnické předpisy. Měření elektrických veličin v dozornách výroben a rozvodů elektřiny

ČSN 33 3270	Elektrotechnické předpisy. Sdělovací a zabezpečovací zařízení ve výrobnách a rozvodu elektrické energie a tepla
ČSN 33 3320	Elektrotechnické předpisy. Elektrické přípojky
ČSN 33 3505	Drážní zařízení - Pevná trakční zařízení – Základní požadavky na elektrické napájecí a spínací stanice
ČSN 33 4640	Elektrotechnické předpisy. Vysokofrekvenční spoje po vedeních nad 1000 V
ČSN 34 1500	Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení - Předpisy pro elektrická trakční zařízení
ČSN 34 1530	Drážní zařízení – Elektrická trakční vedení železničních drah celostátních, regionálních a vleček.
ČSN 34 1610	Elektrotechnické předpisy ČSN. Elektrický silnoproudý rozvod v průmyslových provozovnách
ČSN 34 2040	Předpisy pro ochranu sdělovacích a zabezpečovacích vedení a zařízení před nebezpečnými a rušivými vlivy elektrické trakce 25 kV, 50 Hz
ČSN 34 2613	Železniční zabezpečovací zařízení – Kolejové obvody a vnější podmínky pro jejich činnost
ČSN 34 2614	Železniční zabezpečovací zařízení – Předpisy pro projektování, provozování a používání kolejových obvodů
ČSN 34 2710	Elektrická požární signalizace – Projektování, montáž, užívání, provoz, kontrola, servis a údržba
ČSN 34 5145	Názvosloví pro elektrická trakční zařízení
ČSN 36 0011-3	Měření osvětlení prostorů – Část 3: Měření umělého osvětlení vnitřních prostorů
ČSN 37 5199	Označování a bezpečnostní sdělení na trakčních vedeních celostátních drah a vleček.
ČSN 37 5711	Drážní zařízení- Křížení kabelových vedení s železničními dráhami
ČSN 37 6605	Připojování elektrických zařízení celostátních a regionálních drah a vleček na elektrický rozvod
ČSN 38 0810	Použití ochran před přepětím v silových zařízeních
ČSN 38 1140	Akumulátorové baterie v elektrárnách a elektrických stanicích.
ČSN 38 1754	Dimenzování elektrického zařízení podle účinku zkratových proudů
ČSN 73 0212-1	Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 1: Základní ustanovení
ČSN 73 0212-3	Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 3: Pozemní stavební objekty
ČSN 73 0212-4	Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 4: Liniové stavební objekty
ČSN 73 0212-5	Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 5: Kontrola přesnosti stavebních dílů
ČSN 73 0212-6	Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 6: Statická analýza a přejímka
ČSN 73 0212-7	Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 7: Statistická regulace
ČSN 73 0550	Stanovení tepelně technických vlastností stavebních konstrukcí a budov. Měření a kontrola tepelných ztrát budov.
ČSN 73 0802	Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty
ČSN 73 0804	Požární bezpečnost staveb – Výrobní objekty
ČSN 73 0810	Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení
ČSN 73 0831	Požární bezpečnost staveb – Shromažďovací prostory
ČSN 73 0848	Požární bezpečnost staveb – Kabelové rozvody
ČSN IEC 27-1 (33 0100)	Písmenné značky používané v elektrotechnice. Část 1: Všeobecně
ČSN IEC 913 (34 1540)	Elektrotechnické předpisy. Elektrické trakční nadzemní vedení
ČSN EN 1838 (36 0453)	Světlo a osvětlení – Nouzové osvětlení
ČSN EN 12464-1 (36 0450)	Světlo a osvětlení – Osvětlení pracovních prostorů – Část 1: Vnitřní pracovní prostory

ČSN EN 12464-2 (36 0450)	Světlo a osvětlení – Osvětlení pracovních prostorů – Část 2: Venkovní pracovní prostory
ČSN EN 50110-1 (34 3100)	Obsluha a práce na elektrických zařízeních – Část 1: Obecné požadavky
ČSN EN 50110-2 (34 3100)	Obsluha a práce na elektrických zařízeních – Část 2: Národní dodatky
ČSN EN 50121-1 (33 3590)	Drážní zařízení – Elektromagnetická kompatibilita – Část 1: Všeobecně
ČSN EN 50122-1 (34 1520)	Drážní zařízení- Pevná trakční zařízení – elektrická bezpečnost, uzemňování a zpětný chod – Část 1 : Ochranná opatření proti úrazu elektrickým proudem
ČSN EN 50122-2 (34 1520)	Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení – Část 2 : Ochranná opatření proti účinkům bludných proudů, způsobených DC trakčními proudovými soustavami
ČSN EN 50163 (33 3500)	Drážní zařízení – Napájecí napětí trakčních soustav
ČSN EN 50172 (36 0631)	Systémy nouzového únikového osvětlení
ČSN EN 50174-1 (36 9071)	Informační technologie – Instalace kabelových rozvodů – Část 1: Specifikace a zabezpečení kvality
ČSN EN 50174-2 (36 9071)	Informační technologie – Instalace kabelových rozvodů – Část 2: Projektová příprava a výstavby v budovách
ČSN EN 50174-3 (36 9071)	Informační technologie – Instalace kabelových rozvodů – Část 3: Projektová příprava a výstavba vně budov
ČSN EN 50272-2 (36 4380)	Bezpečnostní požadavky pro akumulátorové stanice a akumulátorové instalace – Část 2: Staniční baterie
ČSN EN 50341-1(33 3300) ČSN EN 50328 (34 1583)	Elektrické venkovní vedení s napětím nad AC 1 kV –Část 1: Obecné požadavky – společné specifikace
ČSN EN 50329 (34 1582)	Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení – Elektronické výkonové měniče pro napájecí stanice Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení – Trakční transformátory
ČSN EN 50423-1 (33 3301)	Elektrická venkovní vedení s napětím nad AC 1kV do AC 45 kV včetně – Část 1: Všeobecné požadavky – společné specifikace
ČSN EN 50423-2 (33 3301)	Elektrická venkovní vedení s napětím nad AC 1kV do AC 45 kV včetně – Část 2: Seznam Národních normativních aspektů
ČSN EN 50423-3 (33 3301)	Elektrická venkovní vedení s napětím nad AC 1kV do AC 45 kV včetně – Část 3: Soubor Národních normativních aspektů
ČSN EN 50522 (33 3201)	Uzemňování elektrických stanic AC nad 1kV
ČSN EN 60038 (33 0120)	Jmenovitá napětí CENELEC
ČSN IEC 60050 – 444 (33 0050)	Mezinárodní elektrotechnický slovník – Část 444: Elementární relé
ČSN IEC 60050 – 445 (33 0050)	Mezinárodní elektrotechnický slovník – Část 444: Časová relé
ČSN EN 60051-1 (35 6203)	Elektrické měřicí přístroje přímopůsobící ukazovací analogové a jejich příslušenství – Část 1: Definice a všeobecné požadavky společné pro všechny části
ČSN EN 60076-1 (35 1001)	Výkonové transformátory – Část 1: Obecně
ČSN EN 60076-3 (351001)	Výkonové transformátory – Část 3: izolační hladiny, dielektrické zkoušky a vnější vzdušné vzdálenosti.
ČSN EN 60076-5 (351008)	Výkonové transformátory – Část 5: Zkratová odolnost
ČSN EN 60076-6 (351001)	Výkonové transformátory – Část 6: Tlumivky
ČSN IEC 60076-7 (351001)	Výkonové transformátory – Část 7: Směrnice pro zatěžování olejových výkonových transformátorů
ČSN EN 60076-8 (351008)	Výkonové transformátory – Část 8: Pokyny pro použití
ČSN EN 60076-10-1 (351001)	Výkonové transformátory – Část 10 – 1: Stanovení hladin hluku – směrnice pro používání
ČSN EN 60076-11 (35 1001)	Výkonové transformátory – Část 11: Suché transformátory
ČSN EN 60076-12 (35 1001)	Výkonové transformátory – Část 12: Směrnice pro zatěžování suchých výkonových transformátorů
ČSN EN 60076-13 (35 1001)	Výkonové transformátory – Část 13: Transformátory s vlastním chráněním plněné kapalinou

ČSN EN 60076-14 (35 1001)	Výkonové transformátory – Část 14 Výkonové transformátory ponořené do kapaliny používající vysokoteplotní izolační materiály
ČSN EN 60076-15 (35 1001)	Výkonové transformátory – Část 15: Výkonové transformátory plněné plynem
ČSN EN 60076-18 (35 1001)	Výkonové transformátory – Část 18: Měření kmitočtové odezvy
ČSN IEC 146-1-2 (35 1530)	Polovodičové měniče – Všeobecné požadavky a měniče se síťovou komutací Část 1-2: Aplikační návod
ČSN EN 60146-1-1 (35 1530)	Polovodičové měniče – Všeobecné požadavky a měniče se síťovou komutací Část 1-1: Stanovení základních požadavků
ČSN EN 60146-1-3 (35 1530)	Polovodičové měniče - Všeobecné požadavky a měniče se síťovou komutací Část 1-3: Transformátory a tlumivky
ČSN EN 60204-1 (33 2200)	Část Bezpečnost strojních zařízení – Elektrická zařízení strojů – Část 1: Všeobecné požadavky
ČSN EN 60204-11 (33 2200)	Část Bezpečnost strojních zařízení – Elektrická zařízení strojů – Část 11 : Požadavky na elektrické zařízení VN pro napětí nad 1000V AC nebo 1500 V DC a nepřesahující 36 kV
ČSN EN 60269-1 (35 4701)	Pojistky nízkého napětí. Část 1: Všeobecné požadavky
ČSN EN 60282-1 (35 4720)	Pojistky vysokého napětí – Část 1: Pojistky omezující proud
ČSN EN 60445 (33 0160)	Základní a bezpečnostní zásady pro rozhraní člověk-stroj, značení a identifikaci – Identifikace svorek předmětů, konců vodičů a vodičů
ČSN EN 60529 (33 0330)	Stupně ochrany krytem (krytí - IP kód)
ČSN EN 60865-1 (33 3040)	Zkratové proudy - Výpočet účinků. Část 1: Definice a výpočetní metody
ČSN EN 60947-1 (35 4101)	Spínací a řídící přístroje nízkého napětí. Část 1: Všeobecná ustanovení.
ČSN EN 60947-5-1 (35 4101)	Spínací a řídící přístroje nízkého napětí. Část 5-1: Přístroje a spínací ústrojí řídicích obvodů - Elektromechanické přístroje řídicích obvodů
ČSN EN 61140 (33 0500)	Ochrana přede úrazem elektrickým proudem – Společná hlediska pro instalaci a zařízení
ČSN EN 61439-1 (35 7107)	Rozváděče nízkého napětí: Část 1: Všeobecná ustanovení
ČSN EN 61439-2 (35 7107)	Rozváděče nízkého napětí: Část 2: Výkonové rozváděče
ČSN EN 61439-3 (35 7107)	Rozváděče nízkého napětí: Část 3: Rozvodnice určené k provozování laiky (DBO)
ČSN EN 61439-4 (35 7107)	Rozváděče nízkého napětí: Část 2: Zvláštní požadavky pro staveništní rozváděče (ACS)
ČSN EN 61439-5 (35 7107)	Rozváděče nízkého napětí: Část 1: Rozváděče pro veřejné distribuční sítě
ČSN EN 61537 (37 0400)	Vedení kabelů – Systémy kabelových lávek a systémy kabelových roštů
ČSN EN 61558-1 (35 1330)	Bezpečnost výkonových transformátorů, napájecích zdrojů a podobně – Část 1: Všeobecné požadavky a zkoušky
ČSN EN 61558-2-3 (35 1330)	Bezpečnost transformátorů, tlumivek, napájecích zdrojů a jejich kombinací – Část 2-3: Zvláštní požadavky a zkoušky pro zapalovací transformátory pro plynové a olejové hořáky
ČSN EN 61558-2-5 (35 1330)	Bezpečnost transformátorů, tlumivek, napájecích zdrojů a jejich kombinací – Část 2-5: Zvláštní požadavky a zkoušky pro transformátory pro holicí strojky, napájecí zdroje pro holicí strojky a napájecí jednotky holicích strojků
ČSN EN 61558-2-8 (35 1330)	Bezpečnost transformátorů, tlumivek, napájecích zdrojů a jejich kombinací – Část 2-8: Zvláštní požadavky a zkoušky pro transformátory a napájecí zdroje pro zvonky a gongy
ČSN EN 61558-2-26 (35 1330)	Bezpečnost transformátorů, tlumivek, napájecích zdrojů a jejich kombinací – Část 2-26: Zvláštní požadavky a zkoušky pro transformátory a napájecí zdroje pro úsporu energie a jiné účely
ČSN EN 61869-1	Přístrojové transformátory – Část 1: Všeobecné požadavky
ČSN EN 61936-1 (33 3201)	Elektrická instalace nad AC 1 kV – Část 1: Všeobecná pravidla
ČSN EN 62271-1 (35 4205)	Vysokonapěťová spínací a řídící zařízení – Část 1: Společná ustanovení
ČSN EN 62271-100 (35 4220)	Vysokonapěťová spínací a řídící zařízení – Část 100: Vypínače střídavého proudu

ČSN EN 62271-102 (35 4210)	Vysokonapěťová spínací a řídící zařízení – Část 102: Odpojovače a uzemňovače střídavého proudu na napětí 1 000 V
ČSN EN 62271-103(35 4211)	Vysokonapěťová spínací a řídící zařízení – Část 103: Spínače pro jmenovitá Napětí nad 1 kV do 52 kV včetně
ČSN EN 62271-104 (35 4211)	Vysokonapěťová spínací a řídící zařízení – Část 104: Spínače střídavého proudu pro jmenovitá napětí 52 kV a vyšší
ČSN EN 62271-105 (354230)	Vysokonapěťová spínací a řídící zařízení – Část 105: Kombinace spínače s pojistkami na střídavý proud o jmenovitých napětích nad 1 kV do 52 kV včetně
ČSN EN 62271-107 (35 4215)	Vysokonapěťová spínací a řídící zařízení – Část 107: Výkonové spínače střídavého proudu s pojistkami pro jmenovitá napětí nad 1 kV do 52 kV včetně
ČSN EN 62271-108(35 4226)	Vysokonapěťová spínací a řídící zařízení – Část 108: Vypínače střídavého proudu s odpojovací funkcí pro jmenovitá napětí 72,5 kV a vyšší
ČSN EN 62271-109(35 4227)	Vysokonapěťová spínací a řídící zařízení – Část 109: Paralelní spínače střídavého proudu sériových kondenzátorů
ČSN EN 62271-110(35 4224)	Vysokonapěťová spínací a řídící zařízení – Část 110: Spínání induktivní zátěže
ČSN EN 62271-111(35 4225)	Vysokonapěťová spínací a řídící zařízení – Část 111: Stožárové, soklové, kobkové a ponorné vypínače s funkcí opětného zapínání (autoreclosery) a vypínače zkratu pro sítě střídavého proudu na napětí do 38 kV
ČSN EN 62271-112(35 4212)	Vysokonapěťová spínací a řídící zařízení – Část 112: Vysokorychlostní uzemňovače pro zhášení sekundárního oblouku v přenosových vedeních
ČSN EN 62271-200 (35 7181)	Vysokonapěťová spínací a řídící zařízení – Část 200: Kovové kryté rozváděče na střídavý proud pro jmenovitá napětí nad 1 kV do 52 kV včetně.
ČSN EN 62271-201(35 7180)	Vysokonapěťová spínací a řídící zařízení – část 201: Izolačně kryté rozváděče na střídavý proud pro jmenovitá napětí nad 1 kV do 52 kV včetně
ČSN EN 62305-1 (34 1390)	Ochrana před bleskem – Část 1: Obecné principy
ČSN EN 62305-2 (34 1390	Ochrana před bleskem – Část 2: Řízení rizika
ČSN EN 62305-3 (34 1390)	Ochrana před bleskem – Část 3: Hmotné škody na stavbách a ohrožení života
ČSN EN 62305-4 (34 1390)	Ochrana před bleskem – Část 4: Elektrické a elektronické systémy ve stavbách
ČSN ISO 3864-1(01 8011)	Grafické značky- Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky – Část 1: Zásady navrhování bezpečnostních značek a bezpečnostního značení
ČSN ISO 3864-2+Amd.1 (01 8011)	Grafické značky- Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky – Část 2: Zásady navrhování bezpečnostních štítků výrobků
ČSN ISO 3864-3 (01 8011)	Grafické značky- Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky – Část 3: Zásady navrhování grafických značek pro použití v bezpečnostních značkách
ČSN ISO 3864-4 (01 8011)	Grafické značky- Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky – Část 4:Kolorimetrické a fotometrické vlastnosti materiálů bezpečnostních značek
TNŽ 34 2603	Pravidla pro kreslení koordinačních schémat ukolejnění a trakčních propojení
TNŽ 34 3109	Bezpečnostní předpisy pro činnost na trakčním vedení a v jeho blízkosti na železničních dráhách celostátních, regionálních a vlečkách
TNŽ 37 5715	Silová kabelová vedení celostátních drah
TNŽ 73 6334	Oplocení a zábradlí na dráhách celostátních a regionálních
TNŽ 38 1981	Osobní ochranné prostředky a pracovní pomůcky pro elektrické stanice železničních rozvodných a napájecích soustav a vybavení mobilních prostředků a pracovních čet

29.12.2 Předpisy

SŽDC E8	Předpis pro provoz zařízení energetického napájení zabezpečovacích zařízení
SŽDC Bp1	Předpis o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci
SŽDC (ČD) S5/4	Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí
SŽDC (ČD) SR34(E)	Nastavování, provoz a údržba reléových ochran trakčního napájecího obvodu.
Výnos ČD DDC č.j. 56 731/96-S14	Směrnice pro zavedení, používání a správu koordinačních schémat ukolejnění a trakčního propojení ze dne 27. 5. 1996

Směrnice SŽDC č. 34	Směrnice pro uvádění do provozu výrobků, které jsou součástí sdělovacích a zabezpečovacích zařízení a zařízení elektrotechniky a energetiky, na železniční dopravní cestě ve vlastnictví státu státní organizace Správa železniční dopravní cesty
Zákon č.262/2006 Sb.	Zákoník práce ve znění pozdějších předpisů
Zákon č.309/2006 Sb.	kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovně právních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovně právní vztahy ve znění pozdějších předpisů
Nařízení vlády č. 591/2006 Sb.	Bližší minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci ve znění pozdějších předpisů
Nařízení vlády č. 201/2010 Sb.	Způsob evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu ve znění pozdějších předpisů
Nařízení vlády č. 495/2001 Sb.	Rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čistících a desinfekčních prostředků ve znění pozdějších předpisů
Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.	Bližší požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky ve znění pozdějších předpisů
Nařízení vlády č. 101/2005 Sb.	Podrobnější požadavky na pracoviště a pracovní prostředí ve znění pozdějších předpisů
Nařízení vlády č. 361/2007 Sb.	Podmínky ochrany zdraví při práci ve znění pozdějších předpisů
Vyhláška č. 272/2011 Sb.	Ochrana zdraví při práci před účinky hluku a vibrací ve znění pozdějších předpisů
Vyhláška ČÚBP a ČBU č. 50/1978	Odborná způsobilost v elektrotechnice, ve znění vyhl.98/1982 Sb.
Vyhláška MD č. 100/1995 Sb.	Podmínky pro provoz, konstrukci a výrobu určených technických zařízení ve znění pozdějších předpisů
Vyhláška č. 177/1995 Sb.	Stavební a technický řád drah ve znění pozdějších předpisů
Zákon č. 266/1994 Sb.	Zákon o drahách ve znění pozdějších předpisů
Vyhláška ČÚBPč. 48/1982 Sb.	Základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení ve znění pozdějších předpisů
Nařízení vlády č. 406/2004 Sb.	Požadavky na zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v prostředí s nebezpečím výbuchu ve znění pozdějších předpisů
Vyhláška č. 23/2008 Sb.	O technických podmínkách požární ochrany staveb

29.12.3 Související kapitoly TKP

Kapitola 1 - Všeobecně

Kapitola 25 - Protikorozní ochrana úložných zařízení a konstrukcí

Kapitola 26 - Osvětlení, rozvody NN včetně dálkového ovládání

Kapitola 27 - Zabezpečovací zařízení

Kapitola 30 - Silnoproudé rozvody VN a soustava 6 kV

Kapitola 31 - Trakční vedení

Kapitola 33 - Elektromagnetická kompatibilita (EMC)

TECHNICKÉ KVALITATIVNÍ PODMÍNKY STAVEB STÁTNÍCH DRAH

KAPITOLA 29

Třetí aktualizované vydání včetně změny č. 10 (z roku 2016)

Vydala Správa železniční dopravní cesty, státní organizace.

Zpracovatel: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace

Odborný gestor: Ing. Zdeněk Kriš
Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Odbor automatizace a elektrotechniky

Vydal: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace

Odbor automatizace a elektrotechniky
Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1, Nové Město

www.szdc.cz

Distribuce: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Technická ústředna dopravní cesty
ÚATT - oddělení distribuce dokumentace
772 58 Olomouc, Nerudova 1

tel.: +420 972 742 396, +420 972 741 769
mobil: +420 725 039 782
e-mail: typdok@tudc.cz
www.tudc.cz

Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1, Nové Město



Správa železniční dopravní cesty

TECHNICKÉ KVALITATIVNÍ PODMÍNKY STAVEB STÁTNÍCH DRAH

Kapitola 30
SILNOPROUDÉ ROZVODY VN, SOUSTAVA 6 kV A 22 kV, NAPÁJENÍ Z TV

Třetí - aktualizované vydání
změna č. 11

Schváleno generálním ředitelem SŽDC

dne 8. 12. 2016
č. j. S48321/2016 - SŽDC - O14

Účinnost od: 1. 4. 2017

Počet listů:	24
Počet příloh:	0
Počet listů příloh:	0

Praha 2017

Všechna práva vyhrazena.

Tato publikace ani žádná její část nesmí být reprodukována, uložena ve vyhledávacím systému nebo přenášena, a to v žádné formě a žádnými prostředky elektronickými, fotokopírovacími či jinými, bez předchozího písemného svolení vydavatele.

Výhradní distributor: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace,
Technická ústředna dopravní cesty
ÚATT - oddělení distribuce dokumentace
772 58 Olomouc, Nerudova l

Obsah

Seznam zkratek **3**

30.1 ÚVOD 4
30.1.1 Obecně 4
30.1.1.1 Rozvodná soustava 6 kV 4
30.1.1.2 Rozvodná soustava 22 kV 5
30.1.1.3 Napájení z trakčního vedení 5

30.2 POPIS A KVALITA STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ 5
30.2.1 Technologická zařízení NTS, STS, TTS, PTS a RS 6 kV 5
30.2.1.1 Rozvodny VN 6
30.2.1.2 Transformátory 6
30.2.1.3 Rozvaděče 6
30.2.1.4 Zdroje pomocného napětí 6
30.2.1.5 Dálkové a ústřední ovládání a dálková diagnostika technologických systému ŽDC 6
30.2.1.6 Telekomunikační zařízení 7
30.2.2 Technologická zařízení NTS, STS, TTS a PTS 22 kV 7
30.2.2.1 Rozvodny VN 7
30.2.2.2 Transformátory 7
30.2.2.3 Rozvaděče 7
30.2.2.4 Zdroje pomocného napětí 8
30.2.2.5 Dálkové a ústřední ovládání a dálková diagnostika technologických systému ŽDC 8
30.2.2.6 Telekomunikační zařízení 8
30.2.3 Technologická zařízení pro napájení z trakčního vedení 8
30.2.3.1 Transformátory 8
30.2.3.2 Rozvaděče 8
30.2.3.3 Zdroje pomocného napětí 9
30.2.3.4 Dálkové a ústřední ovládání a dálková diagnostika technologických systémů ŽDC 9
30.2.4 Kabely 6 kV a 22 kV zavěšené na podpěrách trakčního vedení 9
30.2.5 Kabely, vodiče, kabelové soubory uložené v zemi 9
30.2.6 Základy pro stožáry venkovního vedení VN 9
30.2.7 Stožáry venkovního vedení VN 9

30.3 TECHNOLOGICKÉ POSTUPY PRACÍ 10
30.3.1 Technologická zařízení NTS, STS, TTS, PTS, RS 6 kV, NTS, STS, TTS a PTS 22 kV a pro napájení z TV 10
30.3.1.1 Stavební připravenost 10
30.3.1.2 Montáž technologického zařízení 10
30.3.2 Kabelové vedení VN 11
30.3.3 Venkovní vedení VN 12
30.3.3.1 Základy stožárů pro venkovní vedení VN 12
30.3.3.2 Stožáry pro venkovní vedení VN 12

30.4 DODÁVKA, SKLADOVÁNÍ A PRŮKAZNÍ ZKOUŠKY 12
30.4.1 Technologické zařízení NTS, STS, TTS, PTS, RS 6 kV a TS 25/0,4 kV pro napájení z TV 12
30.4.2 Kabelové vedení VN 12
30.4.3 Základy stožárů venkovního vedení VN 13
30.4.4 Stožáry venkovního vedení VN 13

30.5 ODEBÍRÁNÍ VZORKŮ A KONTROLNÍ ZKOUŠKY 13
30.5.1 Technologické zařízení NTS, STS, TTS, PTS a RS 6 kV a TS 25/0,4 kV pro napájení z TV 13
30.5.2 Kabelová vedení VN 14
30.5.3 Základy venkovního vedení VN 14
30.5.4 Stožáry venkovního vedení VN 14

30.6 PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY, MÍRA OPOTŘEBENÍ, ZÁRUKY 14
30.6.1 Technologické zařízení NTS, STS, TTS, PTS a RS 6 kV a TS 25/0,4 kV pro napájení z TV 14

30.6.2	**Kabelové vedení VN**	**14**
30.6.3	**Základy stožárů venkovního vedení VN**	**14**
30.6.4	**Stožáry venkovního vedení VN**	**14**
30.6.5	**Záruky, údržba v záruční době**	**14**
30.7	**KLIMATICKÁ OMEZENÍ**	**14**
30.7.1	**Technologické zařízení NTS, STS, TTS, PTS a RS 6 kV a 22 kV a TS 25/0,4 kV pro napájení z TV**	**14**
30.7.2	**Kabelové vedení VN**	**15**
30.7.3	**Základy venkovního vedení VN**	**15**
30.7.4	**Stožáry venkovního vedení VN**	**15**
30.8	**ODSOUHLASENÍ A PŘEVZETÍ PRACÍ**	**15**
30.8.1	**Všeobecně**	**15**
30.8.2	**Příprava k uvedení do provozu**	**16**
30.8.3	**Příprava přejímacího řízení**	**16**
30.9	**KONTROLNÍ MĚŘENÍ, MĚŘENÍ POSUNŮ A PŘETVOŘENÍ**	**17**
30.10	**EKOLOGIE**	**17**
30.11	**BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ, POŽÁRNÍ OCHRANA**	**17**
30.12	**SOUVISEJÍCÍ NORMY A PŘEDPISY**	**17**
30.12.1	**Technické normy**	**17**
30.12.2	**Předpisy**	**19**
30.12.3	**Související kapitoly TKP**	**19**

Seznam zkratek

TKP	Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah
ZTKP	Zvláštní technické kvalitativní podmínky staveb státních drah
SŽDC	Správa železniční dopravní cesty s.o.
VN	Vysoké napětí
NN	Nízké napětí
NTS	Napájecí transformovna
STS	Staniční transformovna
TTS	Traťová transformovna
PTS	Přejezdová transformovna
RS	Rozpojovací skříň
THD	Činitel harmonického zkreslení (Total Harmonic Distorsion)
GSM-R	Global Systém for Mobile Communication – Railway
IED	Intelligent Electronic Device
DDTS ŽDC	Dálková diagnostika technologických systémů železniční dopravní cesty
UTZ	Určené technické zařízení
TP	Technické předpisy
DAP-SŽDC	Dokumenty a předpisy Správy železniční dopravní cesty

30.1 ÚVOD

Zhotovitel stavby je povinen respektovat požadavky soustavy platných českých technických norem, pokud nejsou v rozporu s platnou TKP, projektovou dokumentací nebo zadávacími a smluvními podmínkami a platnou legislativou. Pokud je projektová dokumentace zpracována podle již neplatných norem, je před zahájením stavby nutno projektovou dokumentaci aktualizovat.

Pro tuto kapitolu platí všechny pojmy, ustanovení, požadavky a údaje uvedené v kapitole 1 TKP - Všeobecně.
V tomto dokumentu jsou uváděné normy uvažovány v platné edici; dojde-li v průběhu platnosti TKP k aktualizaci norem, musí být tyto normy používány vždy v platné edici. Normy a předpisy uvedené v tomto dokumentu jsou při aplikaci těchto TKP závazné.

30.1.1 Obecně

Tato kapitola Technických kvalitativních podmínek staveb SŽDC (dále jen TKP) určuje podmínky zřízení rozvodné soustavy SŽDC 6 kV a rozvodné soustavy SŽDC 22 kV, včetně kabelového rozvodu VN, dále určuje podmínky pro napájení zařízení SŽDC z trakčního vedení a podmínky pro výstavbu kabelových a venkovních vedení VN. Technické řešení napájecí soustavy SŽDC 6 kV a 22 kV, napájení zařízení SŽDC z trakčního vedení a technické řešení pro výstavbu kabelových rozvodů a venkovních vedení VN stanovuje schválená projektová dokumentace.

30.1.1.1 Rozvodná soustava 6 kV

Rozmístění napájecích transformoven (dále jen NTS), staničních transformoven (dále jen STS), traťových transformoven (dále jen TTS), přejezdových transformoven (dále jen PTS) a rozpojovacích skříní (dále jen RS) 6 kV podél železniční trati řeší projektová dokumentace (dále jen dokumentace). Součástí rozvodné soustavy SŽDC 6 kV je i ústřední ovládání ze stanoviště elektrodispečera silnoproudých zařízení SŽDC.

Uvedené objekty (NTS, STS a TTS, PTS a RS) musí být v souladu s dokumentací situovány tak, aby byl umožněn přístup silničními vozidly až k objektu, nebrání-li tomu zvláštní okolnosti.

Pozn.: Tato kapitola TKP nezahrnuje soustavu 6 kV, 75 Hz. Pro její případné úpravy se zpracují Zvláštní technické kvalitativní podmínky (dále jen ZTKP).

Z důvodu značného kapacitního příkonu napájecího kabelu 6 kV, je nutné v dokumentaci řešit problematiku kompenzace kabelu 6 kV pomocí tlumivek tak, aby byly dodrženy obchodně dodací podmínky mezi SŽDC a regionálním distributorem elektrické energie a nedocházelo k přetěžování rozvodu jalovými kapacitními proudy.

Výpočtem a technickými prostředky navrženými v projektové dokumentaci musí být zajištěno, aby rezonanční jevy v rozvodné soustavě 6 kV, vyvolané harmonickými vyššího řádu při různých provozních konfiguracích napájecího systému, byly v případě napájení z trakčních měníren eliminovány pomocí filtračních LC obvodů.

Hodnoty harmonického zkreslení napájecího napětí (činitel THD) v rozvodu 6 kV, 50 Hz v případě kdy je napájecím bodem rozvodu 6 kV trakční měnírna, napěťové charakteristiky elektrické energie v rozvodu 6 kV, 50 Hz a zamezení ovlivnění napájecí sítě harmonickými vyššího řádu produkovanými statickými měniči pro napájení zabezpečovacího zařízení, musí být v souladu se zněním kapitoly 33 TKP.

S touto kapitolou souvisí podmínky pro zřizování trakčního vedení, které určuje kapitola 31 TKP Trakční vedení, protože prvky pro případné zavěšení kabelu 6 kV určuje projektová dokumentace trakčního vedení.

S touto kapitolou souvisejí i podmínky provádění zemních prací pro výkop kabelových kynet, které určuje kapitola 3 TKP a podmínky pro zřizování betonových základů pro stožáry venkovního vedení VN, které určuje kapitola 17 TKP.

Součástí projektu trakčního vedení musí být i posouzení, na kterých železničních tratích budou trakční podpěry dimenzovány i na zatížení od závěsného kabelu.

Pozn.: Měřícím místem spotřeby elektrické energie v rozvodu 6 kV je vývod na transformátor 22/6 kV v rozvodně 22 kV.

30.1.1.2 Rozvodná soustava 22 kV

Rozmístění NTS, STS, TTS, PTS 22 kV podél železniční trati řeší projektová dokumentace (dále jen dokumentace). Součástí rozvodné soustavy SŽDC 22 kV je i ústřední ovládání ze stanoviště elektrodispečera silnoproudých zařízení SŽDC.

Uvedené objekty (NTS, STS, TTS a PTS) musí být v souladu s dokumentací situovány tak, aby byl umožněn přístup silničními vozidly až k objektu, nebráni-li tomu zvláštní okolnosti.

Z důvodu značného kapacitního příkonu napájecího kabelu 22 kV, je nutné v dokumentaci řešit problematiku kompenzace kabelu 22 kV pomocí tlumivek tak, aby byly dodrženy obchodně smluvní podmínky mezi SŽDC a regionálním distributorem elektrické energie a nedocházelo k přetěžování rozvodu jalovými kapacitními proudy.

Výpočtem a technickými prostředky navrženými v projektové dokumentaci musí být zajištěno, aby rezonanční jevy v rozvodné soustavě 22 kV, vyvolané harmonickými vyššího řádu při různých provozních konfiguracích napájecího systému, byly v případě napájení z trakčních měníren eliminovány pomocí filtračních LC obvodů.

Hodnoty harmonického zkreslení napájecího napětí (činitel THD) v rozvodu 22 kV, 50 Hz v případě kdy je napájecím bodem rozvodu 22 kV trakční měnírna, napěťové charakteristiky elektrické energie v rozvodu 22 kV, 50 Hz a zamezení ovlivnění napájecí sítě harmonickými vyššího řádu produkovanými statickými měniči, musí být v souladu se zněním kapitoly 33TKP.

S touto kapitolou souvisí podmínky pro zřizování trakčního vedení, které určuje kapitola 31 TKP Trakční vedení, protože prvky pro zavěšení kabelu 22 kV určuje projektová dokumentace trakčního vedení.

S touto kapitolou souvisejí i podmínky provádění zemních prací pro výkop kabelových kynet, které určuje kapitola 3 TKP a podmínky zřizování betonových základů pro stožáry venkovního vedení VN, které určuje kapitola 17 TKP.

Součástí projektu trakčního vedení musí být i posouzení, na kterých železničních tratích budou trakční podpěry dimenzovány i na zatížení od závěsného kabelu.

Pozn.: Měřícím místem spotřeby elektrické energie v rozvodu 22 kV je vývod na oddělovací transformátor 22/22 kV v rozvodně 22 kV.

30.1.1.3 Napájení z trakčního vedení

Tato kapitola určuje podmínky vybudování zařízení pro napájení staničního, traťového a přejezdového zabezpečovacího zařízení, elektrického ohřevu výměn a zařízení pro napájení sdělovacích zařízení GSM-R z trakčního vedení 25 kV, 50 Hz a 3 kV DC.

Situování trafostanic 25 kV a statických měničů 3 kV DC a způsob jejich připojení k trakčnímu vedení určuje projektová dokumentace.

S touto kapitolou souvisí podmínky pro zřizování trakčního vedení, které určuje kapitola 31 TKP Trakční vedení, protože prvky pro připojení trafostanic 25/0,4 kV a statických měničů určuje projektová dokumentace trakčního vedení.

S touto kapitolou souvisejí i podmínky provádění zemních prací pro výkop kabelových kynet, které určuje kapitola 3 TKP a podmínky zřizování betonových základů pro stožáry venkovního vedení VN, které určuje kapitola 17 TKP.

Pozn : Měřícím místem spotřeby elektrické energie v případě trafostanice 25 kV napájené z trakčního vedení je rozvaděč NN pod trafostanicí.

30.2 POPIS A KVALITA STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ

30.2.1 Technologická zařízení NTS, STS, TTS, PTS a RS 6 kV

Rozměry, provedení, typ a případné další požadované vlastnosti zařízení a použitých materiálů určuje dokumentace ve shodě s touto kapitolou TKP, pokud v ZTKP není uvedeno jinak.

Jednotlivá technologická zařízení napájecí soustavy 6 kV, 50 Hz jsou propojena kabelem 6 kV, jehož uložení je řešeno podle místních podmínek buď zavěšením na podpěry trakčního vedení anebo uložením do zemní kabelové

kynety. Způsob uložení kabelu 6 kV řeší projektová dokumentace. Napájecí soustava 6 kV je zřizována na tratích se stejnosměrnou trakční soustavou 3 kV DC i střídavou trakční soustavou 25 kV, 50 Hz.

Technologická zařízení NTS pro napájení rozvodné soustavy 6 kV, 50 Hz sestává z rozvodny 35 kV, 22 kV a 6 kV ve skříňovém provedení, dále ze stanoviště transformátorů 35/22/6 kV, tlumivek pro kompenzaci kapacitního výkonu kabelu 6 kV (případně rozřaďovacího LC členu), z rozvodny NN s hlavním rozvaděčem NN a rozvaděče vlastní spotřeby. Ovládání a signalizace NTS na elektrodispečink je zajištěna pomocí terminálů IED (Intelligent Electronic Device).

Technologická zařízení STS pro napájení rozvodné soustavy 6 kV, 50 Hz sestává z rozvodny 6 kV ve skříňovém provedení, stanoviště transformátorů 6/0,4 kV, tlumivek pro kompenzaci kapacitního výkonu kabelu 6 kV, z rozvodny NN a rozvaděče vlastní spotřeby. Ovládání a signalizace STS na elektrodispečink je zajištěna pomocí terminálů IED.

Z provozních, ekonomických a ekologických důvodů je vhodné do společného technologického objektu s NTS a STS umístit i transformovnu VN/NN pro napájení elektrických rozvodů žst.

Technologické zařízení TTS, PTS a RS 6 kV je obvykle umístěno v kioskové trafostanici v aluzinkovém provedení vybavené odpojovači, transformátory a ostatní technologii podle dokumentace.

30.2.1.1 Rozvodny VN

Rozvodny VN se provedou skříňové podle dokumentace. Rozvodny musí vyhovovat ČSN EN 62271-1 a ČSN EN 62271-200. Rozvodny musí být označeny podle dokumentace.

30.2.1.2 Transformátory

V NTS, STS TTS a PTS se instalují suché a olejové transformátory. Jejich provedení musí odpovídat ČSN EN 60076-1. Umístění transformátorů musí odpovídat ČSN EN 61936-1. Výkon transformátorů 35, 22 nebo 10/6 kV se stanovuje na základě odběru z rozvodu 6 kV. Výkon transformátorů 6/0,4/0,23 kV se stanovují na základě požadavků na elektrickou energii v místě odběru.

30.2.1.3 Rozvaděče

Druh, velikost, umístění a zapojení rozvaděčů řeší dokumentace.

Montáž a provoz rozvaděčů musí odpovídat příslušným ČSN a zejména ČSN EN 62271-201 a ČSN EN 61439-1. Do venkovního prostředí se přednostně instalují rozvaděče plastové, zejména z hlediska koroze a ochrany před nebezpečným dotykovým a zavlečeným napětím.

30.2.1.4 Zdroje pomocného napětí

Druh, velikost a zapojení zdrojů pomocného napětí řeší dokumentace podle instalovaných zařízení. Montáž a provoz zdroje pomocného napětí musí odpovídat ČSN EN 50272-2. Přednostně se doporučuje používat pro tento účel staniční olověné bezúdržbové gelové baterie, které mohou být umístěny ve společné místnosti s ostatním zařízením a nevyžadují samostatnou akumulátorovnu.

30.2.1.5 Dálkové a ústřední ovládání a dálková diagnostika technologických systému ŽDC

Ze stanoviště elektrodispečera musí být u bezobslužných VN a VVN rozvoden zajištěno dálkové povelování pro změnu stavu (síťových) vypínačů a odpojovačů nebo nastavení provozních podmínek zařízení zajišťujících distribuci elektrické energie a celkový dohled nad stavem elektrické distribuční sítě z hlediska bezpečnosti, spolehlivosti a hospodárnosti v zásobování elektrickou energií.
Systém dálkové diagnostiky technologických systémů ŽDC zajišťuje dohled nad vybraným zařízením určeným dokumentací. Místa dohledu určuje dokumentace. Typ zařízení a spojovací cesty řeší dokumentace ústředního ovládání, DDTS ŽDC a sdělovacího zařízení.
Před ukončením stavby musí dodavatel předat správci zařízení úplnou dokumentaci skutečného provedení (fyzického, logického a funkčního), dokumentaci ke všem zařízením včetně výpisu konfigurace všech nastavitelných hodnot (parametrizace) síťových prvků a všech zařízení výpočetní techniky výše uvedených systémů. Současně musí být dodavatelem předána přístupová jména a hesla uživatelů s nejvyšším přístupovým oprávněním (administrátorská hesla).

Základní technická dokumentace od výrobce zařízení musí být součástí dodávky a musí být zpracována v českém jazyce. Veškeré texty v popisech, obrázcích a manuálech musí být psané latinkou a obecně používanými písmeny řecké abecedy. Za základní technickou dokumentaci se považuje soubor schémat a dokumentů popisujících funkci, způsob a podmínky instalace, funkční parametry a technická data. U jednotlivých dokumentů musí být uvedeny odkazy na webové stránky výrobce s adresou, na které se budou nacházet aktualizace k předané základní dokumentaci.
Ke všem aktivním síťovým prvkům a veškerým zařízením výpočetní techniky musí být dodány doklady (případně jejich kopie) nebo prohlášení dodavatele prokazující nabytí a délku platnosti licencí operačních systémů a veškerého dalšího aplikačního programového vybavení. V dokumentaci musí být popsán způsob obnovy nebo prodloužení doby platnosti jednotlivých licencí. SŽDC musí být koncovým uživatelem těchto licencí.

30.2.1.6 Telekomunikační zařízení

Vybavení objektů NTS a STS sdělovacím zařízením se řídí platnou legislativou. Sdělovací vedení a spojovací cesty jsou řešeny zásadně pomocí optických kabelů.

30.2.2 Technologická zařízení NTS, STS, TTS a PTS 22 kV

Rozměry, provedení, typ a případné další požadované vlastnosti zařízení a použitých materiálů určuje dokumentace ve shodě s touto kapitolou TKP, pokud v ZTKP není uvedeno jinak.

Jednotlivá technologická zařízení napájecí soustavy 22 kV, 50 Hz jsou propojena kabelem 22 kV, jehož uložení je řešeno podle místních podmínek buď zavěšením na podpěry trakčního vedení anebo uložením do zemní kabelové kynety. Způsob uložení kabelu 22 kV řeší projektová dokumentace. Napájecí soustava 22 kV je zřizována na tratích se stejnosměrnou trakční soustavou 3 kV DC i střídavou trakční soustavou 25 kV, 50 Hz. Rozhodnutí o jejím vybudování v příslušném traťovém úseku musí být podloženo technicko-ekonomickou rozvahou, která stanoví i koncepci technického řešení napájecího systému 22 kV.

Technologická zařízení NTS pro napájecí soustavu 22 kV, 50 Hz sestává z rozvodny 35 kV nebo 22 kV ve skříňovém provedení, dále ze stanoviště oddělovacích transformátorů 35/22 kV nebo 22/22 kV, tlumivek pro kompenzaci kapacitního výkonu kabelu 22 kV (případně rozřaďovacího LC členu), z rozvodny NN s hlavním rozvaděčem NN a rozvaděče vlastní spotřeby. Ovládání a signalizace NTS na elektrodispečink je zajištěna pomocí terminálů IED (Intelligent Electronic Device).

Technologická zařízení STS pro napájení rozvodné soustavy 22 kV, 50 Hz sestává z rozvodny 22 kV ve skříňovém provedení, dvou stanovišť transformátorů 22/0,4 kV z nichž jeden slouží pouze pro napájení zabezpečovacího zařízení a druhý pro napájení vlastní spotřeby železniční stanice, dále z tlumivek pro kompenzaci kapacitního výkonu kabelu 22 kV, z rozvodny NN a rozvaděče vlastní spotřeby. Ovládání a signalizace STS na elektrodispečink je zajištěna pomocí terminálů IED.

Technologické zařízení TTS, PTS a RS 6 kV je obvykle umístěno v kioskové trafostanici v aluzinkovém provedení vybavené odpojovači, transformátory a ostatní technologii podle dokumentace.

30.2.2.1 Rozvodny VN

Rozvodny VN se provedou skříňové podle dokumentace. Rozvodny musí být označeny podle dokumentace.

30.2.2.2 Transformátory

V NTS, STS TTS a PTS se instalují suché a olejové transformátory. Jejich provedení musí odpovídat ČSN EN 60076-1. Umístění transformátorů musí odpovídat ČSN EN 61936-1. Výkon transformátorů 35, 22 nebo 10/6 kV se stanovuje na základě odběru z rozvodu 6 kV. Výkon transformátorů 6/0,4/0,23 kV se stanovují na základě požadavků na elektrickou energii v místě odběru.

30.2.2.3 Rozvaděče

Druh, velikost, umístění a zapojení rozvaděčů řeší dokumentace.

Montáž a provoz rozvaděčů musí odpovídat příslušným ČSN a zejména ČSN EN 62271-201 a ČSN EN 61439-1. Do venkovního prostředí se přednostně instalují rozvaděče plastové, zejména z hlediska koroze a ochrany před nebezpečným dotykovým a zavlečeným napětím.

30.2.2.4 Zdroje pomocného napětí

Druh, velikost a zapojení zdrojů pomocného napětí řeší dokumentace podle instalovaných zařízení. Montáž a provoz zdroje pomocného napětí musí odpovídat ČSN EN 50272-2. Přednostně se doporučuje používat pro tento účel staniční olověné bezúdržbové gelové baterie, které mohou být umístěny ve společné místnosti s ostatním zařízením a nevyžadují samostatnou akumulátorovnu.

30.2.2.5 Dálkové a ústřední ovládání a dálková diagnostika technologických systému ŽDC

Vybrané prvky silnoproudých zařízení v železničních stanicích určené dokumentací se ovládají ústředně ze stanoviště elektrodispečera silnoproudých zařízení SŽDC.
Systém dálkové diagnostiky technologických systémů ŽDC zajišťuje dohled nad vybraným zařízením určeným dokumentací. Místa dohledu určuje dokumentace. Typ zařízení a spojovací cesty řeší dokumentace ústředního ovládání, DDTSŽDC a sdělovacího zařízení.

30.2.2.6 Telekomunikační zařízení

Vybavení objektů NTS a STS sdělovacím zařízením řeší předpis SŽDC E8. Sdělovací vedení a spojovací cesty jsou řešeny zásadně pomocí optických kabelů.

30.2.3 Technologická zařízení pro napájení z trakčního vedení

Rozměry, provedení, typ a případné další požadované vlastnosti zařízení a použitých materiálů určuje dokumentace ve shodě s touto kapitolou TKP, pokud v ZTKP není uvedeno jinak.

Technologické zařízení pro napájení zabezpečovacího zařízení, EOV a sdělovacího zařízení z trakčního vedení 25 kV, 50 Hz sestává ze dvou trakčních odpojovačů VN, z bleskojistky, transformátoru 25/2x0,23 kV nebo 25/2x0,2 kV, rozvaděče NN, kabelových propojení VN a NN a ukolejnění.

Technologické zařízení pro napájení zab.zař., EOV a sdělovacího zařízení z trakčního vedení 3 kV DC sestává ze dvou trakčních odpojovačů VN, z bleskojistky, ze statického měniče DAK 3 kV DC/0,46 kV AC, kabelových propojení VN a NN a ukolejnění.

Technologická zařízení jsou obvykle umísťována na stožáry trakčního vedení anebo do kioskových trafostanic. Trafostanice 25 kV i statické měniče DAK musí být připojeny k trakčnímu vedení pomoci dvou trakčních odpojovačů, přičemž jeden odpojovač musí být připojen do liché skupiny trakčního vedení a druhy do sudé skupiny.Na jednokolejných tratích musí být trafostanice 25 kV a statický měnič DAK v železničních stanicích připojeny jedním odpojovačem ke staničnímu trakčnímu vedení a druhým odpojovačem k obcházecímu vedení. U každého odpojovače musí být zajištěna ochrana kabelového svodu proti zemnímu spojení.

Trakční odpojovače, které napájí trafostanice 25 kV nebo statický měnič DAK umístěné v železničních stanicích, musí být ústředně ovládány z elektrodispečinku. Trakční odpojovače, které napájí trafostanice 25 kV a statické měniče DAK umístěné na tratích, jsou ovládány ručně z místa obsluhy.

30.2.3.1 Transformátory

Trafostanice 25 kV se osazují hermetizovanými olejovými transformátory 25/2x0,23 kV nebo 25/2x0,2 kV. Jejich provedení musí odpovídat ČSN EN 60076-1. Umístění transformátorů musí odpovídat ČSN EN 61936-1. Výkon transformátorů 25 kV se stanovuje na základě požadavku na elektrickou energii v místě odběru.

30.2.3.2 Rozvaděče

Druh, velikost, umístění a zapojení rozvaděčů řeší dokumentace.

Montáž a provoz rozvaděčů musí odpovídat příslušným ČSN a zejména ČSN EN 62271-201 a ČSN EN 61439-1. Do venkovního prostředí se přednostně instalují rozvaděče plastové, zejména z hlediska koroze a ochrany před nebezpečným dotykovým a zavlečeným napětím.

30.2.3.3 Zdroje pomocného napětí

Druh, velikost a zapojení zdrojů pomocného napětí řeší dokumentace podle instalovaných zařízení. K trafostanicím 25 kV pro napájení zab.zař. a EOV, které jsou umístěny v železničních stanicích musí být přivedeno pomocné napětí 230V, 50 Hz, které zajistí jejich ovládání a monitoring po dobu, kdy jsou odpojeny od trakčního vedení.

30.2.3.4 Dálkové a ústřední ovládání a dálková diagnostika technologických systémů ŽDC

U zařízení pro napájení z TV 25 kV ve stanici jsou ovládány trakční odpojovače dálkově z místa umístění ovládacích skříní (většinou z technologické budovy nebo dopravní kanceláře) a ústředně ze stanoviště elektrodispečera silnoproudých zařízení SŽDC. Systém dálkové diagnostiky technologických systémů ŽDC zajišťuje dohled nad vybranými prvky trafostanice 25/0,4 kV, které určuje dokumentace. Místa dohledu určuje dokumentace. Typ zařízení a spojovací cesty řeší dokumentace ústředního ovládání, DDTSŽDC a sdělovacího zařízení.

30.2.4 Kabely 6 kV a 22 kV zavěšené na podpěrách trakčního vedení

Kabely VN zavěšené na podpěrách trakčního vedení se používají zásadně třížilové, samonosné (bez nosného lana) doporučeně se spirálově stočenými žilami v trojúhelníkové konfiguraci a společným mřížkovým cínovaným Cu stíněním a společným pláštěm LLD-PE vně laminovaným Cu-PET folií. Kabely pro napájení soustavy 6 kV lze v odůvodněných případech používat v izolační hladině 22 kV. Jedná se o kabely například typu AXCES (RW) / FXCEL (RW) 3x70/16 12 kV, 3x70/25 22 kV a 3x95/25 22 kV.

Uchycení / zavěšení kabelového systému na trakční podpěry se řeší zásadně za pomocí systémových (výrobcem doporučených) armatur. Nosných svorek a kotevních spirál a napínáků. Konzolovina tzn. konzole, výložníky, háky se řeší v dokumentaci a jsou součástí výzbroje trakčních podpěr eventuálně stožárů VN.

Proudové zatížení, úbytky napětí a z nich vyplývající průřezy kabelů a vodičů řeší dokumentace. Kabelové soubory se volí dle použitých typů kabelů.

30.2.5 Kabely, vodiče, kabelové soubory uložené v zemi

Průřez a typ kabelů určuje dokumentace. Dostatečnou mechanickou odolnost pro uložení kabelů v drážním tělese a jeho blízkosti se přednostně používají vodotěsné, celoplastové, třížilové kabely v trojúhelníkové konfiguraci s Al stíněním a společným TT pláštěm. Plášť kabelu TT musí být dvouvrstvý s vnitřní absorpční a vnější tvrzenou vrstvou. Kabely nesmí obsahovat Cu (stínění) aby se eliminovaly důvody krádeže a poškození. Např. typ AXAL TT PRO 3x50/25/12 kV a AXAL TT PRO 3x95/25/22 kV. Kabely pro napájení soustavy 6 kV lze v odůvodněných případech používat v izolační hladině 22 kV

Proudové zatížení, úbytky napětí a z nich vyplývající průřezy kabelů a vodičů řeší dokumentace. Kabelové soubory se volí dle použitých typů kabelů.

30.2.6 Základy pro stožáry venkovního vedení VN

Kubaturu a rozměry základů uvádějí výrobci příhradových stožárů v typových podkladech pro příhradové stožáry. Základy betonových sloupů se navrhují dle ČSN EN 50423-3-19, tabulky M/CZ.7. Pro betonové základy dále platí požadavky kapitoly 17 TKP. Podmínky pro pilotované základy určí ZTKP.

30.2.7 Stožáry venkovního vedení VN

Stožáry jsou nosiči armatur a elektrovýzbroje. Jejich typ určuje dokumentace. Pro stavbu venkovního vedení se používají typizované stožáry, u kterých se pouze kontroluje namáhání. Používají se stožáry ocelové příhradové, trubkové nebo z odstředěovaného předpjatého betonu. Stožáry musí být označeny názvem výrobce, typovým označením stožáru, číslem normy, rokem výroby, výrobní značkou nebo číslem. Údaje musí být vyznačeny na trvanlivém štítku připevněném na povrchu stožáru.

Požadavky na armatury stanoví norma ČSN EN 61284 Předpoklady pro výpočet i kontrolu stožárů stanoví. ČSN EN 50423-3-19.

30.3 TECHNOLOGICKÉ POSTUPY PRACÍ

30.3.1 Technologická zařízení NTS, STS, TTS, PTS, RS 6 kV, NTS, STS, TTS a PTS 22 kV a pro napájení z TV

Technologická zařízení se umisťují do stavebního objektu anebo do venkovního prostředí podle dokumentace.

30.3.1.1 Stavební připravenost

Stavební připravenost pro montáž technologických zařízení musí splňovat následující požadavky:

- vytvořit potřebné pracovní podmínky pro navržené elektrické zařízení transformovny. Zejména je nutné dbát na opatření proti vlhkosti, vnikání sněhu, vody, prachu, popílku, případně škodlivých par a plynů. Prostorem transformovny nesmí procházet žádné potrubí, jehož porušení by mohlo ohrozit bezpečnost provozu (vodovod, plynovod apod.)
- zabránit vniknutí cizích osob, živočichů nebo předmětů
- v potřebné míře zajistit ochranu životního prostředí - zejména proti hluku, vibracím a vytékání oleje
- zajistit alespoň 40ti-letou životnost stavební části v příslušných specifických podmínkách, při minimálních požadavcích na údržbu
- umožnit dopravu a přesun těžkých zařízení do transformovny, z transformovny i uvnitř transformovny
- zajistit ochranu proti atmosférickým přepětím

Vlastní stavební objekt transformovny musí být vybaven:

- základovými rámy pod rozvaděči VN
- kabelovými kanály s odnímatelnými zákryty o odpovídající únosnosti
- kabelovými šachtami a prostupy pro kabelové přípojky
- podlahy a stěny musí být v bezprašném provedení (dielektrické koberce a podlahovou krytinu dodat až po montáži technologie), v místnosti ÚO natřít stěny otěruvzdorným nebo omyvatelným nátěrem
- vstupními dveřmi o rozměrech podle dokumentace stavby
- mříží na otvíratelných oknech, pokud jsou v transformovně navrženy
- větracími otvory se žaluziemi nebo připravenost pro osazení ventilace
- pomocnými konstrukcemi a nosníky, lemováním překladů a nosníků podle dokumentace
- základovým a obvodovým uzemněním včetně jeho vyvedení nad terén na minimálně dvou místech
- protihlukovým opatřením na stanovištích transformátorů
- el. instalací světelnou a zásuvkovou podle ČSN 33 2130
- v případě vybudování akumulátorovny provést stavební úpravy podle ČSN EN 50272-2 s antikorozní ochranou a odvětráním
- temperováním prostor transformovny na požadovanou teplotu, pokud to zařízení transformovny vyžadují
- hasicím zařízením
- přípojkou NN odpovídající požadavkům kapitoly 26 TKP

30.3.1.2 Montáž technologického zařízení

Při montáži musí být dodrženy zásady dispozičního a prostorového uspořádání podle platných předpisů a norem a podle dokumentace stavby. Příjezdová komunikace a pozemek stanice musí být zabezpečeny před zaplavením stoletou vodou, případně před přívaly vod z cizích pozemků. Ochranné pásmo stanice je dáno vlastním ochranným pásmem stanice a dále ochranným pásmem kabelových, příp. venkovních vedení zaústěných do stanice.

Po zhotovení nosných konstrukcí a vnitřního uzemnění a po proschnutí celé stavby se musí provést jejich vrchní nátěry. Až do takto připravených prostor se smí montovat technologická zařízení. Veškerá elektrická zařízení a kovové konstrukce se musí připojit vhodným způsobem na uzemňovací soustavu. Z transformovny musí být vyvedeny minimálně 2 vývody na vnější uzemnění. Do vývodů se umístí zkušební rozpojovací svorky. Po ukončení montáže zhotovitel provede konečné úpravy nátěrů, rozmístění označovacích a bezpečnostních tabulek, položí podlahovou krytinu a dielektrické koberce.

30.3.2 Kabelové vedení VN

Kabelovou trasu včetně její koordinace se souvisejícími objekty určuje dokumentace. Kabely se kladou do země, na pomocné konstrukce, do kabelových kanálů a šachet nebo jako závěsné na pomocné konstrukce. Kladení kabelů ve zvláštních technologických podmínkách řeší dokumentace. Pro instalaci a kladení kabelů a vodičů platí, ČSN EN 50341, ČSN 33 2000-5-52, ČSN 73 6005. Kabelové soubory musí odpovídat ČSN EN 61442 a ČSN 34 7006.

Kabely, vodiče a kabelové soubory, uložené v tělese železničního svršku a spodku, musí splňovat ustanovení předpisu SŽDC S4, část druhá, kapitola V. a přílohy 26.

Pokud to technické a prostorové podmínky dovolí, musí být kabelový rozvod VN pro SŽDC navržen na pozemku dráhy. V mezistaničních úsecích musí být kabely VN uloženy v samostatné kynetě vzdálené od kabelové kynety se sdělovacími a zabezpečovacími kabely minimálně 80 cm. Pokud je navržena z důvodu stísněných terénních podmínek společná kyneta, musí být kabel VN uložen v betonovém žlabu s víkem, vzdáleném od kabelů sdělovacích a zabezpečovacích minimálně 30 cm. V případě použití společné kynety budou kabely VN uloženy ve žlabu odděleně od ostatních silových kabelů NN. V odůvodněných případech lze kabely VN zavěsit na stožáry trakčního vedení. Způsob zavěšení kabelů řeší dokumentace. Sdělovací a zabezpečovací kabely mají být ve stanici vedeny v samostatných trasách odděleně od kabelů silových v souladu s ČSN.

Kabelové rozvody VN se provedou podle dokumentace. Aby byla zajištěna provozní spolehlivost kabelového rozvodu, což je jedna z jeho rozhodujících vlastností, je nutno pečlivě dodržet správnou technologií manipulace a pokládky kabelů. Jedná se především o ochranu kabelového rozvodu před poškozením při jeho křížení komunikací, cest a železnic, případně o uložení kabelů pod zpevněnými plochami. V případě křížení parovodů musí zhotovitel zajistit oddělení vzdáleností nebo tepelnou izolací tak, aby ani v případě poškození tepelné izolace parovodu nebo úniku páry nedošlo k přehřátí izolace kabelu. Přechody přes vodní toky musí být řešeny v dokumentaci, zásadně nad vodním tokem a mimo záplavová území. Důležité je dbát na kvalitní provedení výstupu z ochranných trubek, které musí být bez břitů, zajištěny proti uskřípnutí zpevněním prostoru pod trubkami betonovou mazaninou. Dále je nutno dodržet dovolené poloměry ohybu kabelů jak ve vodorovné, tak horizontální rovině podle ČSN EN 50341, ČSN 33 2000-5-52. V případě, že z terénních důvodů (překážky v trase) budou kabely uloženy v menší hloubce, než předepisuje ČSN EN 50341, ČSN 33 2000-5-52, musí být kabely zabezpečeny vhodnou mechanickou ochranou určenou dokumentací. Dále je nutno dbát na umístění spojkového lože s příslušnou rezervou na vybočení kabelu pro případnou poruchu ve spojce. Harmonogram prací při pokládce kabelů je nutno plánovat do příznivých ročních období. Při nižší teplotě nesmí být s kabelem manipulováno. Montážní práce je možno provádět až tehdy, je-li k dispozici veškerý montážní materiál, neboť všechny práce se musí provádět v jednom sledu současně s odzkoušením kabelového rozvodu. Souběžně uložené kabely VN musí být od sebe vzdáleny podle ČSN EN 50341, ČSN 33 2000-5-52.

Ve volném terénu se kabely kladou do výkopu do vrstvy jemnozrnného písku tloušťky minimálně 8 cm, který nesmí obsahovat žádné příměsi. Po položení se kabely zasypou pískovou vrstvou stejné tloušťky, která se měří od povrchu kabelu. Zapískované kabely se musí pokrýt cihlami, tvárnicemi, dlaždicemi apod. Krytí musí překrývat kabel minimálně o 5 cm. Při změně kabelové trasy oproti dokumentaci není možno volit trasu přímočaře ve směru svahu. Ve směru svahu je nutno trasu navrhnout zvlněnou, přičemž v obloucích se bere v úvahu dovolený poloměr kabelů. Pokud z prostorových důvodů není možno volit uvedený způsob uložení je nutno použít kotevní zařízení.

Vzdálenost kabelů od stavebního objektu má být alespoň 60 cm. Nejmenší dovolené vzdálenosti mezi souběžnými a křižujícími podzemními vedeními určuje ČSN 73 6005.

Před kladením kabelů do výkopu musí být v místech málo únosné zeminy stěny výkopu zapaženy proti sesutí zeminy do výkopu. Kabelové lože musí být vyčištěno od zbytků stavebních materiálů, větších kamenů a jiných předmětů, které by kabel při uložení mohly poškodit. Kabely musí být označeny kabelovými štítky, a to na začátku, na konci a v průběhu kabelové trasy každých 50 m a při křížení s ostatními kabely.

Pokládka kabelů se předpokládá ruční, případná strojní pokládka musí být předem dohodnuta v podmínkách dodávky mezi zhotovitelem a objednatelem.

Kabely 6 kV a 22 kV je dovoleno zavěšovat i na podpěry trakčního vedení. Způsob jejich zavěšení řeší projektová dokumentace.

Zemní práce pro výkop kabelové kynety musí být provedeny v souladu s kapitolou 3 TKP.

30.3.3 Venkovní vedení VN

Způsob provedení venkovního vedení VN určuje ČSN EN 50423-3-19. Stavba vedení se skládá z vybudování základů, postavení stožárů, natažení a namontování vodičů a z dokončovacích prací.

Ocelové a železobetonové stožáry je dovoleno zapustit do země i bez zvláštních základů, pokud to umožní vlastnosti půdy a stabilita. Ocelové konstrukce uložené přímo do země musí být vhodným způsobem chráněny proti korozi. Při větších zatíženích je nutno stožáry opatřit betonovými nebo pilotovými základy. Stožáry ocelové příhradové venkovního vedení VN se osazují do betonových monolitických základů. Monolitické betonové základy se provádějí do vyhloubených nebo vrtaných otvorů. Betonové základy musí převyšovat terén alespoň o 20 cm, v orné půdě o 30 cm. Jejich povrch musí být zešikmen, aby voda snadno stékala směrem od konstrukce.

30.3.3.1 Základy stožárů pro venkovní vedení VN

Stožáry venkovních energetických vedení se považují za zvláštní stavby a pro jejich základy platí ustanovení normy ČSN EN 50 423.

Základy stožárů určuje dokumentace. Základy jsou namáhány velkými ohybovými tahy způsobenými jak vodiči, tak tlakem větru. Proto je nutno věnovat zvětšenou pozornost zejména jejich provedení. Při provádění výkopu je nutno dbát zejména na to, aby jáma zůstala soudržná a její rozrušení bylo co nejmenší. Základovou jámu je nutno chránit před zatopením vodou a působením mrazu. Stěny základové jámy je nutno chránit před mechanickým rozrušením. Betonáž základu je nutno provést ihned po vyhloubení stožárové jámy. Vlastnosti základové půdy lze zlepšit výměnou zeminy, injektováním nebo zhutněním zeminy. Ocelové části v betonu nesmějí být natřeny.

30.3.3.2 Stožáry pro venkovní vedení VN

Venkovní vedení musí být chráněno před úderem blesku. Železobetonové stožáry se v sítích VN považují za vodivé, ocelová výstroj nesoucí vodiče se neuzemňuje ani zvlášť nepropojuje.(s výjimkou drážních křižovatek, úsekových odpojovačů a ochrany proti přepětí svodičem přepětí). V případě vedení VN navrženého z ocelových stožárů se musí uzemnit každý třetí stožár, pokud přechodový odpor základu je větší jak 15 ohmů. Na transformovnách a přechodech do kabelového vedení je nutno umístit omezovače přepětí VN. Úsekové odpojovače se uzemní tak, aby přechodový odpor vyhovoval ČSN 33 2000-5-54 Uzemnění a ochranné vodiče a ČSN EN 50 423. Pokud není možno ekonomickým způsobem této hodnoty dosáhnout, provede zhotovitel ochranu před nebezpečným dotykovým napětím neživých části pomocí dvou popř. tří ekvipotenciálních kruhů kolem stožáru nebo okolí stožárů upraví pomoci živičného povrchu.

30.4 DODÁVKA, SKLADOVÁNÍ A PRŮKAZNÍ ZKOUŠKY

30.4.1 Technologické zařízení NTS, STS, TTS, PTS, RS 6 kV a TS 25/0,4 kV pro napájení z TV

Při převzetí dodávky od výrobce se provede kontrola komplexnosti dodávky podle dokumentace a technických podmínek výrobce. Dodávka musí být doložena dodacím listem a osvědčením o jakosti. Veškeré elektrické rozvaděče musí být vybaveny schématem zapojení. Skladování musí být zabezpečeno v krytých skladech tak, aby nedošlo k jejich poškození a k následnému znehodnocení.

U zařízení z dovozu musí zhotovitel s originálem technické dokumentace předat i český překlad (vyhláška č. 48/1982 Sb.) a certifikáty pro nasazení těchto zařízení v ČR.

Dodávka technologických počítačů, které jsou součástí silnoproudých zařízení, ústředního řízení musí být doložena kopií licenční smlouvy na použitý software.

30.4.2 Kabelové vedení VN

Způsob skladování a dopravy kabelů VN je dán způsobem balení výrobcem a dodavatelem. Kabely se dodávají na dřevěných nebo ocelových kabelových bubnech. Kabelové bubny jsou přepravovány na místo určení přímo na ploše železničního vagónu nebo nákladního automobilu. Kabelové bubny musí být řádně zajištěny proti jejich posunutí během jízdy. Složení kabelových bubnů se provádí pomocí autojeřábu nebo vysokozdvižného vozíku. Přímé shození kabelových bubnů i na měkkou podložku je nepřípustné. Konce kabelů musí být zabezpečeny proti vnikání vlhkosti. Jednotlivé kabelové bubny musí být opatřeny výrobním štítkem, na kterém je uveden výrobce, jmenovité napětí kabelu, typové označení kabelu, počet žil, průřez jádra, délka kabelu, číslo kabelu a celková

hmotnost bubnu. Při delším skladování kabelů je účelné chránit kabely před působením povětrnostních vlivů, zejména proti slunečnímu záření a vlhkosti.

30.4.3 Základy stožárů venkovního vedení VN

Dodávka, skladování a průkazní zkoušky jednotlivých materiálů pro výrobu betonu na základy musí odpovídat požadavkům uvedeným v kapitole 17 TKP.

30.4.4 Stožáry venkovního vedení VN

Současně s dodávkou stožárů musí zhotovitel předložit osvědčení o jejich jakosti podle ČSN EN 50423-3-19. Stožáry se skladují na volném prostranství podložené dřevěnými hranoly. Zhotovitel musí zajistit, aby byly zabezpečeny proti sesutí.

30.5 ODEBÍRÁNÍ VZORKŮ A KONTROLNÍ ZKOUŠKY

30.5.1 Technologické zařízení NTS, STS, TTS, PTS a RS 6 kV a TS 25/0,4 kV pro napájení z TV

Funkční způsobilost celku prokáže zhotovitel zkouškou před uvedením do provozu. Zkoušky před uvedením do provozu jsou určeny ke zjištění vad montáže, nežádoucích změn rozvodného zařízení způsobených dopravou a skladováním. Provádějí se na kompletně smontovaném zařízení. Jedná se o zkoušky dodržení rozměrových tolerancí při montáži, zkoušky správné funkce všech součástí, zkoušky řídících a pomocných obvodů a zkoušky vlivu zařízení na okolí. Uvedené zkoušky jsou součástí výchozí revize ve smyslu ČSN 33 2000-6, ČSN 33 1500 a ČSN EN 50522. Jestliže pro některé zařízení je vydáno speciální ustanovení, provedou se zkoušky podle nich. Po ukončení zkoušek musí zhotovitel požádat drážní správní úřad o vydání průkazu způsobilosti zařízení podle ustanovení § 47 zákona č. 266/1994 Sb., o drahách, v platném znění.

Úplnost, funkci zařízení a řádné provedení montáže, jakož i kvalitu a schopnost zařízení pro zkušební provoz prokáže zhotovitel zejména těmito dále uvedenými úkony, které přísluší dodávanému zařízení.

1. Předvedení kompletnosti zařízení podle dokumentace.
2. Krytí podle druhu prostředí.
3. Některé izolační a provozní vzdálenosti.
4. Označení (prostoru, zařízení, kobek, polí, obvodu, přístrojů, poloh vodičů atd.).
5. Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím.
6. Některá jištění (25 %).
7. Dotažení některých spojů.
8. Mechanická funkce spínacího zařízení (25 %). Uvedené zařízení se ověří vizuální prohlídkou.
9. Blokovací podmínky podle dokumentace.
10. Působení ochranných relé (signalizace, ovládací impulsy).
11. Signalizace ztráty ss napětí, případně zemního spojení rozvodu.
12. Stav nabití akumulátorových baterií (u 10 % článků).
13. Udržování hladiny napětí při automatickém dobíjení.
14. Přepínání baterií.
15. Dálkové ovládání spínání.
16. Působení plynových relé transformátorů.
17. Zkouška provozním napětím po dobu 1 hodiny.
18. Výchylky měřících přístrojů (podle poskytnutého zatížení).
19. Zapnutí transformátoru na síť.
20. Záskok transformátoru.
21. Primární zkoušky (najetí) ochranných relé.

Při předvádění funkcí, které se provádějí v omezeném počtu (v % namátkově), volí si prvky, na kterých se předvedení provede, objednatel.

Pozn.: Objednatel má právo vyžadovat komplexní odzkoušení dodávky v širším než výše uvedeném rozsahu, pokud byl tento požadavek uplatněn v podmínkách dodávky. Jinak pouze na základě dodatečné dohody objednatele a zhotovitele.

30.5.2 Kabelová vedení VN

U všech nově pokládaných celoplastových kabelů VN je nutno provést minimální zkoušku izolačního stavu, případně diagnostiku kabelu. Zkoušku mezi jednotlivými žilami a kovovým pláštěm není nutno u těchto kabelů provádět. Uvedená měření se musí provádět před vlastním položením, kdy je kabel ještě navinut na bubnu a po položení kabelu do výkopu, kabelového kanálu nebo chrániček. Kabely VN se proměřují induktorem s napětím 1000 nebo 2500 V ss. Doporučené nejnižší hodnoty izolačního odporu jsou pro napětí do 10 kV 400 MΩ pro napětí 22 ÷ 35 kV 600 MΩ. Důležité je na obou stranách kabelu roztáhnout jednotlivé žíly od sebe do vějíře a řádně očistit, aby nedošlo k mylnému měření. Po uložení kabelů a namontování kabelových souborů proměří zhotovitel kabelové vedení zkouškou stejnosměrným zkušebním napětím. Zkouší se nejméně 10 minut stejným napětím proti zemi a mezi fázemi.

30.5.3 Základy venkovního vedení VN

Pro odebírání vzorků a kontrolní zkoušky základů venkovního vedení platí kapitola 17 TKP.

30.5.4 Stožáry venkovního vedení VN

Kromě vizuální kontroly se vlastní kontrolní zkoušky stožárů na stavbě neprovádí.

30.6 PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY, MÍRA OPOTŘEBENÍ, ZÁRUKY

30.6.1 Technologické zařízení NTS, STS, TTS, PTS a RS 6 kV a TS 25/0,4 kV pro napájení z TV

Odchylky se nepřipouštějí.

30.6.2 Kabelové vedení VN

Možné odchylky položení kabelů jsou dány ČSN ČSN 33 2000-5-52 a ČSN 73 6005, ČSN EN 50341.

30.6.3 Základy stožárů venkovního vedení VN

Možné odchylky stanoví dokumentace na základě ověření únosnosti zeminy.

30.6.4 Stožáry venkovního vedení VN

Odchylky od dokumentace se připouštějí pouze v osazení stožárů.

30.6.5 Záruky, údržba v záruční době

Záruční doby všeobecně stanovuje kapitola 1 TKP.

Údržbu v záruční době zajišťuje správce HIM podle ustanovení uvedených v kapitole 1 TKP.

30.7 KLIMATICKÁ OMEZENÍ

30.7.1 Technologické zařízení NTS, STS, TTS, PTS a RS 6 kV a 22 kV a TS 25/0,4 kV pro napájení z TV

Pokud to vyžadují jednotlivá zařízení, je zhotovitel povinen zajistit temperování, případně větrání technologických místností podle dokumentace.

30.7.2 Kabelové vedení VN

Kabely se kladou při teplotách, jejichž meze jsou stanoveny v normách příslušného výrobku nebo v údajích uváděných výrobcem

30.7.3 Základy venkovního vedení VN

Betonáž základů pro stožáry a ostatní konstrukce musí být provedena v souladu s kapitolou 17 TKP.

30.7.4 Stožáry venkovního vedení VN

Nejsou klimatická omezení.

30.8 ODSOUHLASENÍ A PŘEVZETÍ PRACÍ

30.8.1 Všeobecně

Základním předpokladem odsouhlasení a převzetí prací od zhotovitele je získání průkazu způsobilosti podle ustanovení § 47 zákona č. 266/1994 Sb., o drahách, v platném znění. Požaduje se, aby určená technická zařízení podle vyhlášky Ministerstva dopravy č. 100/1995 Sb., řád určených technických zařízení, v platném znění byla předávána zhotovitelem provozuschopná a s vystaveným průkazem způsobilosti.

Elektrické výrobky uváděné do provozu musí mít schválené technické podmínky ve smyslu Směrnice SŽDC č. 34.

Odevzdání a převzetí díla se provádí pro celé dílo nebo jeho ucelenou provozuschopnou část formou přejímacího řízení.

Při odevzdání a převzetí díla se zjišťuje, zda je provedeno podle uzavřené smlouvy řádně a v celém rozsahu, zda odpovídá schválené dokumentaci a zda jeho provedení odpovídá normám a předpisům podle oddílu 30.12 této kapitoly TKP.

Požadovaný termín přejímky dokončeného díla oznámí zhotovitel stavebnímu dozoru, který přizve případné další účastníky (např. budoucího uživatele a vlastníka). V průběhu přejímacího řízení musí být zhodnocena kvalita díla nebo jeho části nabídnuté k přejímce a rozhodnuto, zda zjištěné vady a dosud neodstraněné vady brání uskutečnění aktu odevzdání díla zhotovitelem a jeho převzetí objednatelem.

V průběhu výstavby díla, zejména před zakrytím výkopů s uzemněním a kabely, kdy k tomuto zařízení nebude dále přístup, musí být zhotovitelem zaměřena jeho skutečná prostorová poloha a toto zařízení musí být před zakrytím ověřeno a odsouhlaseno stavebním dozorem a pořízen o provedené práci a její kvalitě zápis. Jedná se především o kabely ve výkopech a uzemnění ve výkopech.

Každé předávané technologické zařízení a stavební dílo musí být vybaveno dokumentací v českém jazyce, která odpovídá skutečnému provedení.

Každé předávané technologické zařízení musí být vybaveno pracovními a ochrannými pomůckami podle ČSN EN 61936-1.

Funkční způsobilost jednotlivých komponent technologických zařízení a dodržení povolených mezí jejich působení na okolí prokazuje zhotovitel doklady o typových a kusových zkouškách - viz ČSN 33 2000-5-54.

Při odsouhlasení a převzetí prací kontroluje stavební dozor rozsah, kvalitu a způsob provedení prací. Případné změny oproti dokumentaci musí být předem dohodnuty a odsouhlaseny stavebním dozorem. Kvalita provedených prací musí odpovídat příslušným ustanovením této kapitoly. Kontrolní zkoušky dokončených prací se provádějí v rozsahu stanoveném závaznými předpisy, které jsou uvedeny v oddíle 30.5 této kapitoly TKP.

Před zasypáním nebo zakrytím konstrukcí, objektů a kabelů požádá zhotovitel stavební dozor o odsouhlasení prací a pořídí o tom zápis. Upravený povrch terénu se přejímá v rámci objektu, do kterého je v dokumentu zahrnut. Objekty nebo jejich části, které mají být uvedeny do provozu v průběhu stavby, se přejímají v předem určených termínech. Zhotovitel je povinen předat kromě zakreslených změn, ke kterým došlo oproti dokumentaci stavby, i dokumentaci dodaných technologických souborů a předpisy o jejich provozu a údržbě.

Před odsouhlasením prací zaměří zhotovitel nově vybudované kabelové rozvody venkovní vedení VN podle dokumentace. O úmyslu provádět zaměření informuje předem zhotovitel písemně stavební dozor.

U pokovených součástí venkovního vedení se vyzkouší tloušťka kovového povlaku a jeho přilnavost. Zkoušky zinkového nebo hliníkového povlaku se provádějí podle ČSN EN ISO 2063. U natřených konstrukcí se nepřipouští žádný rozsah poškození nátěru.

30.8.2 Příprava k uvedení do provozu

Před uvedením do provozu provede zhotovitel za účasti stavebního dozoru a právnické osoby podle ustanovení § 47 zákona č. 266/1994 Sb., o drahách, v platném znění, a v návaznosti na oddíl 29.5.2 zkoušky, které jsou určeny ke zjištění vad montáže, nežádoucích změn STZ způsobených dopravou, skladováním a montáží. Provádějí se na kompletně smontovaném zařízení a jedná se podle ČSN EN 61936-1:

- zkoušky rozměrových tolerancí (při montáži a po montáži, pokud jsou tolerance v dokumentaci předepsány)
- zkoušky správné funkce
- zkoušky řídících a pomocných obvodů
- zkoušky vlivů zařízení na okolí
- další předepsané nebo zvlášť dohodnuté zkoušky
- rozsah zkoušek NS, STS, PTS a RS musí být v souladu s platnými normami

Zkoušky před uvedením do provozu jsou součástí výchozí revize podle ČSN 33 1500.

U nově zřízených nebo rekonstruovaných uzemnění zhotovitel musí před uvedením do provozu zajistit měření zemního odporu uzemnění jako celku. Měření dotykových a krokových napětí musí zhotovitel zajistit jen u stanic uvedených v ČSN 33 2000-5-54.

Do provozu lze uvést jen ta technologická zařízení a stavební objekty nebo jejich části, která:

a) splňují požadavky příslušných norem a předpisů, na základě výchozí revize podle ČSN 33 1500 a na základě technické prohlídky a zkoušky, provedené právnickou osobou určenou Ministerstvem dopravy podle ustanovení § 47 zákona č. 266/1994 Sb., o drahách, v platném znění,

b) mají platný průkaz způsobilosti UTZ podle ustanovení § 1 odst. 4. písm. k) vyhlášky Ministerstva dopravy č. 100/1995 Sb., řád určených technických zařízení, v platném znění, jedná-li se o zařízení, které musí být konstruováno s ohledem na podmínky provozu kolejových obvodů

c) jsou uvedena v KSU a TP ověřeném určenými oprávněnými osobami podle platných DAP SŽDC.

30.8.3 Příprava přejímacího řízení

K žádosti o přejímací řízení musí zhotovitel připravit doklady:

- platný originál průkazu způsobilosti UTZ vyhlášky Ministerstva dopravy č. 100/1995 Sb., řád určených technických zařízení, v platném znění včetně protokolu o technické prohlídce a zkoušce elektrického zařízení, provedené podle ustanovení § 47 zákona č. 266/1994 Sb., o drahách, v platném znění,
- dokumentaci včetně montážních výkresů s vyznačenými změnami podle skutečného provedení, včetně geodetického zaměření, dokumentace musí být předložena v takovém provedení a rozsahu jak je stanoveno v kapitole 1 TKP
- technickou dokumentaci instalovaných strojů, přístrojů a zařízení a dokumentaci pro obsluhu, provoz a údržbu těchto zařízení,
- zápisy o prověření části díla zakrytých v průběhu výstavby,
- osvědčení a protokoly o provedených zkouškách potvrzené oprávněnou osobou,
- zprávu z výchozí revize podle ČSN 33 2000-6 a ČSN 33 1500, ČSN EN 50522
- stavební (montážní) deník,
- doklady o provedení komplexního vyzkoušení,
- doklad o přezkoušení o zajištění proti vlivu na okolí,
- ve spolupráci s objednatelem provozní dokumentaci (provozní řád STZ, údržbový plán, místní pracovní a bezpečnostní předpisy).

Objednatel připraví:

- zprávu, jak odpovídá provedení prací schválené dokumentaci, smluvním podmínkám, technickým normám a předpisům,
- rozhodnutí o povolení výjimek z norem a předpisů,
- stavební povolení,
- přehled o vybavení ochrannými a pracovními pomůckami,
- souhlas k ověřovacímu provozu (je-li prováděn),
- soupis všech dosud neodstraněných vad zjištěných prohlídkou a komplexním vyzkoušením.

O přejímacím řízení provede stavební dozor ve spolupráci se zhotovitelem zápis, ve kterém musí být zhodnocena kvalita díla. V případě nevyhovující kvality nutno uvést důvody, dohodnout způsob odstranění vad bránících převzetí a termín opakování přejímacího řízení. V případě, že k přejímacímu řízení nebudou doloženy výše uvedené doklady, nebude přejímací řízení zahájeno.

30.9 KONTROLNÍ MĚŘENÍ, MĚŘENÍ POSUNŮ A PŘETVOŘENÍ

Není požadováno.

30.10 EKOLOGIE

Zhotovitel musí dodržet příslušná ustanovení kap. 1 TKP. V případě použití olejových transformátorů a zařízení obsahujících olej je nutno stavebními úpravami zabránit jeho případnému úniku. Způsob zábrany řeší dokumentace. V případě, že z výkopu bude vytěžena kontaminovaná zemina, zhotovitel jí uloží na skládku k tomu určenou.

30.11 BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ, POŽÁRNÍ OCHRANA

Požadavky na bezpečnost práce a technických zařízení jakož i na požární ochranu obecně stanovuje kapitola 1 TKP.

Při práci na elektrickém zařízení a práci s elektrickým zařízením a práci v blízkosti trakčního vedení, je nutno dodržovat zejména ČSN EN 50110-1 a TNŽ 34 3109.

Zhotovitel se musí při práci a pobytu na stavbě řídit ustanoveními o požární bezpečnosti a musí poučit pracovníky o požární ochraně a způsobu použití ručních hasicích přístrojů.

Problematiku požární bezpečnosti včetně vybavení elektrických stanic hasícími prostředky stanoví ČSN 73 0802. Vybavení elektrických stanic ochrannými a pracovními pomůckami řeší ČSN EN 61936-1.

30.12 SOUVISEJÍCÍ NORMY A PŘEDPISY

U nedatovaných technických norem platí poslední vydání příslušné normy popřípadě normy, která ji nahrazuje. Uživatel TKP odpovídá za použití aktuální verze výchozích podkladů ve smyslu kap. 1.3 TKP, tj. právních předpisů, technických norem a předpisů a předpisů SŽDC.

30.12.1 Technické normy

ČSN 33 1500	Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení.
ČSN 33 2000-1	Elektrická instalace nízkého napětí – Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice
ČSN 33 2000-4-41	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti – Ochrana před úrazem elektrickým proudem
ČSN 33 2000-5-52	Elektrická instalace nízkého napětí – Část 5-52: Výběr a stavba elektrických zařízení – Elektrická vedení
ČSN 33 2000-5-54	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení – Uzemnění a ochranné vodiče
ČSN 33 2000-6	Elektrotechnické předpisy. Elektrické instalace nízkého napětí – Část 6: Revize
ČSN 33 2130	Elektrické instalace nízkého napětí - Vnitřní elektrické rozvody
ČSN 33 3015	Elektrotechnické předpisy. Elektrické stanice a elektrická zařízení. Zásady dimenzování podle elektrodynamické a tepelné odolnosti při zkratech.

ČSN 33 3051	Ochrany elektrických strojů a rozvodných zařízení.
ČSN 33 3080	Elektrotechnické předpisy. Kompenzace indukčního výkonu statickými kondenzátory.
ČSN 33 3265	Elektrotechnické předpisy. Měření elektrických veličin v dozornách výroben a rozvodů elektřiny.
ČSN 34 1500	Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení – Předpisy pro elektrická trakční zařízení
ČSN 34 7006	Zkušební požadavky na příslušenství silových kabelů pro jmenovitá napětí od 3,6/6 (7,2) kV do 20,8/36 (42) kV - Část 1: Kabely s výtlačně lisovanou izolací
ČSN 38 1140	Akumulátorové baterie v elektrárnách a elektrických stanicích.
ČSN 38 1754	Dimenzování elektrického zařízení podle účinku zkratových proudů.
ČSN 73 0802	Požární bezpečnost staveb - Nevýrobní objekty
ČSN 73 6005	Prostorové uspořádání sítí technického vybavení.
ČSN 73 6133	Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
ČSN EN 13670	Provádění betonových konstrukcí.
ČSN EN 206	Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
ČSN EN 50110-1	Obsluha a práce na elektrických zařízeních
ČSN EN 50160	Charakteristiky napětí elektrické energie dodávané z veřejných distribučních sítí
ČSN EN 60076-11	Výkonové transformátory – Část 11: Suché transformátory
ČSN EN 50272-2	Bezpečnostní požadavky pro akumulátorové baterie a akumulátorové instalace - Část 2: Staniční baterie
ČSN EN 50341	Elektrická venkovní vedení s napětím nad AC 1 kV
ČSN EN 50423	Elektrická venkovní s napětím nad 1 kV AC do 45 kV včetně
ČSN EN 50423-3-19	Národní příloha k ČSN EN 50423-3
ČSN EN 50522	Uzemňování elektrických instalací AC na 1 kV
ČSN EN 60909-0	Zkratové proudy v trojfázových střídavých soustavách – Část 0: Výpočet proudů
ČSN EN 61000-2-2	Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Část 2-2: Prostředí – Kompatibilní úroveň pro nízkofrekvenční rušení šířené vedením a signály ve veřejných rozvodných sítích nízkého napětí
ČSN EN 61284	Venkovní vedení - Požadavky na armatury a jejich zkoušky
ČSN EN 61439-1	Rozváděče nízkého napětí - Část 1: Všeobecná ustanovení
ČSN EN 61442	Zkušební metody pro silnoproudé kabelové soubory se jmenovitým napětím od 6 kV (Um = 7,2 kV) do 36 kV (Um = 42 kV)
ČSN EN 62271-1	Vysokonapěťová spínací a řídicí zařízení - Část 1: Společná ustanovení
ČSN EN 62271-200	Vysokonapěťová spínací a řídicí zařízení – Část 200: Kovově kryté rozvaděče na střídavý proud pro jmenovitá napětí nad 1 kV do 52 kV včetně
ČSN EN 62271-201	Vysokonapěťová spínací a řídicí zařízení – část 201: Izolačně kryté rozvaděče na střídavý proud pro jmenovitá napětí nad 1 kV do 52 kV včetně
ČSN EN 62305-1	Obrana před bleskem – Část 1: Obecné principy
ČSN EN 62305-2	Obrana před bleskem – Část 2: Řízení rizika
ČSN EN 62305-3	Obrana před bleskem – Část 3: Hmotné škody na stavbách a ohrožení života
ČSN EN ISO 2063	Žárové stříkání – Kovové a jiné anorganické povlaky – Zinek, hliník a jejich slitin
ČSN ISO 3800 (02 1006)	Spojovací součásti se závitem - Zkouška únavy osovým zatížením - Zkušební metody a vyhodnocení výsledků.
ČSN EN 60076-1	Výkonové transformátory - Část 1: Obecně
TNŽ 37 5711	Drážní zařízení – Křížení kabelových vedení s železničními dráhami
TNŽ 37 5715	Silová kabelová vedení celostátních drah.
TNŽ 34 3109	Bezpečnostní předpisy pro činnost na trakčním vedení a v jeho blízkosti na železničních dráhách celostátních, regionálních a vlečkách

30.12.2 Předpisy

SŽDC E 8	Předpis pro provoz zařízení energetického napájení zabezpečovacích zařízení.
Vyhláška č. 48/1982 Sb.	Vyhláška Českého úřadu bezpečnosti práce, kterou se stanoví požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, v platném znění
Vyhláška č. 100/1995 Sb.	Vyhláška Ministerstva dopravy, kterou se stanoví podmínky pro provoz, konstrukci a výrobu určených technických zařízení, v platném znění
Vyhláška č. 177/1995 Sb.	Vyhláška Ministerstva dopravy, kterou se vydává stavební a technický řád drah, v platném znění
Zákon č. 266/1994 Sb.	o drahách, v platném znění
Směrnice SŽDC č. 34	o uvádění výrobků do provozu, kterou jsou součástí sdělovacích a zabezpečovacích zařízení a zařízení elektrotechniky a energetiky, na železniční dopravní cestě ve vlastnictví státu statní organizace Správa železniční dopravní cesty.
SŽDC S4	Železniční spodek.
Předpis SŽDC	Technické podmínky připojení k „Lokální distribuční soustavě železnic.

30.12.3 Související kapitoly TKP

Kapitola 1 - Všeobecně

Kapitola 3 - Zemní práce

Kapitola 17 - Beton pro konstrukce

Kapitola 26 - Osvětlení, rozvody NN včetně dálkového ovládání

TECHNICKÉ KVALITATIVNÍ PODMÍNKY STAVEB STÁTNÍCH DRAH

KAPITOLA 30

Třetí aktualizované vydání se zapracovanou změnou č. 11 /z roku 2017/

Vydala Správa železniční dopravní cesty, státní organizace

Zpracovatel: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace

Odborný gestor: Bc. Jaroslav Valníček
Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Odbor automatizace a elektrotechniky

Vydal: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Odbor automatizace a elektrotechniky
Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1, Nové Město
www.szdc.cz

Distribuce: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Technická ústředna dopravní cesty
ÚATT – oddělení distribuce dokumentace
772 58 Olomouc, Nerudova 1
tel.: +420 972 742 396, +420 972 741 769
mobil: +420 725 039 782
e-mail: typdok@tudc.cz
www.tudc.cz

Správa železniční dopravní cesty, státní organizace



TECHNICKÉ KVALITATIVNÍ PODMÍNKY STAVEB STÁTNÍCH DRAH

Kapitola 31
TRAKČNÍ VEDENÍ

Třetí - aktualizované vydání

změna č. 5

Schváleno I. náměstkem generálního ředitele SŽDC

č.j. 5584 ze dne 16.2.2006

Účinnost od 1.9.2006

Praha 2006

Označení textu po stranách znamená věcnou změnu textu oproti znění TKP - Třetímu aktualizovanému vydání - změně č. 3 /z roku 2002/.

Tato publikace ani žádná její část nesmí být reprodukována, uložena ve vyhledávacím systému nebo přenášena, a to v žádné formě a žádnými prostředky elektronickými, fotokopírovacími či jinými, bez předchozího písemného svolení vydavatele.

Výhradní distributor: České dráhy, a. s., Technická ústředna Českých drah
SATT - oddělení typové dokumentace
Nerudova l
772 58 Olomouc

Obsah

31.1	**ÚVOD**	**3**
31.1.1	**Všeobecně**	**3**
31.1.2	**Ostatní vedení a zařízení na podpěrách TV**	**3**
31.2	**POPIS A KVALITA STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ**	**3**
31.2.1	**Základní materiály pro základy TV**	**3**
31.2.1.1	Beton	3
31.2.1.2	Voda	3
31.2.1.3	Kamenivo	3
31.2.1.4	Cement	4
31.2.2	**Ocel**	**4**
31.2.2.1	Kotevní svorníky	4
31.2.2.2	Přídavné výztuže	4
31.2.3	**Podpěry TV**	**4**
31.2.4	**Nosné prvky trolejových vedení**	**5**
31.2.5	**Vodiče trolejového vedení**	**5**
31.2.6	**Přívodní vedení**	**5**
31.2.7	**Určená elektrická zařízení**	**6**
31.2.8	**Materiály pro ukolejňování**	**6**
31.2.9	**Zpětné vedení**	**6**
31.2.10	**Ochrana proti korozi**	**6**
31.2.11	**Elektromagnetická kompatibilita (EMC)**	**7**
31.3	**TECHNOLOGICKÉ POSTUPY PRACÍ**	**7**
31.3.1	**Základy TV a jejich vytyčení**	**7**
31.3.2	**Výkopy**	**8**
31.3.3	**Základy TV typového provedení**	**8**
31.3.4	**Základy TV jiných schválených technologií**	**9**
31.3.5	**Podpěry TV**	**9**
31.3.6	**Otočné trubkové konzoly a svislé izolované konzoly (SIK)**	**10**
31.3.7	**Trolejové vedení**	**10**
31.3.8	**Napájecí vedení**	**10**
31.3.9	**Zpětné vedení**	**10**
31.3.10	**Ukolejnění**	**11**
31.3.11	**Ochrana před dotykem živých částí trakčního vedení**	**11**
31.3.12	**Ochrana před dotykem neživých částí trakčního vedení**	**11**
31.3.13	**Návěstidla pro elektrický provoz a traťové značky**	**12**
31.3.14	**Ostatní vedení a zařízení na podpěrách TV**	**12**
31.3.15	**Tabulky s bezpečnostním sdělením nebo s nápisy**	**12**
31.4	**DODÁVKA, SKLADOVÁNÍ A PRŮKAZNÍ ZKOUŠKY**	**12**
31.4.1	**Základy TV**	**12**
31.4.2	**Stožáry a nosná břevna TV**	**12**
31.4.3	**Trolejový vodič a lana**	**12**
31.4.4	**Elektrická zařízení**	**12**
31.4.5	**Izolátory**	**13**
31.5	**ODEBÍRÁNÍ VZORKŮ A KONTROLNÍ ZKOUŠKY**	**13**
31.5.1	**Ukolejnění**	**13**
31.5.2	**Základy TV**	**13**
31.5.3	**Stožáry TV a břevna nosných bran**	**13**
31.5.4	**Kontrolní zkoušky a revize trakčního vedení**	**13**
31.5.5	**Protikorozní ochrana**	**13**
31.5.6	**Kabelová vedení**	**14**

31.6	**PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY, MÍRA OPOTŘEBENÍ, ZÁRUKY**	**14**
31.6.1	**Základy TV**	**14**
31.6.2	**Stožáry a nosné brány TV**	**14**
31.6.3	**Výška a sklon trolejového vodiče**	**15**
31.6.4	**Interakce sběrač-trolejové vedení**	**16**
31.6.5	**Oteplení elektrických spojů**	**18**
31.6.6	**Trakční kabelové vedení**	**18**
31.6.7	**Míra opotřebení a konstrukce TV**	**18**
31.6.8	**Záruky, údržba v záruční době**	**19**
31.7	**KLIMATICKÁ OMEZENÍ**	**19**
31.7.1	**Základy TV**	**19**
31.7.2	**Stožáry TV**	**19**
31.7.3	**Trakční vedení**	**19**
31.7.4	**Kabelová vedení**	**19**
31.8	**ODSOUHLASENÍ A PŘEVZETÍ PRACÍ**	**19**
31.8.1	**Příprava k převzetí prací**	**20**
31.8.2	**Převzetí základové spáry**	**20**
31.8.3	**Dokumentace a zaměření skutečného provedení stavby trakčního vedení**	**20**
31.9	**KONTROLNÍ MĚŘENÍ, MĚŘENÍ POSUNŮ A PŘETVOŘENÍ**	**21**
31.9.1	**Kontrolní měření**	**21**
31.10	**EKOLOGIE**	**21**
31.11	**BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ, POŽÁRNÍ OCHRANA**	**21**
31.12	**SOUVISEJÍCÍ NORMY A PŘEDPISY**	**21**
31.12.1	**Technické normy**	**22**
31.12.2	**Předpisy**	**25**
31.12.3	**Související kapitoly TKP**	**25**

31.1 ÚVOD

31.1.1 Všeobecně

Pro kapitolu 31 - Trakční vedení platí všechny pojmy, ustanovení, požadavky a údaje uvedené v kapitole 1 TKP - Všeobecně.

Tato kapitola platí pro zhotovení trakčního vedení (dále jen TV), neobsahuje napájecí stanice, uvedené v kapitole 29 TKP, kabely dálkového ovládání odpojovačů, uvedené v kapitole 26 TKP. Korozi bludnými proudy řeší kapitola 25 A TKP.

Názvosloví pro elektrická trakční vedení je určeno v ČSN 34 5145 a v ČSN IEC 50(811) (33 0050).

Zhotovení TV musí splňovat požadavky projektové dokumentace (dále jen dokumentace) a dotčených kapitol TKP.

31.1.2 Ostatní vedení a zařízení na podpěrách TV

Na podpěrách TV lze umístit i jiná venkovní vedení a zařízení, např. vedení 22 kV, optické kabely, jejich kabelové spojky a držáky rezervy, ukolejňovací a ochranná lana, rozvody nn pro venkovní osvětlení, svítidla venkovního osvětlení, návěsti a návěstidla a elektrické přívody k těmto zařízením. Podle potřeby se souhlasem správce TV je možné doplnit na trakční stožáry a základy i jiné traťové značky a výstroj trati (např. zajišťovací značky polohy koleje, rychlostníky, hektometrovníky, první a poslední stožár elektrických staničních a mezistaničních úseků apod.). Umístění uvedených zařízení na trakčních podpěrách podléhá schválení určenými oprávněnými osobami podle výnosu ČD DDC č.j. 56 731/96-S14 ve znění pozdějších výnosů a v případech jimi stanovených musí být uvedeno v koordinačním schématu ukolejnění a trakčních podpěr (dále jen KSUaTP) s udáním podmínek tohoto souhlasu.

31.2 POPIS A KVALITA STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ

31.2.1 Základní materiály pro základy TV

31.2.1.1 Beton

Pro beton platí obecně kapitola 17 TKP s tím, že zhotovitel musí dodržovat následující požadavky.

Na rozdíl od schválené typové dokumentace musí být provedeny základy z betonu dále předepsaných tříd.

Základní řada základů (hranovité, stupňované a pilotované)

Použitý beton je třídy B15 podle ČSN 73 2400, což odpovídá označení C 12/15 podle ČSN EN 206-1 (73 2403).

Základy těžené (ZT)

Použitý beton je třídy B 20 (C 16/20).

Základy vrtané (ZV)

Použitý beton je třídy B 20 (C 16/20).

Zkoušení betonové směsi

se provádí podle ČSN EN 12350 - část 2 až 5.

31.2.1.2 Voda

Voda k přípravě betonové směsi nesmí obsahovat látky, které rozrušují cement (např. síra, volný kysličník uhličitý) a musí splňovat ČSN EN 1008.

31.2.1.3 Kamenivo

K přípravě betonu zhotovitel používá směsi kameniva jemné frakce do 4 mm a hrubé frakce 8 - 16 mm, jejichž pevnost musí být větší, než je požadovaná pevnost betonu.

Kámen pro zdivo a stavební účely je podle ČSN 72 1860.

31.2.1.4 Cement

Druh, třídu a kvalitu cementu pro základy stožárů TV určuje obecně kapitola 17 TKP čl. 17. 2. 1.

Při volbě druhu cementu se přihlíží k agresivitě půd a spodních vod.

31.2.2 Ocel

Pro základové konstrukce platí obecně kapitola 19 TKP.

31.2.2.1 Kotevní svorníky

musí zhotovitel osazovat z oceli třídy 11 523 kované nebo se svařovanou patkou podle schválené dokumentace základů trolejového vedení.

31.2.2.2 Přídavné výztuže

zhotovitel osadí podle typové dokumentace základů TV a jsou z oceli třídy 10 216.

31.2.3 Podpěry TV

Pro podpěry a konstrukce platí obecně kapitola 18 a 19 TKP. Typ a kvalitu podpěr TV určuje typová dokumentace a musí být schváleny pro použití na železniční dopravní cestě.

Podpěry rozdělujeme na:

- individuální (stožáry),
- skupinové (nosné brány),

Stožáry se používají :

- ocelové trubkové,
- ocelové příhradové - včetně plochých,
- z předpjatého betonu,
- atypické (vyrobené podle schválené dokumentace).

Typ a velikost stožárů určuje dokumentace.

Podpěru trakčního vedení musí zhotovitel opatřit těmito údaji:

a) typové označení podpěry,

b) označení a název výrobce,

c) číslo normy nebo podnikového předpisu,

d) rok výroby.

Údaje musejí být vyznačeny na trvanlivém štítku, spolehlivě připevněném na viditelném místě vnějšího povrchu stožáru.

Ocelové trubkové i příhradové stožáry a patky svorníkových stožárů jsou z oceli třídy 11.

Nosné brány

tvoří břevno příhradové konstrukce typu 23 a 34 připevněné na trubkových nebo příhradových ocelových stožárech.

Břevna nosných bran musí být z oceli třídy 11 minimálně kvality 11 325.

Podle zatížení (velikosti a umístění) určuje dokumentace způsob vyvěšení břevna (bez vyvěšení, jednostranné nebo oboustranné). Podle vzorové dokumentace provede zhotovitel vyvěšení ocelovými táhly třídy 11.

Ocelové konstrukce trakčního vedení musí být navrhovány podle ČSN 73 1401 a vyráběny podle ČSN 73 2601.

31.2.4 Nosné prvky trolejových vedení

Nosné prvky provede zhotovitel podle dokumentace a platných vzorových sestav TV typu J, S, P.

Závěsy trolejového vedení:

- Otočné izolované konzoly jsou vodorovné (prosté vedení podle vzorové sestavy typu P) a šikmé (řetězovkové vedení podle vzorových sestav typu J a S, J/FS1 a S/FS2) a slouží pro zavěšení trolejového vedení na stožárech.
- Musí být vyrobeny z bezešvých trubek podle ČSN 42 5715 (v souladu s dokumentací) z oceli třídy S 355 J0, nebo z Al slitiny podle ČSN EN 573-3 třídy EN AW-6082 T6, případně doplněny bronzovým lanem.
- Svislé izolované konzoly (SIK) slouží pro zavěšení trolejového vedení na břevnech nosných bran.
- Závěsy se směrovým lanem slouží pro zavěšení trolejového vedení na břevnech nosných bran pomocí ocelových táhel.
- Směrová lana jsou bronzová průřezu 50 nebo 70 mm^2.
- Průřez určuje dokumentace.

31.2.5 Vodiče trolejového vedení

Trolejové vedení musí splňovat podmínky uvedené v dokumentaci, v ČSN 34 1500, ČSN 34 1530, ČSN IEC 913 a ČSN EN 50 119.

Při modernizaci a optimalizaci železničních tratí obou elektrických trakčních soustav se stanovenou maximální traťovou rychlostí nad 120 $km.h^{-1}$ je nutná výměna trolejového vodiče a nosného lana.

Napájení a dělení trolejového vedení zhotovitel provede podle dokumentace a ČSN 34 1530.

Trolejový vodič

Průřez a typ určuje dokumentace.

Tvar trolejového vodiče musí vyhovovat rozměrům podle ČSN EN 50149.

Materiál minimálně dovolené pevnosti 120 MPa podle ČSN 42 3001. Minimální elektrická vodivost trolejového vodiče je podle ČSN 34 1530.

Trolejové spojky jsou v dodávce nové troleje pro rychlost vyšší než 120 $km.h^{-1}$ nepřípustné a mohou se použít pouze k naspojkování nové troleje s původní trolejí, která zůstává i po rekonstrukci.

Nosné lano

Materiál určuje dokumentace.

Pro nosná lana se používají lana měděná a bronzová.

Průřezy a typy podle dokumentace, splňující minimálně hodnoty elektrické vodivosti a mechanické pevnosti podle ČSN 34 1530 a ČSN EN 50 119.

Flexilano

Jako flexilana v napínacích systémech se používají pouze lana z nerez oceli, splňující minimálně hodnoty mechanické pevnosti odpovídající trolejovému vodiči či nosnému lanu.

31.2.6 Přívodní vedení

Materiály pro napájecí, zesilovací a obcházecí vedení určuje dokumentace.

Lana těchto vedení musí odpovídat požadavkům na elektrickou vodivost podle normy ČSN 34 1530. Používají se lana měděná.

Celoplastové kabely pro napájecí vedení musí splňovat podmínky ČSN 34 1530.

31.2.7 Určená elektrická zařízení

Pro trakční vedení (jako pro určené technické zařízení elektrické podle vyhlášky č. 100/1995 Sb.) lze použít jen schválené přístroje a části.

Typy elektrických zařízení (například odpojovačů, odpínačů a jejich pohonů, úsekových děličů, průrazek, bleskojistek) určuje dokumentace.

31.2.8 Materiály pro ukolejňování

Materiály pro ukolejňování neživých částí TV a vodivých konstrukcí umístěných v prostoru ohrožení trolejovým vedením (dále jen POTV)

- pro individuální ukolejnění: pozinkovaný drát isolovaný o průměru 10 mm podle ČSN 34 1530,
- pro skupinové ukolejnění: lano - průřez a délku lana je stanovena v dokumentaci.

31.2.9 Zpětné vedení

K vedení zpětného trakčního proudu slouží kolejnice, kolejnicové části výhybek, jejich vodivé propojky a lanová propojení, kabelová a venkovní zpětná vedení.

Propojky a lanová propojení kolejnic

Pro vodivá propojení kolejnic a kolejnicových částí výhybek se používají propojky a lanová propojení s vodiči z měděných nebo ocelových lan, případně z ocelových drátů. Jejich vodivost musí odpovídat požadavkům ČSN 34 1530 a ČSN EN 50119.

Náhradu měděných lan ocelovými lany řeší v souladu s vydáním ČSN EN 50 122-1 opatření ředitele odboru automatizace a elektrotechniky pod č.j. 60 351/04-O14 ze dne 2.8.2004. „Směrnice pro náhradu měděných propojek a lanových propojení ocelovými propojkami a lanovými propojeními“, čj. 59 556/96-S14-ZV6 ze dne 5.12.1996 (účinnost od 1.1.1997).

Venkovní zpětná vedení.

Materiál a průřez určuje dokumentace.

Kabelová zpětná vedení .

Kabely se použijí celoplastové, splňující podmínky podle ČSN 34 1530.

Rozváděč musí být umístěn na přehledném místě tak, aby byl přístupný od kolejiště.

Rozváděč musí být viditelně označen štítkem a jeho montáž a provoz musí odpovídat ČSN 33 2000-1 a ČSN 33 3210.

31.2.10 Ochrana proti korozi - pasivní ochrana

Provádí zhotovitel v souladu s kapitolou 25B TKP (komplexní protikorozní ochranu určuje článek 31.5.5) s následujícími upřesněními:

Ocelové stožáry a konstrukce TV

je nutno opatřit pasivní protikorozní ochranou.

Před provedením ochrany proti korozi provádí zhotovitel otryskání podle ČSN ISO 8501-1, ČSN ISO 8501-2, ČSN EN ISO 8504-1, ČSN EN ISO 8504-2, ČSN ISO 8504-3 a ČSN EN ISO 8504-4.

Protikorozní ochranu provede zhotovitel podle dokumentace jedním z následujících způsobů:

- žárovým nástřikem Met Zn min. 40-60 μm,
- žárovým nástřikem ZnAl 15, min. 50 μm s utěsňovacím nátěrem nebo min. 100 μm bez utěsňovacího nátěru,
- žárovým zinkováním ponorem,
- žárovým nástřikem hliníkem min. 100 μm s utěsňovacím nátěrem nebo hliníkem min. 150 μm bez utěsňovacího nátěru,
- nátěrovým systémem podle schváleného technologického postupu.

Technické požadavky na žárové zinkování a na metody zkoušek uvádějí ČSN EN ISO 2063 a ČSN EN ISO 1461.

Spojovací materiály se připouští dodávat ve dvojím provedení:
- nerezové,
- žárově zinkované.

Konečná povrchová úprava spojovacích materiálů svorníkových základů - matice, podložka a vyčnívající svorník se provede protikorozním nátěrem tak, aby nebyla narušena funkce rozebíratelného šroubového spojení.

Povrch stožáru, který je vetknut do základu, musí být opatřen vhodným nátěrem, který určuje dokumentace.

Při rekonstrukci nátěru se provádí odstranění oxidační vrstvy povrchu podle ČSN ISO 8501-1.

31.2.11 Elektromagnetická kompatibilita (EMC)

Trakční vedení musí splňovat požadavky elektromagnetické interference (EMI) podle kapitoly 33 TKP, čl. 33.3.3 (článku 5.2.15 normy ČSN EN 50119).

31.3 TECHNOLOGICKÉ POSTUPY PRACÍ

Práce na trakčním vedení nově elektrizovaných tratí zhotovitel realizuje za dopravních výluk.

Rekonstrukce trakčního vedení zhotovitel realizuje za dopravních a napěťových výluk.

31.3.1 Základy TV a jejich vytyčení

Základy TV provede zhotovitel ve shodě s typovou dokumentací:

a) podle typové dokumentace
   - základní řada (hloubené),
   - základy těžené,
   - základy vrtané,
   - prefabrikované základy.

b) podle technologie schválené objednatelem (pilotové základy)

c) podle dokumentace
   - modifikace typových základů,
   - atypické základy, upravené podle místních podmínek.

Konkrétní typ základu je určen v dokumentaci.

Popis základů uvedených v typové dokumentaci:

V typové dokumentaci základů jsou uvedeny typy základů pro tři druhy únosností půd zatříděných podle ČSN 73 1001 a tomu odpovídající únosnost ve vztahu k jejich hloubce.

Základní řada základů

je charakteristická hranolovým tvarem základu, jehož výkopy se hloubí strojně nebo ručně (při výskytu inženýrských sítí apod.) Pro kotvení se používají zejména stupňovité základy s patkou.

Použitý beton třídy B 15 podle ČSN 73 2400, což odpovídá označení C 12/15 podle ČSN EN 206-1 (73 2403).

Základy těžené (ZT)

Jsou charakteristické strojním výkopem kruhového nebo oválného průřezu o průměru cca 950 a 1250 mm.

Použitý beton je třídy B 20 (C 16/20).

Základy vrtané (ZV)

Provádí se zemním vrtákem průměru cca 700 mm.

Použitý beton je třídy B 20 (C 16/20).

Prefabrikované základy (P)

Jsou vyrobeny ze železobetonu a odlišují se od předchozích typů nejen tvarově, ale hlavně technologií stavby.

Typová dokumentace vychází z příčného průřezu tvaru I a čtyř variant hloubek navrhovaných podle zatížení základu a únosnosti půdy.

Vytyčení poloh základů

provede zhotovitel podle dokumentace.

U atypických základů stožárů TV, které tvoří součást opěrných nebo zárubních zdí apod. musí být doložen statický výpočet a příčný řez základu.

31.3.2 Výkopy

Pro výkopy obecně platí kapitola 3 TKP.

Výkopy provede zhotovitel podle dokumentace.

Před započetím hloubení výkopu, v případě přítomnosti kabelových rozvodů nebo jiných úložných zařízení v místě výkopu základu, provede ověření jejich polohy, a to buď kopanou sondou, nebo elektronickým zařízením.

Výkopy základů

musí být provedeny podle schválené dokumentace. Rozměr výkopu hranolových základů musí zhotovitel zvětšit podle typu použitého bednění tak, aby byl dodržen rozměr základu uvedený v dokumentaci.

Zjistí-li zhotovitel jinou únosnost půdy, než je uvedena v dokumentaci, oznámí tuto skutečnost písemnou formou stavebnímu dozoru a po kontrole a odsouhlasení upraví hloubku založení základu.

Bednění základu je přípravou pro betonáž základu.

Bednění základů provede zhotovitel do hloubky minimálně 0,2 m pod úroveň definitivního terénu, při zachování dostatečné tuhosti bednění.

Pro bednění dříku stupňových základů lze použít typových dílců dostatečné tuhosti, které zajistí rozměr a tvar určený v dokumentaci a umožní vibrování betonové směsi.

Po odstranění bednění se dosypaná zemina zhutní po vrstvách ne větších než 0,4 m.

Výkopy pro prefabrikované základy

Výkop pro tyto základy musí být o 0,1 m hlubší, než je jeho hloubka od temene koleje, uvedená jako výkop ve stavební tabulce dokumentace.

Srovnaná rovina dna výkopu se zasype vrstvou štěrkopísku a zhutní tak, aby následně osazená základová spára zůstala ve vodorovné poloze a hloubce uložení podle dokumentace.

31.3.3 Základy TV typového provedení

Betonáž základu

Pro provádění betonáže platí kapitola 17 TKP.

Výroba betonové směsi, doprava a ukládání musí odpovídat ČSN 73 2400 a ČSN EN 206-1. Zhutnění základu se provede vibrováním, jeho stupeň se určuje podle ČSN EN 12350-4.

Do připraveného výkopu základu osadí zhotovitel pomocí šablony svorníky tak, aby byla zajištěna jejich svislost a přesná poloha.

Při použití svorníků M36 s rektifikační maticí musí být základ proveden tak, aby se pod patkou stožáru nedržela voda a závity svorníků včetně matic musí být opatřeny nátěrem zamezujícím korozi svorníků (pokud nejsou již jinak opatřeny proti korozi).

U základů trakčních podpěr, kde nejsou použity rektifikační matky se povrch základu upraví podle kapitoly 17 TKP. U BP stožáru se podmažou jen patky trakční podpěry. U základu s vetknutím stožáru zhotovitel do výkopu upevní jádro kuželového tvaru nebo vhodnou trubku pro vytvoření dutiny. Do doby osazení stožáru dutinu základu musí zakrýt, a tak ochránit před znečištěním zeminou.

Povrch nadzemní části základu musí být celistvý, bez dutin a vad, nesmí být porézní.

Vrchní hrany základů provede zhotovitel 0,2 m nad úroveň definitivního terénu (neplatí pro nástupiště).

Vrchní hrana základu pro vetknutý stožár se provede s hlavičkou bez vodu odpuzujícího nátěru.

V nástupištích se provedou vrchní hrany základů pod úrovní plochy nástupiště tak, aby případné patky a svorníky ocelových stožárů z důvodu bezpečnosti nepřesahovaly nad plochu nástupiště a prostor se následně zakryje betonovou směsí po případě živičnou směsí do úrovně plochy nástupiště.

Pro geodetické účely vloží zhotovitel do vrchních hran základů označníky do místa 0,15 m od přední hrany základu, nebo které určí dokumentace nebo stavební dozor.

Osazení prefabrikovaného základu

provede zhotovitel do požadované polohy za pomoci vodícího přípravku tak, aby byla splněna požadovaná poloha základu.

Obsyp základu provede netříděným štěrkopískem zhutněným po vrstvách.

Výška vrstvy pro zhutnění nesmí být větší než 0,4 m.

31.3.4 Základy TV jiných schválených technologií

Při jiných technologiích postupuje zhotovitel podle ZTKP.

31.3.5 Podpěry TV

Rozmístění podpěr

se provádí podle dokumentace a vzorové sestavy TV.

Osazení stožárů

a) do dutiny základu

Zhotovitel před osazením ocelového stožáru do dutiny základu provede jeho protikorozní ochranu podle článku 31.2.10.

U stožárů z předpjatého betonu před jejich postavením zhotovitel vyplní dno dutiny základu vrstvou betonové směsi B 20 (C16/20) o výšce minimálně 0,1 m.

Potom do dutiny základu vloží stožár do požadované polohy podle dokumentace, v dutině jej zajistí proti posunutí a po nastavení svislé polohy nebo případného záklonu ho v dutině zaklínuje třemi klíny tak, aby nedošlo po uvolnění stožáru ze závěsu jeřábu k jeho naklonění.

Následuje zalití dutiny základu betonovou směsí (zálivkou) z betonu třídy B 20 (C16/20) tak, aby došlo k zaplnění všech volných prostor dutiny do výše 0,2 - 0,3m od vrchní hrany základu (do místa klínů).

Provede kontrolu svislosti případně záklonu stožáru.

Vrchní plochu základu ochrání tak, aby základ nemohl být znečištěn zeminou.

Po nezbytné době tuhnutí betonu odstraní jistící klíny a provede hlavičku základu.

b) na svorníky

Zhotovitel postaví stožár na základ se svorníky a zajistí matkami.

Pomocí vypodložení patek stožáru nebo nastavením rektifikačních matek se provede jeho vyrovnání nebo se nastaví jeho záklon, a v požadované poloze se zajistí dotažením všech matek.

Stožár včetně patky musí zhotovitel protikorozně ošetřit podle článku 31.2.10.

Podkladní podložky vymezující záklon stožáru, vkládané pod patku stožáru musí splňovat požadavky protikorozní ochrany.

Břevna nosných bran

jsou typových provedení ČD a jejich výroba je prováděna podle technologické části typové dokumentace stožárů TV.

Zavěšení břevna provádí zhotovitel podle své technologie, při které musí být zajištěna bezpečnost práce a nesmí dojít k poškození protikorozní ochrany břevna.

V případě vyvěšení břeven nosných bran se toto realizuje současně s montáží nosného břevna.

V případě kluzného uložení břevna je nutné po montáži kontrolovat, zda má dilatační spára vzhledem k teplotě odpovídající rozměry.

Přesnost výroby břevna a montáže si vyžaduje zvláštní pozornost zhotovitele tak, aby nedošlo k překročení maximální hodnoty dovolené deformace prutů nosné brány podle článku 31.6.2.

31.3.6 Otočné trubkové konzoly a svislé izolované konzoly (SIK)

Kompletuje a montuje zhotovitel podle své technologie, odsouhlasené stavebním dozorem.

Při montáži armatur a šroubových spojení je nutné dbát na přesné dotažení šroubů např. pomocí momentových klíčů (viz vzorová sestava typu ”J” a ”S”, „J/FS1“ a „S/FS2“).

31.3.7 Trolejové vedení

Montáž provede zhotovitel podle své technologie (rozumí se způsob rozvinutí a tažení nosného lana a trolejového vodiče) tak, aby byly splněny požadované parametry TV podle vzorových sestav typu ”J”, ”S”, ”P” nebo podle požadavků objednatele.

Výška zavěšení nosného lana, zesilovacího lana nebo trolejového vodiče nad provozovanými kolejemi, případně silničními přejezdy, musí být taková, aby nedošlo k jejich zachycení projíždějícími železničními či silničními vozidly.

Při rozvinování a zavěšování vodičů na konstrukce TV je třeba důsledně dbát na zachování funkčnosti provozovaných kolejových obvodů a dodržení průjezdného profilu dopravně nevyloučených kolejí - toto je třeba projednat s SDC-SSZT a uložit výlukovým rozkazem.

Při rozvinování a zavěšování vodičů na konstrukce TV nesmí dojít k jejich poškození překroucením a mechanickým narušením průřezu!

Při montáži elektrických spojů pomocí šroubových proudových svorek je nutné dbát na správné uložení vodičů ve svorce a na přesné dotažení šroubů např. pomocí momentových klíčů.

Montáž proudového propojení musí být provedena na dokonale očištěné vodiče.

Spojkování nosných lan je možné pouze lisováním.

31.3.8 Napájecí vedení

Nadzemní napájecí vedení, vedoucí mimo pozemek dráhy, musí odpovídat ČSN 33 3301.

V místech přechodu kabelového vedení na nadzemní vedení nebo v místě připojení na trolejové vedení musí být kabely ukončeny na trakčním stožáru kabelovou koncovkou a chráněny svodičem přepětí.

Uložení kabelových vedení do kabelových korýtek provede zhotovitel podle kapitoly 26 a 30 TKP.

Pro montáž proudových spojů platí ustanovení v článku 31.3.7.

31.3.9 Zpětné vedení

Trakční propojení kolejiště musí odpovídat ověřenému KSUaTP.

Kolejnicové propojky provede zhotovitel podle typu kolejnic a technologie, schválené stavebním dozorem.

Osazování kolejnicových propojek se provádí podle ČSN EN 50119, ČSN 34 1530, ČSN 34 2614, předpisu ČD S 3, projektové dokumentace a vzorových listů výhybek.

Umístění kolejnicových propojek a lanových propojení ve výměnách se provede podle vzorových listů.

Vlastní provedení kolejnicových spojek a příčných propojek určuje dokumentace, vzorová sestava TV typu "J","S", "P" a ČSN 34 1530.

Venkovní zpětné vedení, vedoucí mimo pozemek dráhy, musí odpovídat ČSN 33 3301.

Kabely mají být vedeny od napájecí stanice nejkratším směrem k místu připojení na zpětné kolejnicové vedení.

Kabely jsou ukončeny v rozváděči, jehož druh a velikost řeší dokumentace.

Uložení kabelových vedení do kabelových žlabů se řídí ustanoveními kapitol 26 a 30 TKP.

Pro montáž proudových spojů platí ustanovení v článku 31.3.7.

31.3.10 Ukolejnění

Ukolejnění smí být provedeno výhradně podle KSUaTP ověřených oprávněnými osobami podle č.j. 56 731/96- S14 ve znění pozdějších výnosů.

Vodivé konstrukce a podzemní řady spojené s ukolejněním nebo spojené s kolejnicemi elektrizované trati, případně elektrická zařízení na takových vodivých konstrukcích nebo spojená s kolejnicemi, musí být s ohledem na kolejové obvody zabezpečovacího zařízení upraveny způsobem pro ně předepsaným v KSUaTP a musí splňovat ustanovení ČSN EN 50122-1 a norem souvisejících. Ukolejňování malých předmětů dle čl. 6.2.1. ČSN EN 50 122-1 řeší opatření ředitele odboru automatizace a elektrotechniky GŘ ČD č.j. 63318/2004-14 ze dne 2.8.2004.

Při modernizaci (rekonstrukci) trati zhotovitel provede podle KSUaTP ukolejnění neživých částí trakčního vedení a ostatních vodivých konstrukcí dotčených stavbou (zábradlí mostů, návěstidel, osvětlení, rozhlasů, protihlukových stěn apod. v rámci jednotlivých stavebních objektů). Podle KSUaTP se ukolejní i ostatní vodivé předměty, které jsou v POTV ve smyslu ČSN 34 1500.

31.3.11 Ochrana před dotykem živých částí trakčního vedení

Ochranu provede zhotovitel v souladu s dokumentací a podle ČSN 34 1500, ČSN 33 2000-4-41, ČSN EN 50122-1, ČSN EN 50122-2, ČSN 34 1530.

Ochranu lze provést:

- polohou,
- zábranou,
- krytem,
- izolací,
- doplňkovou izolací.

31.3.12 Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí trakčního vedení

Ochranu lze provést podle ČSN 34 1500, ČSN 33 2000-4-41, ČSN EN 50122-1, ČSN EN 50122-2, ČSN 34 1530 :

- ukolejněním,
- zemněním,
- izolací,
- v tunelech také polohou (pro nosné konstrukce TV).

Zhotovitel musí provést ochranu jednotlivých částí trakčního vedení a ostatních vodivých zařízení v POTV předepsaným způsobem podle KSUaTP. Musí být dodržen předepsaný způsob připojení ukolejňovacího vodiče na chráněnou konstrukci, ke zpětnému kolejnicovému vedení a dodrženo předepsané místo připojení.

Způsoby ukolejnění nebo zemnění jsou individuální nebo skupinové (ukolejňovací lano nebo uzemňovací lano). Ukolejnění může být přímé nebo přes zařízení k omezení napětí (přes průrazku).

Ukolejňovací nebo uzemňovací lano propojuje podpěry trakčního vedení a navrhuje se v případech, kdy je s ohledem na svodovou admitanci ukolejněných konstrukcí výhodnější, než jiná řešení.

Průřez lan se určuje na základě zkratových proudů a dotykových napětí a musí být uveden v dokumentaci. Způsob zavěšení se provádí podle dokumentace.

Provedení individuálního ukolejnění je podle ČSN 34 1530, dokumentace stavby a výkresů sestavení vzorové dokumentace trolejových vedení (”J”, ”S”, ”P”).

31.3.13 Návěstidla pro elektrický provoz a traťové značky

Provedení návěstidel pro elektrický provoz a traťových značek osazovaných na trakční nosné konstrukce a způsob jejich uchycení na nosnou konstrukci musí odpovídat schváleným TP a/nebo ZL.

Návěstidla s trvalou nebo občasnou světelnou návěstí zhotovitel osadí podle požadavků návěstních předpisů a dokumentace.

Uchycení návěstidel a traťových značek na nosnou konstrukci provede zhotovitel podle dokumentace.

31.3.14 Ostatní vedení a zařízení na podpěrách TV

Pro umístění ostatních vedení a zařízení podle článku 31.1.2 této kapitoly TKP na podpěrách TV musí být splněny tyto podmínky:

- podpěry přívodního vedení musí vyhovovat zvýšenému namáhání od těchto jiných zařízení,
- svítidla a návěstidla není dovoleno umísťovat na stožáry s odpojovači, s odpínači a s přepěťovými ochranami (bleskojistkami, svodiči přepětí apod.),
- vedení smí být zavěšena a zařízení připojena jen za podmínek určených v KSUaTP. Plášť kabelu musí být elektricky nevodivý,
- musí být dodržena vzdálenost podle ČSN 34 1500 a ČSN 34 2040.

Ocelové nosné části optických kabelů, umístěné na betonových stožárech TV se nepropojují s ukolejňovacím vodičem za předpokladu, že nejsou v prostoru ohroženém trakčním vedením pro ukolejnění podle ČSN 34 1500.

31.3.15 Tabulky s bezpečnostním sdělením nebo s nápisy

Tabulky musí splňovat požadavky podle ČSN ISO 3864 (01 8010) a ČSN 37 5199. Jsou součástí dodávky. Jejich umístění a uchycení musí být provedeno podle dokumentace.

31.4 DODÁVKA, SKLADOVÁNÍ A PRŮKAZNÍ ZKOUŠKY

31.4.1 Základy TV

Dodávka, skladování a průkazní zkoušky jednotlivých materiálů pro výrobu betonu základů stožárů včetně výztuže musí odpovídat požadavkům uvedeným v kapitole 17 TKP.

31.4.2 Stožáry a nosná břevna TV

Současně s dodávkou stožárů a břeven nosných bran předloží zhotovitel osvědčení o jejich jakosti (atest), tj. dodržení rozměrů, tvarů, materiálů atd. podle typové dokumentace stožárů trakčního vedení, případně podle ČSN 34 8240, ČSN 34 8346.

Uložení stožárů a břeven nosných bran a manipulace s nimi musí být prováděna tak, aby nedošlo k jejich poškození, deformaci nebo narušení protikorozní ochrany.

31.4.3 Trolejový vodič a lana

Vodiče jsou dodávány na cívkách podle technických podmínek výrobce. Dodávka musí být doložena dodacím listem a osvědčením o jakosti.

Skladování cívek s vodiči musí zabezpečit zhotovitel tak, aby nedošlo k poškození vodičů a lan.

31.4.4 Elektrická zařízení

Elektrická zařízení pro trakční vedení se dodávají a zkouší podle schválených technických podmínek .

31.4.5 Izolátory

Dodávka a montáž izolátorů musí být provedena tak, aby nemohlo dojít k jejich poškození.

Jednotlivé kusy musí být baleny nebo jiným způsobem zajištěny proti poškození. Dodávka musí být doložena dodacím listem a osvědčením o jakosti.

31.5 ODEBÍRÁNÍ VZORKŮ A KONTROLNÍ ZKOUŠKY

Odebírání vzorků a kontrolní zkoušky zajišťuje zhotovitel a výsledky předkládá stavebnímu dozoru.

31.5.1 Ukolejnění

Veškeré ukolejňované konstrukce musí mít změřen zemní odpor a musí být ověřeno, že jeho hodnoty nebudou kolidovat s údaji předepsanými v KSUaTP, respektive s předpoklady hodnot, za kterých bylo KSUaTP podmínečně ověřeno, to vše s ohledem na klimatické změny hodnot během roku. V opačném případě nesmí být ukolejnění připojováno ke kolejím a trakční vedení z toho důvodu uvedeno pod napětí, dokud nevstoupí v platnost změna KSUaTP vyvolaná existencí jiných hodnot a stanovící jiné podmínky (např. ochran před nebezpečným dotykem na elektrizované trati, jiné trakční pospojování, atp.). Také tato změna musí být ověřena určenými oprávněnými osobami podle č.j. 56 731/96-S14 ve znění pozdějších výnosů.

31.5.2 Základy TV

Kontrola základů musí odpovídat ustanovení ČSN 73 2400, ČSN EN 206-1, tyče kruhové pro výztuž základů podle ČSN 42 5512 a kapitoly 17 TKP.

Kotevní svorníky - kontrola se provádí podle ČSN EN 20898-1 a schválené dokumentace.

Zhotovitel je povinen průběžně požadovat od stavebního dozoru odsouhlasení skutečné polohy plochy výkopu pro základovou spáru a pořizovat o tom zápisy.

31.5.3 Stožáry TV a břevna nosných bran

Za kvalitu stožárů a nosných prvků ručí dodavatel (výrobce).

Stožáry a břevna nosných bran musejí splňovat požadavky na provádění ocelových konstrukcí podle ČSN 73 2601 a na úchylky rozměrů a tvarů podle ČSN 73 2611.

31.5.4 Kontrolní zkoušky a revize trakčního vedení

Při předání každé dokončené stavby TV do elektrického provozu se provede revize podle ČSN EN 50119, ČSN 34 1500, ČSN 34 1530, technicko-bezpečnostní zkouška ve smyslu vyhlášky č.177/95 Sb. a u trolejového vedení s projektovanou rychlostí nad 120 $km.h^{-1}$ také měření interakce mezi pantografem a trolejovým vodičem (IPTV) a geometrické polohy trolejového vodiče (GPT) ve smyslu ČSN 34 1530, změna Z2:2002.

Při předání každé dokončené části stavby TV se podle ČSN 34 1530 zkouška plnou rychlostí nahrazuje zkouškou stanovenou rychlostí. Rychlost a způsob této zkoušky se stanoví dohodou mezi zhotovitelem a správcem TV. Elektrické spoje TV musí mít příslušné parametry podle ČSN EN 50119 a musí být ověřeno, zejména u spojů na trolejovém vedení, že nedošlo nedokonalou montáží ke zvýšení stykových odporů nad mez, při které dochází při jmenovité proudové zátěži vodiče k oteplení elektrických spojů nad maximální přípustnou teplotu vodiče. Ověření oteplení elektrických spojů lze provést například termovizí při zatížení TV provozním proudem.

Při uvedení TV do provozu musí být ověřeno splnění požadavků na EMC podle článku 31.2.11.

31.5.5 Protikorozní ochrana

Při nové elektrizaci trati stejnosměrnou proudovou soustavou nebo při rozsáhlých rekonstrukcích (modernizacích) stávající trati je nutné provést protikorozní průzkum, měření a vyhodnocení s návrhem na opatření podle kapitoly 25 TKP část A.

Zhotovitel dokládá skutečně provedené tloušťky povlaků. Zkoušky a metody měření tloušťky povlaků uvádí normy ČSN EN ISO 2064, ČSN EN ISO 1463, ČSN 03 8157, ČSN ISO 4518, ČSN ISO 2178.

31.5.6 Kabelová vedení

Zkoušky kabelových vedení provede zhotovitel podle kapitoly 26 a 30 TKP a ČSN 34 1530.

31.6 PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY, MÍRA OPOTŘEBENÍ, ZÁRUKY

31.6.1 Základy TV

Odchylky od dokumentace v umístění základů se připouštějí podle tabulky č. 1, přičemž musejí být splněny minimální vzdálenosti uvedené v ČSN 34 1530 a ČSN EN 50119.

Pro rozměry základů a zhotovení konstrukcí TV musí zhotovitel dodržet normu ČSN 73 0202, ČSN 73 0210-1, ČSN 73 0210-2.

31.6.2 Stožáry a nosné brány TV

Odchylky od dokumentace v umístění stožárů a nosných bran se připouštějí podle tabulky č. 1, přičemž musejí být splněny minimální vzdálenosti volných líců podpěr předepsané pro novou stavbu podle ČSN 34 1530 a ČSN EN 50119.

Zhotovitel provede měření zemního odporu podpěr TV a ocelových konstrukcí, které je nutno ukolejnit podle ČSN 34 1500.

Tabulka č. 1 Montážní a stavební tolerance trakčního vedení oproti projektové dokumentaci TV:

		hlavní a předjízdné koleje [mm]	vedlejší koleje [mm]
Trolejový vodič	výška *	± 30	± 50
	Klikatost ***	- 50	- 50
Nosné lano	Výška sestavy TV	+ 100 - 50	
	Umístění vůči ose trolejového vodiče	± 150	
Stožár	Volná líc **	± 50	
Ostatní	Upevňovací prvky kotvení, pevných bodů a kotev	± 100	
Stožár	výška upevnění konzol R_1, R_2	± 50	
Břevno	výška upevnění	± 50	
Základ	osa základu od osy koleje	+ 50 - 0	
Základ	vrchní hrana základu od TK	± 100	
Směrová lana	výška upevnění	± 50	
Směrová lana na stožárech BP (AP)	výška upevnění	± 100	

Poznámky:

* tolerance výšky se vztahuje na výšku trolejového drátu v celém traťovém úseku, přičemž sklon trolejového vodiče v jednom rozpětí stožárů nesmí přesáhnout hodnotu dle tabulky 8 v ČSN EN 50 119

** projektovaná vzdálenost líce stožáru se předpokládá o 50 mm větší než minimální vzdálenost stanovená normou ČSN 34 1530

*** s ohledem na místní poměry je nutno zvážit vyvázání bočních držáků na konzolách kvůli odvanutí trolejového vodiče větrem.

Dovolený záklon stožárů - je odchylka nezatíženého stožáru od svislé polohy ve směru proti působení hlavních sil na stožár. Připouští se podle tabulky č. 2.

Záklon nosných, výztužných a odtahových stožárů trubkových (T, TS), z předpjatého betonu (P, PS) a plochých příhradových (DS)

Záklon se nastavuje ve směru kolmém od osy koleje.

Hodnoty záklonů v závislosti na umístění stožáru jsou uvedeny v tabulce č. 2.

Tabulka č. 2:

Nastavení záklonu od osy koleje	Umístění stožáru s konzolou					
	vně oblouku o poloměru (m)			uvnitř oblouku o poloměru (m)		
	1 500 - a více	500 - 1499	200 - 499	1 500 - a více	500 - 1 499	200 - 499
Záklon stožáru	1,0 %	1,5 %	2,0 %	1,0 %	0,5 %	0 %

Poloměr oblouku koleje je uveden v polohovém plánu.

POZNÁMKA V dělení kotevních úseků se stožáry umístěnými na stejné straně koleje, se záklon nenastavuje u stožáru, nesoucího nesjízdný závěs.

U trubkových stožárů, nesoucích nosná břevna rámové konstrukce se záklon nenastavuje.

Záklon kotevních stožárů příhradových (BP)

Záklon se nastavuje rovnoběžně s osou koleje proti směru zatížení. Velikost záklonu je 1 % bez ohledu na umístění stožáru vně nebo uvnitř oblouku.

Záklon se nenastavuje, je - li kotvení na stožáru oboustranné.

Záklon příhradových stožárů BP ve skupinových podpěrách

Bránové stožáry - záklon kolmo ke koleji se nenastavuje.

Převěsové podpěry (nosné a napájecí převěsy) - záklon stožárů se nastavuje 1 % kolmo k ose koleje ve směru proti směru zatížení.

Záklon kotevních stožárů trubkových

Záklon těchto stožárů se ve směru rovnoběžném s osou koleje nenastavuje. V případě, že je stožár použit jako nosný, nastavuje se záklon kolmo k ose koleje podle tabulky 2. Toto ustanovení neplatí jedná-li se o bránový stožár.

Maximální povolená deformace podpěr a rámových konstrukcí při normálním provozním zatížení je 2 % z kontrolované délky prutu pro mezní zatížení podle ČSN 73 0035.

31.6.3 Výška a sklon trolejového vodiče

Výška trolejového vodiče je měřena podle ČSN EN 50119 a ČSN 34 1530 jako statická vzdálenost troleje od roviny proložené temeny kolejnic.

Odchylka od dokumentace (v místech závěsů TV) mezi sousedními závěsy se připouští podle tabulky č. 1.

Sklon (změna výšky trolejového vodiče) musí odpovídat požadavkům podle ČSN EN 50 119, tab. 8.

31.6.4 Interakce sběrač-trolejové vedení

Pro posuzování interakčního chování na rozhranní sběrač-trolejové vedení se používají následující kategorie trolejových vedení:

Traťová rychlost v $km.h^{-1}$	$v \leq 160$	$160 < v \leq 220$	$220 < v < 250$	$v \geq 250$
Kategorie pro střídavou trakci (AC)	AC 1	AC 2	AC 3	AC 4

Traťová rychlost v [km/h]	$v \leq 160$	$160 < v \leq 220$	$220 < v \leq 250$	-
Kategorie pro stejnosměrnou trakci (DC)	DC 1	DC 2	DC 3	-

Přípustné proudové zatížení na styku kontaktního pásu a trolejového vodiče v klidovém stavu

Přípustný proud v trolejovém vedení vztažený na vlak závisí na rychlosti, hmotnosti vlaku vzdálenosti mezi vlaky, stoupání trati, konstrukci trolejového vedení. Charakteristiky kontaktního pásu a trolejového vodiče musejí být takové, že při maximálním odebraném proudu nedojde k přehřátí trolejového vodiče při klidovém stavu a rozjezdu, a k přehřátí kontaktních pásů během požadavku maximálního odebíraného proudu.

Maximální proud je omezen následujícími faktory:

- počet a materiál trolejových vodičů,

- počet a materiál kontaktních pásů,

- skutečná hodnota kontaktních tlakových sil v kontaktním bodě,

- kontaktní síla.

Pro bezpečný provoz musí provozovatel vlaku poskytnout vyhodnocení navrhované konfigurace pantografových sběračů a proudových požadavků vlaku, aby bylo možno splnit pracovní mezní hodnoty trolejového vedení.

Statická kontaktní síla vyvolávaná pantografovým sběračem na trolejové vedení musí být uzpůsobena na bezpečný odběr proudu v klidovém stavu.

Pro AC sestavu je použita statická kontaktní síla o hodnotě 75±15 N, pro DC sestavu s napětím 1,5 kV kontaktní síla o hodnotě 125±15 N a pro DC se stavu s napětím 3 kV kontaktní síla o hodnotě 110±15 N v klidovém stavu.

Hodnota přípustného proudu v klidovém stavu na pantografový sběrač je uvedena v tabulce č. 3.

Tabulka č. 3 - Přípustný proud na pantografový sběrač v klidovém stavu

Kategorie trolejového vedení	AC (1,2,3,4)	DC (1,2,3) 1,5 kV	DC (1,2,3) 3 kV
Přípustný proud v klidovém stavu na pantografový sběrač (A)	80	300	200

Interakční dynamické chování

Dynamická interakce mezi pantografovým sběračem a trolejovým vedením má vliv na kvalitu systému odběru proudu a na opotřebování kontaktních pásů pantografového sběrače a trolejového vodiče.

Toto dynamické chování je závislé na charakteristikách pantografového sběrače a trolejového vedení a dále na provozních podmínkách. Hlavními provozními podmínkami, které je nutno v této souvislosti brát v úvahu, jsou rychlost vlaku, počet, vzdálenost a poloha pantografových sběračů.

Pro vyhodnocení parametrů v případě více než jednoho pantografového sběrače se budou brát v úvahu výsledky u toho pantografového sběrače, který bude vykazovat kritičtější hodnoty. Pro účely přezkoumání se bude provádět hodnotící zkouška. Dané hodnoty se budou měřit v souladu s normou ČSN EN 50317.

Tabulka č. 4 Hodnoty pro interakční chování

Kategorie trolejového vedení	**AC 1**	**AC 2**	**AC 3**	**AC 4**	**DC 1**	**DC 2**	**DC 3**
F_M (N)	Křivka (viz obrázek 1)				Křivka (viz obrázek 2)		
σ_{max} (při maximální rychlosti)	0,3 F_M				0,3 F_M		
Rezerva pro zdvih trolejového vodiče v místě závěsu - S (mm)	Viz 5.2.1.3 ČSN EN 50119 $S = k\ s_0$ [a)]						

[a)] s_0 - vypočtený, simulovaný nebo měřený zdvih trolejového vodiče u pevného ramene vygenerovaný v normálním provozu v souladu s 5.2.1.3 normy ČSN EN 50119

k - koeficient podle ustanovení 5.2.1.3 normy ČSN EN 50119

Legenda:

σ_{max} maximální směrodatná odchylka kontaktní tlakové síly

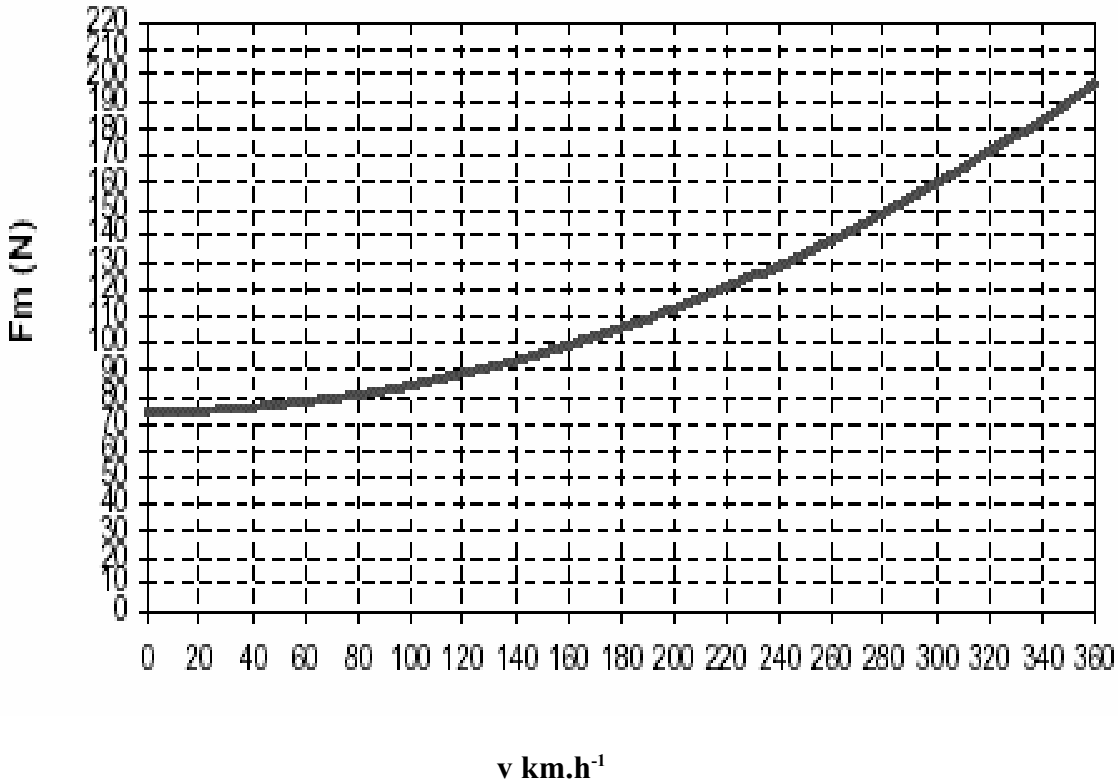
F_M průměrná kontaktní síla

Požadovaná hodnota průměrné kontaktní síly F_m (N) závisí na rychlosti v (km/h) - viz obrázek č. 1 a 2:

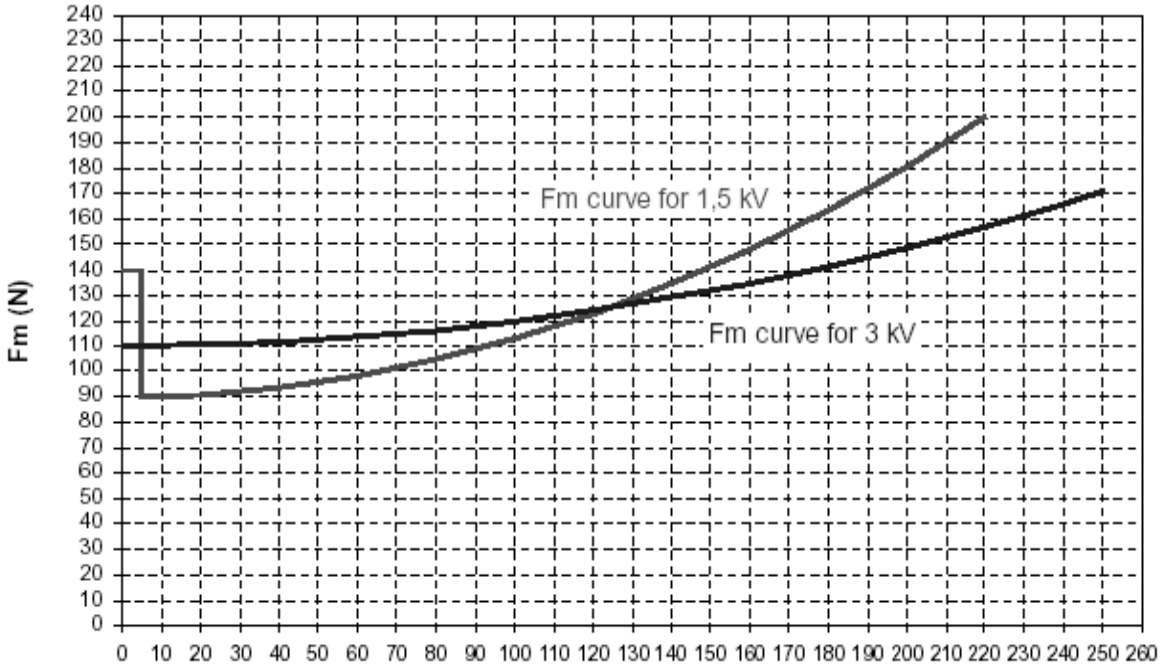
$$\mathbf{F_M = f\ (v)}$$

Průměrná kontaktní síla F_M pro jakýkoliv pantografový sběrač musí být nižší nebo rovna hodnotě udané příslušnou křivkou; pro každý pantografový sběrač musí být splněna kritéria pro kvalitu odběru proudu.

Obrázek č. 1 Závislost F_M (N) na v (km/h) pro sestavy AC



Obrázek č. 2 Závislost F_M (N) na v (km/h) pro DC sestavu



Legenda:

F_M curve for 1,5 kV – křivka F_m pro napětí 1,5 kV

F_M curve for 3 kV – křivka F_m pro napětí 3 kV

31.6.5 Oteplení elektrických spojů

Oteplení elektrických spojů, zejména na vodičích trolejového vedení, nesmí překročit maximální přípustné teploty uvedené v tabulce č. 5 (identická tabulka viz ČSN EN 50119 příloha B tabulka B.1), při jejichž překročení může dojít k narušení mechanických vlastností materiálu.

Tabulka č. 5

Materiál	Maximální teplota (°C)
Normální měď a měď s vysokou pevností a vysokou vodivostí	80
Slitina stříbra a mědi	100
Slitina kadmia a mědi	80

31.6.6 Trakční kabelové vedení

Odchylky položení kabelů jsou uvedeny v kapitole 26 TKP.

31.6.7 Míra opotřebení a konstrukce TV

Použití stávajícího materiálu TV určí vlastník dráhy na základě prohlídek, měření, inspekcí a vyhodnocení spolehlivosti provozu.

Trolejový vodič a nosné lano se musí vždy vyměnit při stavbách nebo rekonstrukcích kolejí pro rychlosti nad 120 $km.h^{-1}$ a rozpětí stožárů nesmí překročit vzdálenost 65 m (pro sestavy ”J” a ”S” funkčních souborů FS 1 a FS 2). Doporučuje se střídat velikost rozpětí stožárů po sobě jdoucích pro zamezení rozkmitání trolejového vedení při rychlostech nad 120 $km.h^{-1}$.

Pro rychlosti do 120 km.h^{-1} se při stavbách a rekonstrukcích kolejí nemusí trolejový vodič a nosné lano měnit. Pro rychlosti do 100 km.h^{-1} není rozpětí stožárů omezeno vzdáleností 65 m (za předpokladu příznivých traťových poměrů a místních podmínek).

31.6.8 Záruky, údržba v záruční době

Záruční doby všeobecně stanovuje kapitola 1 TKP. Údržbu v záruční době zajišťuje správce TV podle ustanovení uvedených v kapitole 1 TKP.

V souvislosti s vytahováním (prodlužováním) měděných a bronzových vodičů správce TV po projednání s dodavatelem TV zajistí přeregulování TV.

31.7 KLIMATICKÁ OMEZENÍ

31.7.1 Základy TV

Betonáž základů podpěr TV musí být provedena v souladu s ustanovením článku 12 ČSN 73 2400 a kapitoly 17 TKP.

31.7.2 Stožáry TV

Pro osazování vetknutých stožárů do základů spojené betonáží zálivky a pro betonáž hlaviček stožárů platí podmínky uvedené v kapitole 17 TKP.

Pro osazování stožárů svorníkového provedení a pro vlastní stožáry a nosné brány nejsou klimatická omezení.

31.7.3 Trakční vedení

Práce na trakčním vedení při napěťových výlukách v době bouřky jsou zakázány.

31.7.4 Kabelová vedení

Manipulace a pokládka celoplastových kabelů nesmí být prováděna při teplotách nižších než + 4°C bez zvláštních opatření podle ČSN 34 1050.

31.8 ODSOUHLASENÍ A PŘEVZETÍ PRACÍ

Základním předpokladem odsouhlasení a převzetí prací od zhotovitele je zpráva o technické prohlídce a zkoušce ve smyslu § 47 zákona č.266/1994 Sb., souhlas DÚ s uvedením do provozu a protokoly o realizaci podmínek stanovených v KSUaTP. Požaduje se, aby určená technická zařízení ve smyslu vyhlášky č. 100/1995 Sb. byla předávána dodavatelem provozuschopná a s vystaveným průkazem způsobilosti. Součásti a zařízení, které musí být konstruovány s ohledem na provoz kolejových obvodů, musí mít také platný průkaz způsobilosti UTZ podle vyhlášky 100/1995 Sb. § 1 odstavec 4 písmeno k).

Elektrická zařízení, která musí mít před uvedením do provozu schválené "Technické podmínky pro elektrická zařízení", stanovuje Věstník ČD č. 12/1999.

Kontrolu a měření provedených prací, potřebnou pro vyhotovení revizních zpráv, zhotovitel provede podle ČSN 34 1530 a dále doplní o doklady požadované v oddíle 31.4.

Do provozu lze uvést jen ty části trakčního vedení a zařízení, které splňují požadavky příslušných norem a předpisů na základě výchozí revize podle ČSN EN 50119, ČSN 34 1500 a ČSN 34 1530 a na základě technické prohlídky a zkoušky, provedené právnickou osobou určenou § 47 zákona č. 266/1994 Sb.

Trolejové vedení pro rychlosti nad 120 km.h^{-1} lze uvést do provozu splňuje-li požadavky článku 31.6.4 ověřené měřením jízdou měřicího vozu v souladu s ustanoveními ČSN EN 50317.

31.8.1 Příprava k převzetí prací

Zhotovitel je povinen připravit nezbytné podklady, a to zejména:

- dokumentaci skutečného provedení včetně geodetického zaměření,
- zápisy o odsouhlasení prací a konstrukcí zakrytých v průběhu výstavby,
- osvědčení o provedených zkouškách použitých materiálů a konstrukcí, zprávu o převzetí výchozí revize zařízení podle ČSN 34 1530,
- montážní deník,
- doklady o provedení komplexního vyzkoušení,
- KSUaTP ověřené oprávněnými osobami podle č.j. 56 731/96-S14 ve znění pozdějších výnosů. Kopie ověřeného KSUaTP musí být v počtu pro příslušné správy SDC a pro správce KSUaTP.

31.8.2 Převzetí základové spáry

V průběhu výstavby musí být zaměřena skutečná poloha plochy výkopu pro základovou spáru a před betonáží základu odsouhlasena stavebním dozorem.

Zhotovitel musí pořídit písemný záznam o provedené práci a její kvalitě.

31.8.3 Dokumentace a zaměření skutečného provedení stavby trakčního vedení

V dokumentaci skutečného provedení stavby trakčního vedení se uvedou a v její grafické části zakreslí veškeré změny, které nastaly v průběhu realizace stavby.

Součástí dokumentace skutečného provedení stavby je:

- seznam souřadnic geometrických středů základů podpěr nebo kotev trakčního vedení a všech rohů základů podle skutečného provedení v souřadnicovém systému S-JTSK a výškovém systému Bpv včetně hloubek základů.

Součástí dokumentace skutečného provedení pokládky kabelového vedení je:

- seznam souřadnic v systému S - JTSK a nadmořských výšek systému Bpv lomových bodů a zařízení nacházejících se na trase kabelového vedení.

Veškeré výše uvedené měřické práce a následné zpracování předepsané dokumentace zajistí zhotovitel stavby tak, aby polohová a výšková přesnost určení podrobných bodů odpovídala ČSN 01 3410 a ČSN 01 3411.

Kabelová vedení nebo jejich úpravy musí stavební dozor odsouhlasit před zakrytím podle kapitol 26 a 30 TKP.

V dokumentaci podle skutečného provedení zhotovitel zajišťuje:

a) podklady pro ukolejnění podpěr trakčního vedení, osvětlení, návěstidel a ocelových konstrukcí:
   - popis měření,
   - výsledky měření elektrických odporů uvedených objektů vůči zemi;

b) podklady a měření pro závěrečné revizní zprávy stavebních objektů TV;

c) protokol o shodě skutečného provedení ochran před nebezpečným dotykem a trakčního propojení ve shodě s ověřeným KSUaTP spolu s protokolem o skutečných změřených hodnotách zemních odporů ukolejněných konstrukcí, stanoví-li KSUaTP ověřené v době, kdy trakční podpěry ještě nejsou dokončeny, místo změřených hodnot jen jejich nepodkročitelné meze.

31.9 KONTROLNÍ MĚŘENÍ, MĚŘENÍ POSUNŮ A PŘETVOŘENÍ

V průběhu prací na díle (stavebním objektu) zajišťuje zhotovitel pro dokumentaci skutečného provedení měření svislosti trakčních podpěr a případných deformací.

31.9.1 Kontrolní měření

Objednatel zajistí do ukončení záruční doby převzatého díla kontrolní měření tak, aby mohl porovnat předané výsledky měření od zhotovitele podle oddílu 31.8 této kapitoly TKP a případně uplatnit reklamaci podle článku 31.6.6 této kapitoly TKP.

31.10 EKOLOGIE

Při všech montážních pracích na TV musí zhotovitel dodržet ustanovení kapitoly 1 TKP.

Odvoz zeminy a její uložení je určeno do míst podle dokumentace nebo pokynů stavebního dozoru.

Při provádění manipulace s ekologicky nebezpečnými látkami (kupř. ropné produkty, nátěry apod.) musí zhotovitel zajistit likvidaci kontaminovaných odpadů (kupř. i obaly od nátěrových hmot, použité štětce apod.) podle ustanovení kapitoly 1 TKP.

31.11 BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ, POŽÁRNÍ OCHRANA

Požadavky na bezpečnost práce a technických zařízení jakož i na požární ochranu obecně stanovuje kapitola 1 TKP.

Zhotovitel musí při práci dodržovat všechny platné normy a předpisy, týkající se bezpečnosti a ochrany zdraví při práci - viz kapitolu 1 TKP.

Bezpečnost pohybu a práce osob na železnici obecně řeší předpis Op 16. Zhotovitel musí provádět práce na elektrických zařízeních a práce s elektrickými zařízeními podle norem ČSN EN 50110-1, ČSN EN 50110-2, ČSN EN 50110-1 ed. 2, TNŽ 34 3109.

Při práci na TV a v jeho blízkosti musí zhotovitel zajistit dodržování ustanovení normy TNŽ 34 3109.

Zhotovitel musí dodržovat při práci a pobytu na stavbě ustanovení normy ČSN ISO 8421-1 až 8 o požární bezpečnosti a musí poučit pracovníky o požární ochraně a použití ručních hasicích přístrojů uvedených v ČSN EN 3-1 až 6.

31.12 SOUVISEJÍCÍ NORMY A PŘEDPISY

Uvedené související normy a předpisy vycházejí z aktuálního stavu v době zpracování TKP, resp. jejich aktualizace. Uživatel TKP odpovídá za použití aktuální verze výchozích podkladů ve smyslu kap. 1.3 TKP, tj. právních předpisů, technických norem a předpisů a předpisů ČD.

31.12.1 Technické normy

ČSN 01 3410	Mapy velkých měřítek. Základní a účelové mapy.
ČSN 01 3411	Mapy velkých měřítek. Kreslení a značky.
ČSN 33 1500	Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení.
ČSN 33 2000-1	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 1: Rozsah platnosti, účel a základní hlediska.
ČSN 33 2000-4-41	Elektrotechnické předpisy . Elektrická zařízení Část 4: Bezpečnost. Kapitola 41: Ochrana před úrazem elektrickým proudem.
ČSN 33 2000-5-52	Elektrotechnické předpisy. Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení. Kapitola 52: Výběr soustav a stavba vedení
ČSN 33 2000-6-61	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 6: Revize. Kapitola 61: Postupy při výchozí revizi.
ČSN 33 3210	Elektrotechnické předpisy. Rozvodná zařízení. Společná ustanovení.
ČSN 33 3301	Stavba elektrických venkovních vedení s jmenovitým napětím do 52 kV
ČSN 34 1500	Elektrotechnické předpisy. Předpisy pro elektrická trakční zařízení.
ČSN 34 1530	Elektrická trakční vedení železničních drah celostátních, regionálních a vleček.
ČSN 34 2040	Elektrotechnické předpisy ČSN. Předpisy pro ochranu sdělovacích a zabezpečovacích vedení a zařízení před nebezpečnými a rušivými vlivy elektrické trakce 25 kV, 50 Hz.
ČSN 34 2613	Železniční zabezpečovací zařízení. Kolejové obvody a vnější podmínky pro jejich činnost.
ČSN 34 5145	Elektrotechnické názvosloví. Názvosloví pro elektrická trakční zařízení, vedení nad 1 kV.
ČSN 34 8240	Příhradové ocelové stožáry pro venkovní silové vedení do 35kV.
ČSN 34 8340	Osvětlovací stožáry.
ČSN 34 8346	Stožáry pro trakční vedení tramvajových a trolejbusových drah.
ČSN 37 5199	Označování a bezpečnostní sdělení na trakčních vedeních celostátních drah a vleček.
ČSN 42 3001	Měď elektrovodná 42 3001 Cu 99,9E.
ČSN 42 5512	Tyče kruhové pro výztuž do betonu z oceli značky 10 216. Rozměry.
ČSN 42 5715	Trubky ocelové bezešvé tvářené za tepla. Rozměry.
ČSN 42 8460	Trolejový drôt. Rozmery.
ČSN 72 1860	Kámen pro zdivo a stavební účely. Společná ustanovení.
ČSN 73 0035	Zatížení stavebních konstrukcí.
ČSN 73 0202	Geometrická přesnost ve výstavbě. Základní ustanovení.
ČSN 73 0210-1	Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění. Část 1: Přesnost osazení.
ČSN 73 0210-2	Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění. Část 2: Přesnost monolitických betonových konstrukcí.
ČSN 73 1001	Zakládaní staveb. Základová půda pod plošnými základy.
ČSN 73 1401	Navrhování ocelových konstrukcí.
ČSN 73 2400	Provádění a kontrola betonových konstrukcí.
ČSN 73 2601	Provádění ocelových konstrukcí.
ČSN 73 2611	Úchylky rozměrů a tvarů ocelových konstrukcí.
ČSN EN 1008	Záměsová voda do betonu - Specifikace pro odběr vzorků, zkoušení a posouzení vhodnosti vody, včetně vody získané při recyklaci v betonárně, jako záměsové vody do betonu.
ČSN EN 12166 (42 1318)	Měď a slitiny mědi - Dráty pro všeobecné použití
ČSN EN 12350-2 (73 1301)	Zkouška čerstvého betonu - Část 2: Zkouška sednutím
ČSN EN 12350-3	Zkoušení čerstvého betonu - Část 3: Zkouška Vebe
ČSN EN 12350-4 (73 1301)	Zkoušení čerstvého betonu - Část 4: Stupeň zhutnitelnosti
ČSN EN 12350-5 (73 1301)	Zkoušení čerstvého betonu - Část 5: Zkouška rozlitím
ČSN EN 197-1 (72 2101)	Cement - Část 1: Složení, specifikace a kritéria

ČSN EN 206-1 (73 2403)	Beton - Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
ČSN EN 3-1 (38 9100)	Přenosné hasicí přístroje. Část 1: Názvy, doby činnosti, zkušební objekty pro třídu požáru A a B.
ČSN EN 3-2 (38 9100)	Přenosné hasicí přístroje. Část 2: Zkouška těsnosti, zkouška elektrické vodivosti, zkouška odolnosti proti vibracím, zvláštní ustanovení.
ČSN EN 3-3 (38 9100)	Přenosné hasicí přístroje. Část 3: Konstrukční provedení, pevnost v tlaku, mechanické zkoušky.
ČSN EN 3-4 (38 9100)	Přenosné hasicí přístroje. Část 4: Množství a náplně, minimální požadavky na hasicí schopnost.
ČSN EN 3-5 (38 9100)	Přenosné hasicí přístroje. Část 5: Dodatečné požadavky a zkoušky.
ČSN EN 3-6 (38 9100)	Přenosné hasicí přístroje. Část 6: Ustanovení pro atestaci shody přenosných hasicích přístrojů podle EN 3 část 1 až část 5.
ČSN EN 50110-1 (34 3100)	Obsluha a práce na elektrických zařízeních
ČSN EN 50110-1 ed. 2	Obsluha a práce na elektrických zařízeních
ČSN EN 50110-2 (34 3100)	Obsluha a práce na elektrických zařízeních (národní dodatky)
ČSN EN 50119 (34 1531)	Drážní zařízení- Pevná trakční zařízení-Elektrická trakční nadzemní trolejová vedení
ČSN EN 50122-1 (34 1520)	Drážní zařízení - Pevná trakční zařízení – Část 1: Ochranná opatření vztahující se na elektrickou bezpečnost a uzemňování
ČSN EN 50122-2 (34 1520)	Drážní zařízení - Pevná trakční zařízení – Část 2: Ochranná opatření proti účinkům bludných proudů
ČSN EN 50149 (34 1558)	Drážní zařízení - Pevná drážní zařízení - Elektrická trakce - Profilový trolejový vodič z mědi a slitin mědi
ČSN EN 50317 (36 2313)	Drážní zařízení - Systémy odběru proudu - Požadavky na měření dynamické interakce mezi pantografovým sběračem a nadzemním trolejovým vedením a ověřování těchto měření
ČSN EN 50318 (36 2314)	Drážní zařízení - Systémy odběru proudu - Ověřování simulace dynamické interakce mezi pantografovým sběračem a nadzemním trolejovým vedením
ČSN EN 50367	Drážní zařízení - systémy sběračů proudu - Technické kritéria pro interakci mezi pantografem a nadzemním trolejovým vedením (pro dosažení volného přístupu)
ČSN EN 573-3	Hliník a slitiny hliníku - Chemické složení a druhy tvářených výrobků - část 3: Chemické složení
ČSN EN ISO 898-1 (02 1005)	Mechanické vlastnosti spojovacích součástí z uhlíkové a legované oceli - Část 1: Šrouby
ČSN EN ISO 1461 (03 8558)	Žárové povlaky zinku nanášené ponorem na železných a ocelových výrobcích. Specifikace a zkušební metody.
ČSN EN ISO 1520 (67 3081)	Nátěrové hmoty – Zkouška hloubením
ČSN EN ISO 2063	Žárové stříkání - Kovové a jiné anorganické povlaky - zinek, hliník a jejich slitiny
ČSN EN ISO 2064 (03 8155)	Kovové a jiné anorganické povlaky - Definice a dohody týkající se měření tloušťky
ČSN EN ISO 2808 (67 3061)	Nátěrové hmoty – Stanovení tloušťky nátěru
ČSN EN ISO 3231 (67 3096)	Nátěrové hmoty – Stanovení odolnosti vlhkým atmosférám s obsahem oxidu siřičitého
ČSN EN ISO 8504-1 (03 8224)	Příprava ocelových podkladů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků. Metody přípravy povrchu. Část 1: Obecné zásady
ČSN EN ISO 8504-2 (03 8224)	Příprava ocelových podkladů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků. Metody přípravy povrchu. Část 2: Otryskávání
ČSN EN ISO 8504-4 (03 8224)	Příprava ocelových podkladů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků – Metody přípravy povrchu – Část 1: Obecné zásady
ČSN EN ISO 1463 (03 8156)	Kovové a oxidové povlaky. Měření tloušťky povlaku. Mikroskopická metoda.

ČSN IEC 50(811) (33 0050)	Mezinárodní elektrotechnický slovník - Kapitola 811: Elektrická trakce
ČSN IEC 913 (34 1540)	Elektrotechnické předpisy. Elektrické trakční nadzemní vedení.
ČSN ISO 2178 (03 8181)	Nemagnetické povlaky na magnetických podkladech. Měření tloušťky povlaku. Magnetická metoda.
ČSN ISO 2409	Nátěrové hmoty – Mřížková zkouška
ČSN ISO 2813 (67 3066)	Nátěrové hmoty – Stanovení zrcadlového lesku nátěrů bez obsahu kovových pigmentů při úhlu 20°, 60° a 80°
ČSN ISO 3864 (01 8010)	Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky.
ČSN ISO 4518 (03 8170)	Kovové povlaky. Měření tloušťky povlaku. Profilometrická metoda.
ČSN ISO 8421-1 (38 9000)	Požární ochrana. Slovník. Část 1: Obecné termíny a jevy požárů.
ČSN ISO 8421-2 (38 9000)	Požární ochrana. Slovník. Část 2: Požární ochrana staveb.
ČSN ISO 8421-3 (38 9000)	Požární ochrana. Slovník. Část 3: Elektrická požární signalizace.
ČSN ISO 8421-4 (38 9000)	Požární ochrana. Slovník. Část 4: Hasicí zařízení.
ČSN ISO 8421-5 (38 9000)	Požární ochrana. Slovník. Část 5: Odvětrání kouře.
ČSN ISO 8421-6 (38 9000)	Požární ochrana. Slovník. Část 6: Evakuace a únikové prostředky.
ČSN ISO 8421-7 (38 9000)	Požární ochrana. Slovník. Část 7: Prostředky pro detekci a protlačení výbuchu.
ČSN ISO 8421-8 (38 9000)	Požární ochrana. Slovník. Část 8: Termíny specifické práce pro hašení požáru, záchranné práce a pro zacházení s nebezpečnými látkami.
ČSN ISO 8501-1 (03 8221)	Příprava ocelových povrchů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků. Vizuální vyhodnocení čistoty povrchu. Část 1: Stupně zarezavění a stupně přípravy ocelového podkladu bez povlaku a ocelového podkladu po úplném odstranění předchozích povlaků.
ČSN ISO 8501-2 (03 8221)	Příprava ocelových povrchů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků. Vizuální vyhodnocení čistoty povrchu Část 2: Stupně přípravy dříve natřeného ocelového podkladu po místním odstranění předchozích povlaků
ČSN ISO 8504-3 (03 8224)	Příprava ocelových podkladů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků. Metody přípravy povrchu. Část 3: Ruční a mechanizované čištění
ČSN ISO 9223 (03 8203)	Koroze kovů a slitin. Korozní agresivita atmosfér. Klasifikace
ČSN ISO 9227 (03 8132)	Korozní zkoušky v umělých atmosférách. Zkoušky solnou mlhou
ČSN IEC 1000-1-1 (33 3431)	Elektromagnetická kompatibilita (EMC). Část 1: Všeobecně. Díl 1: Použití a interpretace základních definic a termínů
TNŽ 01 3412	Značky a zkratky v jednotných železničních mapách.
TNŽ 01 3468	Výkresy železničních tratí a stanic.
TNŽ 34 3109	Bezpečnostní předpisy pro činnost na trakčním vedení a v jeho blízkosti na železničních dráhách celostátních, regionálních a vlečkách.

31.12.2 Předpisy

ČD E15	Měření parametrů trakčního vedení měřicím vozem BDmee 87/MVPTZ 96/3
ČD Op 16	Pravidla o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci.
ČD S3	Železniční svršek
Zákon č. 266/1994 Sb.	o drahách
Vyhláška č. 100/1995 Sb.	Podmínky pro provoz, konstrukci a výrobu určených technických zařízení.
Vyhláška č. 177/1995 Sb.	Stavební a technický řád drah.

Výnos ČD DDC č.j. 56 731/96-S14 Směrnice pro zavedeni, používání a správu koordinačních schémat ukolejnění a trakčního propojení ze dne 27. 5. 1996.

„Směrnice pro náhradu měděných propojek a lanových propojení ocelovými propojkami a lanovými propojeními“, čj. 59 556/96-S14-ZV6 ze dne 5.12.1996 (účinnost od 1.1.1997)

Zásady pro schvalování technických podmínek pro elektrická zařízení užívaná v provozu Českých drah. - č.j. 56 573/1999-O14 (uveřejněno ve Věstníku ČD č. 12/1999)

Vzorová sestava typu J č.j. 55 506/1989-O24

Vzorová sestava typu P č.j. 21 854/1991-210

Vzorová sestava typu S č.j. 55 506/1989-O24

Vzorové sestavy TV typu J/S FS č. 1,2 a C

Typová tabulka stožárů

31.12.3 Související kapitoly TKP

Kapitola 1 - Všeobecně

Kapitola 3 - Zemní práce

Kapitola 17 - Beton pro konstrukce

Kapitola 18 - Betonové mosty a konstrukce

Kapitola 19 - Ocelové mosty a konstrukce

Kapitola 25 - Protikorozní ochrana úložných zařízení a konstrukcí

Kapitola 26 - Osvětlení, rozvody NN včetně dálkového ovládání, EOV, stožárové transformovny vn/nn

Kapitola 27 - Zabezpečovací zařízení

Kapitola 29 - Silnoproudá technologická zařízení

Kapitola 30 - Silnoproudé rozvody vm a soustava 6 kV

Kapitola 33 - Elektromagnetická kompatibilita (EMC)

Poznámky:

TECHNICKÉ KVALITATIVNÍ PODMÍNKY STAVEB STÁTNÍCH DRAH

Kapitola 31

T ř e t í - aktualizované vydání se zapracovanou změnou č. 5 /z roku 2006/

Vydala Správa železniční dopravní cesty, státní organizace.

Zpracovatel: Ing. Bohuslav Kramerius
České dráhy, a.s., Technická ústředna Českých drah,
sekce elektrotechniky a energetiky

Technický redaktor: Ing. Vítězslav Čamek
České dráhy, a.s., Technická ústředna Českých drah,
sekce elektrotechniky a energetiky

Odborný gestor: Ing. Pavel Krkoška
Správa železniční dopravní cesty, s.o.,
odbor provozuschopnosti ŽDC

Nakladatelství: České dráhy, a.s., Technická ústředna Českých drah,
Malletova 10/2363,
190 00 Praha 9 - Libeň

Distribuce: České dráhy, a.s., Technická ústředna Českých drah,
SATT - oddělení typové dokumentace,
Nerudova l,
772 58 Olomouc

tel.: +420 972 742 241, +420 972 741 769,
fax: +420 972 741 290,
e-mail:otd@tucd.cz
www.cd.cz/tudc

Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1, Nové Město

Správa železniční dopravní cesty

TECHNICKÉ KVALITATIVNÍ PODMÍNKY STAVEB STÁTNÍCH DRAH

Kapitola 32
ZAŘÍZENÍ TRATÍ A TRAŤOVÉ ZNAČKY

Třetí - aktualizované vydání

změna č. 8

Schváleno generálním ředitelem SŽDC
dne: 27.3.2013
č.j.: S 3916/2012-TÚDC

Účinnost od: 1.5.2013

Počet stran : 6
Počet příloh: 0
Počet stran příloh: 0

Praha 2013

Všechna práva vyhrazena.

Tato publikace ani žádná její část nesmí být reprodukována, uložena ve vyhledávacím systému nebo přenášena, a to v žádné formě a žádnými prostředky elektronickými, fotokopírovacími či jinými, bez předchozího písemného svolení vydavatele.

Výhradní distributor: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Technická ústředna dopravní cesty
ÚATT - oddělení typové dokumentace
772 58 Olomouc, Nerudova 1

Obsah

Seznam zkratek		**2**
Seznam pojmů		**2**
32.1	**ÚVOD**	**3**
32.2	**POPIS A KVALITA STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ**	**3**
32.2.1	**Staničníky a hraniční znaky dráhy**	**3**
32.2.2	**Traťové značky**	**3**
32.2.3	**Označení železničních stanic a zastávek**	**3**
32.3	**TECHNOLOGICKÉ POSTUPY PRACÍ**	**3**
32.4	**DODÁVKA, SKLADOVÁNÍ A PRŮKAZNÍ ZKOUŠKY**	**4**
32.5	**ODEBÍRÁNÍ VZORKŮ A KONTROLNÍ ZKOUŠKY**	**4**
32.6	**PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY, MÍRA OPOTŘEBENÍ A ZÁRUKY**	**4**
32.7	**KLIMATICKÁ OMEZENÍ**	**4**
32.8	**ODSOUHLASENÍ A PŘEVZETÍ PRACÍ**	**4**
32.9	**KONTROLNÍ MĚŘENÍ, MĚŘENÍ POSUNŮ A PŘETVOŘENÍ**	**4**
32.10	**EKOLOGIE**	**4**
32.11	**BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ, POŽÁRNÍ OCHRANA**	**5**
32.12	**SOUVISEJÍCÍ NORMY A PŘEDPISY**	**5**
32.12.1	**Předpisy**	**5**
32.12.2	**Technické normy**	**5**
32.12.3	**Související kapitoly TKP**	**6**

Seznam zkratek

ČD	České dráhy, akciová společnost
OTH	Odbor traťového hospodářství
SŽDC	Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
TKP	Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah
TNŽ	Technické normy železnic
ZT	Zařízení trati

Seznam pojmů

Hektometrovník	**-** traťová značka označující trať po 100 m s udáním kilometrů a jejich desetin
Hraniční znak	- značka, která trvalým způsobem označuje v terénu lomové body hranice pozemků
Kilometrovník	- traťová značka označující trať v celých kilometrech
Materiál činné plochy	- materiál nanesený na štít dopravní značky k vytvoření povrchové vrstvy značky
Mezník	- označení pro hraniční znak drážního pozemku
Návěstidlo	- technické zařízení, pomůcka nebo předmět, kterým se dává návěst
Podklad	- ploché těleso sloužící jako podklad materiálu činné plochy
Staničník	**-** souhrnný název pro kilometrovníky a hektometrovníky
Štít značky	- sestává z podkladu, výztuh a upevňovacího zařízení
Upevňovací zařízení	**-** slouží k upevnění značek ke sloupkům nebo stožárům trakčního vedení

32.1 ÚVOD

Pro tuto kapitolu platí všechny pojmy, ustanovení, požadavky a údaje uvedené v kapitole 1 TKP.

Kapitola 32 určuje technické kvalitativní podmínky pro staničníky, hraniční znaky (mezníky) a traťové značky železničních drah v majetku České republiky, se kterými má právo hospodařit Správa železniční dopravní cesty, státní organizace.

Značky pro zajištění prostorové polohy koleje jsou předmětem kapitoly 8 TKP.

Situování značek a návěstidel je obecně dáno staničením, vzdáleností od osy a výškou nad temenem kolejnice koleje přilehlé ke značce nebo návěstidlu.

Umístění a osazení staničníků zásadně určuje prováděcí vyhláška č. 177/1995 Sb., kterou se vydává stavební a technický řád drah, k zákonu č. 266/1994 Sb., o dráhách, v § 20, dále vzorový list zařízení tratí, TNŽ 73 6395 a předpis SŽDC (ČD) M21. Pro hraniční znaky (mezníky) platí ustanovení vyhlášky č. 26/2007 Sb., kterou se provádí zákon č. 265/1992 Sb., o zápisech vlastnických a jiných věcných práv k nemovitostem, ve znění pozdějších předpisů, a zákon č. 344/1992 Sb., o katastru nemovitostí České republiky (katastrální zákon), ve znění pozdějších předpisů, (katastrální vyhláška). Umístění, výrobu a osazení traťových značek předepisují vzorové listy řady ZT - Zařízení trati. Situování a návěstní znaky uvedených návěstidel předepisuje předpis SŽDC (ČD) D1 Předpis pro používání návěstí při organizování a provozování drážní dopravy. Jejich umístění vzhledem k odvodňovacímu zařízení určuje článek 171 předpisu SŽDC S4 Železniční spodek.

Konkrétní umístění a materiál traťových značek stanovuje dokumentace ve stupni projekt.

Další návěstidla podle předpisu SŽDC (ČD) D1 neuvedená ve vzorových listech zařízení tratí jsou předmětem těchto kapitol TKP:

8 - Konstrukce koleje a výhybek

27 - Zabezpečovací zařízení

31 - Trakční vedení

32.2 POPIS A KVALITA STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ

32.2.1 Staničníky a hraniční znaky dráhy

Staničníky (kilometrovníky a hektometrovníky) se dodávají železobetonové nebo plechové. Tvar, rozměry, vzhled, úpravy povrchu a číslic železobetonových staničníků musí odpovídat ustanovením TNŽ 73 6395, pro plechové staničníky platí vzorový list zařízení tratí a předpis SŽDC (ČD) M21. Provedení hraničních znaků (mezníků) musí odpovídat § 88 vyhlášky č. 26/2007 Sb.

32.2.2 Traťové značky

Návěstidla a značky musí svým tvarem a provedením návěstních znaků odpovídat předpisu SŽDC (ČD) D1 a vzorovým listům zařízení tratí. Štíty a upevňovací zařízení návěstidel a značek včetně sloupků jsou vyrobeny z pozinkované oceli. Materiál činné plochy návěstidel a značek je zhotoven z retroreflexní fólie 1. třídy. Použití dosud nezavedených materiálů musí být předem odsouhlaseno OTH. Sloupky se osadí do betonových prefabrikovaných patek nebo se zabetonují přímo na stavbě. Beton musí splňovat požadavky kapitol 17 a 18 TKP.

32.2.3 Označení železničních stanic a zastávek

Názvy železničních stanic a zastávek státních drah se provádějí dle TNŽ 73 6390 „Nápisy názvů železničních stanic a zastávek“.

32.3 TECHNOLOGICKÉ POSTUPY PRACÍ

Traťové značky (včetně sloupků), staničníky a hraniční znaky (mezníky) musí být vyrobeny, natřeny a opatřeny příslušným nápisem již ve výrobně, dílně nebo v patřičně vybaveném staveništním zařízení. Přímo na staveništi mohou být prováděny pouze takové finální úpravy, které nemohou být z technologických důvodů provedeny předem. Po přípravě a vyznačení staveniště a pracoviště přistoupí zhotovitel k vytyčení, výkopu základů nebo vyvrtání otvorů. Vždy

je nutné respektovat postupy v průvodní dokumentaci výrobce, aby nedošlo k poškození výrobku. Po zabetonování připravenou směsí nebo po přišroubování dokončí povrchovou úpravu značek a staveniště uvede do původního stavu.

32.4 DODÁVKA, SKLADOVÁNÍ A PRŮKAZNÍ ZKOUŠKY

Beton musí být doložen doklady podle kapitoly 17 TKP. Použité materiály musí vyhovovat kvalitativním normám a výrobním předpisům, uvedeným v oddíle 32.12 této kapitoly TKP.

Při skladování výrobků je nutné dodržovat pokyny výrobce tak, aby nedošlo k poškození výrobků. Uložení výrobků ve skladech a na úložištích musí být přehledné a odpovídat požárním a bezpečnostním předpisům. Zhotovitel musí zabezpečit výrobky tak, aby nemohlo dojít k jejich znečištění, poškození nebo odcizení. Na staveništi musí být výrobky uloženy mimo volný schůdný a manipulační prostor. Pouze na dobu nezbytně nutnou k osazení návěstidel a značek lze k práci a skladování využít volný schůdný a manipulační prostor až k obrysu průjezdného průřezu podle ČSN 73 6320.

32.5 ODEBÍRÁNÍ VZORKŮ A KONTROLNÍ ZKOUŠKY

Není obecně požadováno. Pokud budou technickým dozorem stavebníka požadovány zkoušky pro betonové základy, provedou se podle kapitoly 17 TKP. Ostatní dodávky se kontrolují podle certifikátů, atestů, případně podle jejich průvodních dokladů.

32.6 PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY, MÍRA OPOTŘEBENÍ A ZÁRUKY

Pro rozměry a hmotnost železobetonových staničníků včetně přípustných odchylek je závazná tabulka 2 TNŽ 73 6395, pro umístění a rozměr číslic na nich tabulka 3 téže normy. Pro jejich umístění platí ustanovení TNŽ 73 6395 a předpisu SŽDC (ČD) M21. Pro situování plechových staničníků na trakční stožáry platí ustanovení předpisu SŽDC (ČD) M21.

Pro umístění hraničního znaku (mezníku) platí ustanovení vyhlášky č. 26/2007 Sb.

Záruční doby a ukončení záruční doby všeobecně stanoví kapitola 1 TKP.

Údržbu v záruční době zajišťuje provozovatel dráhy podle ustanovení v kapitole 1 TKP.

32.7 KLIMATICKÁ OMEZENÍ

Klimatická omezení vztahující se k obsahu této kapitoly se týkají pouze betonářských prací a nátěrů povrchů značek nebo lepení fólií mimo dílnu. Při nízkých nebo velmi vysokých teplotách musí zhotovitel dodržovat ustanovení kapitol 17, 18 a 25B TKP, předpisy výrobců nátěrových hmot a fólií a předpis SŽDC (ČD) S5/4.

32.8 ODSOUHLASENÍ A PŘEVZETÍ PRACÍ

Odsouhlasení a převzetí prací se uskutečňuje pro celý úsek tratě nebo pro jednotlivé značky ve shodě s požadavky objednatele. Odsouhlasení prací je nezbytné pro možnost zahájení navazujících prací. Zhotovitel odsouhlasených prací za ně odpovídá až do doby převzetí prací. Při odsouhlasení a převzetí prací technický dozor stavebníka kontroluje rozměry, umístění, vzhled a viditelnost značek, při požadavku na kontrolní zkoušky podle oddílu 32.5 této kapitoly si nechá předložit výsledky těchto zkoušek. Za vady zjištěné při převzetí prací a za jejich odstranění ručí zhotovitel. Před převzetím prací pečuje o značky zhotovitel, po převzetí objednatel.

32.9 KONTROLNÍ MĚŘENÍ, MĚŘENÍ POSUNŮ A PŘETVOŘENÍ

Kontrolním měřením se ověřuje umístění, rozměry a tvar značek. Vizuální kontrolou se dále ověří správný vzhled povrchových úprav značek. U hraničních značek se kontroluje přesnost umístění. Kladný výsledek kontroly je podmíněn dodržením přípustných odchylek ve smyslu oddílu 32.6 této kapitoly TKP.

32.10 EKOLOGIE

Požadavky na ochranu životního prostředí stanoví obecně kapitola 1 TKP. Při pracích podle této kapitoly se jedná zejména o ochranu půdy a povrchových a podzemních vod před působením nátěrových hmot. Za zachování bezpečného uložení hmot a dodržování výrobcem předepsaných postupů práce odpovídá zhotovitel. V případě, že jsou zhotovitelem používány stroje, mohou být použity pouze takové, jejichž emise hluku nepřekračují stanovené limity a nedochází u nich k úniku provozních kapalin.

32.11 BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ, POŽÁRNÍ OCHRANA

Požadavky na bezpečnost práce a technických zařízení jakož i na požární ochranu obecně stanoví kapitola 1 TKP.

32.12 SOUVISEJÍCÍ NORMY A PŘEDPISY

Uvedené související normy a předpisy vycházejí z aktuální stavu v době zpracování TKP, resp. jejich aktualizace. Uživatel TKP odpovídá za použití aktuální verze výchozích podkladů ve smyslu kap. 1.3 TKP, tj. právních předpisů, technických norem a předpisů a předpisů SŽDC.

32.12.1 Předpisy

Zákon č. 266/1994 Sb.	Zákon o dráhách v platném znění
Vyhláška č. 26/2007 Sb.	Katastrální vyhláška
Vyhláška č. 173/1995 Sb.	Dopravní řád drah v platném znění
Vyhláška č. 177/1995 Sb.	Stavební a technický řád drah v platném znění
Směrnice SŽDC č. 50	Požadavky na odbornou způsobilost dodavatelů při činnostech na dráhách provozovaných státní organizací Správa železniční dopravní cesty, změna č. 1
SŽDC (ČD) D1	Předpis pro používání návěstí při organizování a provozování drážní dopravy
SŽDC (ČD) D2	Předpis pro organizování a provozování drážní dopravy
SŽDC (ČD) D3	Předpis pro zjednodušené řízení drážní dopravy
SŽDC (ČD) M21	Předpis pro staničení železničních tratí
SŽDC (ČD) Op16	Předpis o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci
SŽDC S3	Železniční svršek
SŽDC S4	Železniční spodek
SŽDC (ČD) S5/4	Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí

32.12.2 Technické normy

ČSN 42 5301	Plechy tenké z ocelí tříd 10 až 16 válcované za tepla. Rozměry
ČSN 42 5340	Pásy a pruhy z ocelí tříd 10 a 11 válcované za tepla. Rozměry
ČSN 42 5512	Tyče kruhové pro výztuž do betonu z oceli značky 10 216. Rozměry
ČSN 42 5522-2	Hutnictví železa. Tyče ploché válcované za tepla vysoké a zvlášť vysoké přesnosti. Rozměry
ČSN 72 2518	Kamenné měřičské značky, staničníky, hraničníky, směrové a zábradelní kameny
ČSN 72 3000	Výroba a kontrola betonových stavebních dílců. Společná ustanovení
ČSN 73 0415	Geodetické body
ČSN 73 6301	Projektování železničních drah
ČSN 73 6320	Průjezdné průřezy na dráhách celostátních, dráhách regionálních a vlečkách normálního rozchodu
ČSN EN 197-1	Cement – Část 1: Složení, specifikace a kritéria shody cementů pro obecné použití
ČSN EN 206-1	Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
ČSN EN 10058	Ocelové tyče ploché válcované za tepla pro všeobecné použití – Rozměry, mezní úchylky rozměrů a tolerance tvaru
ČSN EN 13670	Provádění betonových konstrukcí
ČSN EN ISO 4016	Šrouby se šestihrannou hlavou – Výrobní třída C
ČSN EN ISO 4034	Šestihranné matice – Výrobní třída C

TNŽ 73 6390 Nápisy názvů železničních stanic a zastávek

TNŽ 73 6395 Staničníky a mezníky ČSD

32.12.3 Související kapitoly TKP

Kapitola 1 – Všeobecně

Kapitola 4 – Odvodnění tratí a stanic

Kapitola 7 – Kolejové lože

Kapitola 8 – Konstrukce koleje a výhybek

Kapitola 17 – Beton pro konstrukce

Kapitola 18 – Betonové mosty a konstrukce

Kapitola 25 – Protikorozní ochrana úložných zařízení a konstrukcí, Část B: Ochrana ocelových konstrukcí proti atmosférické korozi

Kapitola 27 – Zabezpečovací zařízení

Kapitola 31 – Trakční vedení

TECHNICKÉ KVALITATIVNÍ PODMÍNKY STAVEB STÁTNÍCH DRAH

Kapitola 32

Třetí - aktualizované vydání se zapracovanou změnou č. 8 /z roku 2013/

Vydala Správa železniční dopravní cesty, státní organizace.

Zpracovatel: Ing. Jan Panchartek
Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Odbor traťového hospodářství

Odborný gestor: Ing. Jan Panchartek
Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Odbor traťového hospodářství

Vydal: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Generální ředitelství
Odbor traťového hospodářství
Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1, Nové Město
www.szdc.cz

Distribuce: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Technická ústředna dopravní cesty
ÚATT - oddělení typové dokumentace
772 58 Olomouc, Nerudova 1

tel.: +420 972 742 396, +420 972 741 769
fax: +420 972 741 290
e-mail: typdok@tudc.cz
http://typdok.tudc.cz

Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1, Nové Město

Správa železniční dopravní cesty

TECHNICKÉ KVALITATIVNÍ PODMÍNKY STAVEB STÁTNÍCH DRAH

Kapitola 33

ELEKTROMAGNETICKÁ KOMPATIBILITA (EMC)

Třetí - aktualizované vydání

změna č. 10

Schváleno generálním ředitelem SŽDC
dne: 23. 6. 2016
č.j.: S 25627/2016-SŽDC-O14

Účinnost od: 1. 11. 2016

Počet listů: 22
Počet příloh: 1
Počet listů příloh: 3

Praha 2016

Tato publikace ani žádná její část nesmí být reprodukována, uložena ve vyhledávacím systému nebo přenášena, a to v žádné formě a žádnými prostředky elektronickými, fotokopírovacími či jinými, bez předchozího písemného svolení vydavatele.

Výhradní distributor: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Technická ústředna dopravní cesty
ÚATT - oddělení typové dokumentace
Nerudova l
772 58 Olomouc

Obsah

Seznam zkratek		**2**
33.1	**ÚVOD**	**3**
33.1.1	**Všeobecně**	**3**
33.1.2	**Základní pojmy**	**3**
33.2	**ZÁKLADNÍ POŽADAVKY NA ZAJIŠTĚNÍ EMC**	**4**
33.2.1	**Obecné požadavky**	**4**
33.2.2	**Emise a odolnost spotřebičů**	**5**
33.2.3	**Emise a odolnost zdrojů**	**5**
33.2.4	**Kompatibilní úrovně napájecích sítí**	**6**
33.3	**SPECIFICKÉ POŽADAVKY A ZPŮSOBY JEJICH NAPLNĚNÍ**	**6**
33.3.1	**Trakční napájecí stanice**	**6**
33.3.2	**Filtračně kompenzační zařízení**	**8**
33.3.3	**Rozvody a vedení**	**9**
33.3.4	**Zařízení napájená z trakčního obvodu (zejména TV)**	**10**
33.3.5	**Elektrická pevná napájecí zařízení**	**10**
33.4	**DODÁVKA, SKLADOVÁNÍ A PRŮKAZNÍ ZKOUŠKY**	**10**
33.5	**ODEBÍRÁNÍ VZORKŮ A KONTROLNÍ ZKOUŠKY**	**11**
33.6	**PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY, MÍRA OPOTŘEBENÍ, ZÁRUKY**	**11**
33.7	**KLIMATICKÁ OMEZENÍ**	**11**
33.8	**ODSOUHLASENÍ A PŘEVZETÍ PRACÍ**	**11**
33.9	**KONTROLNÍ MĚŘENÍ**	**11**
33.10	**EKOLOGIE**	**11**
33.11	**BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ, POŽÁRNÍ OCHRANA**	**11**
33.12	**SOUVISEJÍCÍ NORMY A PŘEDPISY**	**11**
33.12.1	**Technické normy**	**12**
33.12.2	**Právní předpisy** (v platném znění)	**13**
33.12.3	**Související vnitropodnikové předpisy SŽDC**	**13**
33.12.4	**Související kapitoly TKP**	**13**

Seznam zkratek

AC	střídavý proud
C	kapacita, kondenzátor
ČSN	česká technická norma
DC	stejnosměrný proud
DLZT	Diagnostická laboratoř zabezpečovací techniky (složka TÚDC)
EMC	elektromagnetická kompatibilita
EMI	elektromagnetická interference
EPZ	elektrické pevné napájecí zařízení drážních kolejových vozidel
FKZ	filtračně kompenzační zařízení
HDO	hromadné dálkové ovládání
L	indukčnost, tlumivka
NN	nízké napětí
NZZ	napájení zabezpečovacího zařízení
O14	Odbor 14 – odbor automatice a elektrotechniky (složka Generálního ředitelství SŽDC)
OŘ	Oblastní ředitelství (organizační jednotka SŽDC)
PPDS	pravidla provozu distribuční soustavy
SEE	Správa elektrotechniky a energetiky (složka Oblastního ředitelství)
SpS	spínací stanice
SSZT	Správa sdělovací a zabezpečovací techniky (složka Oblastního ředitelství)
SŽDC	Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
SŽE	Správa železniční energetiky (organizační jednotka SŽDC)
THDi	celkové harmonické zkreslení proudu
TKP	technické kvalitativní podmínky
TM	trakční měnírna
TNS	trakční napájecí stanice
TS	distribuční transformovna (trafostanice)
TT	trakční transformovna
TÚDC	Technická ústředna dopravní cesty (organizační jednotka SŽDC)
TV	trakční vedení
VN	vysoké napětí
VVN	velmi vysoké napětí
ŽDC	železniční dopravní cesta

33.1 ÚVOD

Ustanovení této kapitoly musí být splněna v rámci přípravy, návrhu, projekce, konstrukce, výstavby i uvádění do provozu zařízení elektrických, elektrotechnických anebo elektronických určených pro použití v železniční dopravní cestě, na níž má právo hospodařit státní organizace Správa železniční dopravní cesty.

Výše uvedená zařízení musí splňovat veškeré podmínky na jejich funkčnost, spolehlivost a kompatibilitu dané právními předpisy. Dodržení ustanovení této kapitoly je nutnou, nikoli však postačují podmínkou pro splnění těchto podmínek.

U nedatovaných technických norem uvedených v textu TKP platí poslední vydání příslušné normy, popřípadě normy, která ji nahrazuje.

33.1.1 Všeobecně

Pro kapitolu 33 - Elektromagnetická kompatibilita platí všechny pojmy, ustanovení, požadavky a údaje uvedené v kapitole 1 TKP - Všeobecně.

Kapitola 33 obsahuje **podmínky pro zajištění elektromagnetické kompatibility (dále jen EMC) elektrických rozvodů a zařízení.**

Kapitola 33 se vztahuje na všechna elektrická zařízení, napájecí sítě a jejich rozhraní instalovaná a provozovaná v infrastruktuře ŽDC, na které má právo hospodařit SŽDC. Zejména se jedná o technologické celky a části silnoproudých zařízení jako jsou trakční napájecí a spínací stanice, napájecí stanice rozvodu 6 kV, trakční vedení apod. včetně zařízení, která jsou z nich napájena, rozvody VN a NN včetně rozvodů pro napájení zabezpečovacích zařízení, distribuční transformovny, venkovní osvětlení železničních prostranství, další odběry a spotřebiče na hladině VN i NN.

Z působnosti této kapitoly jsou vyjmuta

- zařízení a napájecí sítě malého napětí (ve smyslu normy ČSN 33 0010) a rozhraní mezi nimi,
- zařízení nízkého napětí, která jsou určena pro připojení do napájecích sítí o jmenovitém napětí mezi pracovním a středním vodičem 230 V (resp. jmenovitém napětí mezi pracovními vodiči 400 V) a jmenovitém kmitočtu 50 Hz, pokud jsou vybavena pohyblivým přívodem zakončeným normalizovanými konektory a opatřena ES/EU Prohlášením o shodě,
- napájecí sítě nízkého napětí, pokud jsou přímo či pomocí transformovny propojeny s nadřazenou distribuční sítí dodavatele elektrické energie jiného než SŽDC,
- rozhraní mezi hnacími vozidly a systémy pro detekování vlaku, pokud jejich vzájemná kompatibilita je definována technickými normami (viz ČSN EN 50238, ČSN 34 2613 apod.),
- zařízení, jež mají svou podstatou takové fyzikální vlastnosti, že nemohou způsobit elektromagnetické vyzařování překračující úroveň umožňující rádiovým, telekomunikačním a ostatním zařízením provoz v souladu s daným účelem ani k takovému vyzařování přispívat, a budou bez přijatelného zhoršení fungovat v přítomnosti elektromagnetického rušení, jež je běžné vzhledem k účelu jejich použití.

33.1.2 Základní pojmy

Názvosloví pro elektrická trakční zařízení je uvedeno v ČSN 34 5145, ČSN IEC 50(811).

Názvosloví pro EMC je uvedeno v ČSN IEC 50(161) a ČSN IEC 1000-1-1.

Pro účely této kapitoly se dále rozumí

- **zařízením** výrobek nebo pevná instalace;
- **výrobkem** dokončený výrobek, nebo sestava výrobků uváděná na trh jako samostatný funkční celek určený pro konečného uživatele, které mohou způsobit elektromagnetické rušení nebo na jejichž provoz může mít elektromagnetické rušení vliv;
- **pevnou instalací** určitá sestava několika druhů přístrojů, případně prostředků, jež jsou zkompletovány, instalovány a určeny k trvalému používání na předem daném místě;
- **elektrickým zařízením** zařízení (přístroj nebo pevná instalace), které ke své činnosti nebo působení využívají účinků elektrických nebo magnetických jevů;
- **elektromagnetickou kompatibilitou (EMC)** schopnost zařízení uspokojivě fungovat v elektromagnetickém prostředí, aniž by samo způsobovalo nepřípustné elektromagnetické rušení jiného zařízení v tomto prostředí;

- **elektromagnetickým rušením** elektromagnetický jev, který může zhoršit funkci zařízení; elektromagnetickým rušením může být elektromagnetický šum, nežádoucí signál nebo změna v samotném prostředí šíření;
- **odolností** schopnost zařízení správně fungovat bez zhoršení kvality funkce za přítomnosti elektromagnetického rušení;
- **elektromagnetickým prostředím** veškeré elektromagnetické jevy pozorovatelné v daném místě;
- **technickou specifikací** dokument nebo dokumenty předepisující technické požadavky, které má zařízení splňovat;
- **ověřením shody** souhrn postupů, zkoušek, měření a jejich interpretací dokládající, že zařízení je v souladu se svými technickými specifikacemi a požadavky příslušných technických norem.

Výrobkem ve smyslu odstavce předchozího se rozumí rovněž

- samostatné výrobky nebo komponenty určené pro zabudování do zařízení konečným uživatelem, jež mohou být zdrojem elektromagnetického rušení nebo na jejichž správnou funkci může mít elektromagnetické rušení vliv;
- mobilní instalace definované jako sestava výrobků, případně prostředků, určená k přesunu a provozu na různých místech.

Pro účely této kapitoly se dále rozumí

- **napájecí sítí** soubor technických a technologických zařízení určených k distribuci elektrické energie od zdrojů ke spotřebičům; za napájecí síť se nepovažuje jednoúčelové elektrické propojení jednoho zdroje a jednoho spotřebiče;
- **spotřebičem** elektrické zařízení (přístroj nebo pevná instalace), které pro svou činnost využívá elektrickou energii získávanou z napájecí sítě, bez ohledu na způsob využití získané elektrické energie;
- **zdrojem** elektrické zařízení (přístroj nebo pevná instalace), které svou činností vyrábí energii elektrickou, kterou následně dodává do napájecí sítě, bez ohledu na formu původní energie;
- **měničem** elektrické zařízení (přístroj nebo pevná instalace), jehož činností dochází ke změně nejméně jednoho ze základních parametrů elektrické energie mezi jeho vstupem a výstupem bez ohledu na případné dílčí přeměny v rámci měniče; měnič je nutno z hlediska zajištění EMC považovat současně za spotřebič (vůči napájecí síti, ze které elektrickou energii odebírá) i zdroj (pro napájecí síť, do které elektrickou energii dodává);
- **transformační stanicí (transformovnou)** speciální případ měniče, u nějž dochází pouze ke změně napájecího napětí výhradně za využití transformátorů anebo autotransformátorů;
- **rozhraním** bod (body) vzájemného elektrického propojení mezi napájecí síti a zařízením, resp. napájecími sítěmi či zařízeními navzájem.

Základními parametry elektrické energie v napájecích sítích jsou:

- kmitočet sítě,
- velikost napájecího napětí (nominální hodnota),
- odchylky napájecího napětí,
- nesymetrie napájecího napětí,
- obsah jednotlivých harmonických složek v napájecím napětí,
- celkové harmonické zkreslení napájecího napětí.

33.2 ZÁKLADNÍ POŽADAVKY NA ZAJIŠTĚNÍ EMC

33.2.1 Obecné požadavky

Zařízení musí být navrženo a vyrobeno tak, aby bylo s přihlédnutím k dosaženému stavu techniky zajištěno, že

- elektromagnetické rušení, které způsobuje, nepřesáhne úroveň, za níž rádiové a telekomunikační zařízení nebo jiné zařízení není schopné fungovat tak, jak má,
- úroveň jeho odolnosti vůči elektromagnetickému rušení předpokládanému při používání k danému účelu mu dovoluje fungovat bez nepřijatelného zhoršení určených funkcí.

Pevná instalace musí být instalována s použitím správných technických postupů a při respektování údajů o použití komponentů pro daný účel, aby byly splněny požadavky na ochranu dle předchozího odstavce. Tyto správné technické postupy musí být zdokumentovány, dokumentace musí být předána provozovateli a jím uchovávána po dobu provozování pevné instalace pro potřeby kontroly ze strany příslušných orgánů.

33.2.1.1 Uvádění veličin a jednotek v technických specifikacích a dokumentaci

Veličiny a jednotky uváděné v technických specifikacích a dokumentaci musí být základními nebo odvozenými veličinami a jednotkami soustavy SI. Při použití poměrných hodnot musí být vždy uvedeno, vůči jaké základní veličině resp. hodnotě se vztahují, tzn. jaký je základ pro jejich výpočet.

Tolerance mohou být uváděny absolutně s uvedením hodnoty a příslušné jednotky anebo poměrově vůči definované hodnotě veličiny (obvykle jmenovité hodnotě).

33.2.2 Emise a odolnost spotřebičů

Pro každý spotřebič musí být v jeho technické dokumentaci uvedeny mezní úrovně emisí a odolnosti. Zejména se jedná o základní parametry napájecí sítě, do které může být spotřebič připojen, a při jejichž dodržení je zajištěna jeho plná funkčnost bez interferencí.

Mezní úrovně dle odstavce předchozího mohou být uvedeny

- výčtem parametrů a uvedením odpovídajících hodnot a tolerancí,
- odkazem na českou technickou normu anebo harmonizovanou normu,
- kombinací výčtu dle bodu prvního (pro vybrané veličiny) a odkazu dle bodu druhého (pro veličiny ostatní).

Nejsou-li definovány specifické parametry, předpokládá se, že spotřebič je určen pro připojení do napájecí sítě s parametry odpovídajícími normě ČSN EN 50160.

Disponuje-li spotřebič více než jedním napájecím vstupem, musí být mezní úrovně emisí a odolnosti uvedeny samostatně pro každý jednotlivý vstup.

33.2.2.1 Funkčnost spotřebičů při výpadcích a obnovení napájení

S ohledem na potřebu zajištění odolnosti zařízení proti mimořádným stavům v napájecích sítích bez zásadního omezení spolehlivosti a bezpečnosti funkce musí být pro každý spotřebič vybavený jediným napájecím vstupem v technické dokumentaci definováno standartní chování při výpadku napájení a po jeho obnovení.

Pro každý spotřebič disponující více než jedním napájecím vstupem (např. záložní napájení) potom musí být v technické dokumentaci definovány

- priority napájení,
- postupy a logika přepínání napájení,
- standartní chování při úplném výpadku napájení na všech dostupných napájecích vstupech a při následném obnovení napájení na libovolném vstupu a
- postupy pro obnovení funkce zařízení po úplném výpadku napájení na všech dostupných napájecích vstupech.

Je-li zařízení vybaveno vnitřním záložním zdrojem pro překlenutí výpadků napájení (baterie, UPS atd.), musí být při obnovení napájení možné obnovení funkce zařízení bez ohledu na stav vnitřního záložního zdroje (zejména při jeho úplném vyčerpání či vybití vnitřních baterií). Potřeba zásahu obsluhy musí být minimalizována.

Je-li to s ohledem bezpečnost a na princip a účel funkce zařízení možné, musí být obnovení funkce zařízení po výpadku napájení automatizované či samočinné.

Pro každé zařízení musí být stanoveny postupy pro obnovení funkce zařízení po nouzovém odpojení všech zdrojů elektrické energie (např. tlačítkem „STOP“). Obnovení funkce po nouzovém odpojení dle věty předchozí nesmí být možné automatizovaně, samočinně ani výhradně dálkovou obsluhou.

33.2.3 Emise a odolnost zdrojů

Pro každý zdroj musí být v jeho technické dokumentaci uvedeny mezní úrovně emisí a odolnosti. Zejména se jedná o základní parametry napájecí sítě, pro kterou je tento zdroj určen a která je zdrojem vytvářena.

Úrovně mohou být uvedeny

- výčtem parametrů a uvedením odpovídajících hodnot a tolerancí,
- odkazem na českou technickou normu anebo harmonizovanou normu,
- kombinací výčtu dle bodu prvního (pro vybrané veličiny) a odkazu dle bodu druhého (pro veličiny ostatní).

Nejsou-li definovány specifické parametry, předpokládá se, že zdroj je určen a vytváří napájecí síť s parametry odpovídajícími normě ČSN EN 50160.

33.2.4 Kompatibilní úrovně napájecích sítí

Pro každou napájecí síť musí být v její technické dokumentaci uvedeny parametry, které budou u této sítě garantovány, a jejich kompatibilní úrovně.

Úrovně mohou být uvedeny

- výčtem parametrů a uvedením odpovídajících hodnot a tolerancí,
- odkazem na českou technickou normu anebo harmonizovanou normu,
- kombinací výčtu dle bodu prvního (pro vybrané veličiny) a odkazu dle bodu druhého (pro veličiny ostatní).

Nejsou-li definovány specifické parametry, předpokládá se, že zdroj je určen a vytváří napájecí síť s parametry odpovídajícími normě ČSN EN 50160.

Jmenovité napětí napájecích sítí musí být vždy voleno s ohledem na doporučení normy ČSN EN 60038.

Do napájecích sítí lze připojovat pouze zdroje a spotřebiče, jejichž provozní parametry emisí a odolnosti plně vyhovují parametrům dané sítě a to včetně případných přípustných mezních odchylek.

33.3 SPECIFICKÉ POŽADAVKY A ZPŮSOBY JEJICH NAPLNĚNÍ

Specifika provozu elektrotechnických zařízení železniční dopravní cesty vyžadují využití zvláštních postupů pro zajištění požadavků vyplývajících z těchto specifik. V této části jsou popsány zásadní specifika a způsoby jejich řešení pro zajištění EMC dle předchozího oddílu. Rozsah výčtu je pouze informativní, vychází z poznatků známých, ověřených a obecně přijímaných k termínu zpracování této kapitoly. S ohledem na rozvoj techniky a technologií nemusí být tento výčet kompletní a aktuální.

33.3.1 Trakční napájecí stanice

Trakční napájecí stanice (TNS) se dělí na:

- trakční měnírny (TM) – napájecí stanice stejnosměrné trakční proudové soustavy 3 kV a 1,5 kV,
- trakční transformovny (TT) – napájecí stanice jednofázové trakční proudové soustavy 25 kV 50 Hz, 15 kV 16a2/3 Hz.

33.3.1.1 Trakční měnírna

Výkon

Vzhledem k proměnlivosti odběrů trakčních měníren se pro určování zpětných vlivů trakčních odběrů na napájecí síť dodavatele elektrické energie použijí hodnoty odběrových proudů základní harmonické s respektováním jejich četnosti, uvedené v Tabulce 1. Uvedené hodnoty byly zjištěny na základě statistiky z dlouhodobých měření na reprezentativním vzorku TM

Tabulka 1

Výkon [MW]	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Proud [A]	26	52	79	105	131	157	184	210	236	262
% doby za týden	22,2	32,4	23,9	12,5	5,8	2,2	0,8	0,2	0,1	0,1

Harmonické

Zpětné vlivy se hodnotí v připojovacím bodě trakční měnírny. Pro určení vlivu **trakčních usměrňovačů ve dvanáctipulzním spojení** na napájecí síť dodavatele, se použijí směrné hodnoty jednotlivých harmonických primárních fázových proudů podle Tabulky 2. Hodnota „P / P_{jm}“ přitom vyjadřuje poměr okamžitého činného zatížení vůči instalovanému výkonu aktivních trakčních usměrňovačů. Vliv ostatních technologií a zařízení v TM a napájených z TM je vůči vlivu provozu trakčních usměrňovačů nepatrný a pro hodnocení zpětných vlivů se zanedbává.

Tabulka 2

P / P_{jm} [%]	**10**	**20**	**30**	**40**	**50**	**60**	**70**	**80**	**90**	**100**
I_{11} [%]	6,83	5,57	5,12	5,11	5,12	5,08	5,00	4,88	4,74	4,58
I_{13} [%]	4,52	4,21	4,00	4,03	4,04	3,99	3,89	3,74	3,58	3,40
I_{23} [%]	1,07	1,84	1,85	1,74	1,55	1,35	1,15	1,00	0,91	0,86
I_{25} [%]	0,94	1,67	1,67	1,54	1,36	1,17	1,00	0,89	0,83	0,81
THDi [%]	8,58	8,18	7,63	7,28	7,05	6,82	6,57	6,34	6,09	5,85

POZNÁMKA:
Hodnoty uvedené v tabulce vycházejí z reálných měření odběrových parametrů trakčních usměrňovačů v dvanáctipulzním zapojení v provozu na ŽDC. Tyto směrné hodnoty byly zjištěny pro provoz jednoho a dvou usměrňovacího soustrojí (trakční transformátor + trakční usměrňovač) a bylo zohledněno okamžité zatížení ve vztahu k jmenovitému výkonu provozovaných soustrojí. Bylo potvrzeno, že při paralelním provozu více usměrňovačových skupin dojde k přibližně rovnoměrnému rozdělení výkonu a výše uvedené hodnoty je tedy možno zobecnit pro TM vybavené dvanáctipulzními usměrňovači bez ohledu na celkový instalovaný výkon.
Při porovnávání vypočítaných úrovní jednotlivých harmonických napětí (resp. harmonických proudů) v připojovacím bodě se stanovenými hodnotami je nutné brát do úvahy četnost a dobu výskytu maximálního zatížení podle tabulky 1.

33.3.1.2 Trakční transformovna

Výkon

Odběr TT je značně proměnlivý s charakterem obdobným TM.

Harmonické

V současnosti jsou dosud v provozu také elektrická hnací vozidla jednofázové trakce, vybavená jednofázovým neřízeným můstkovým usměrňovačem, jež jsou proudovým zdrojem harmonických všech lichých řádů. Pro určení jednotlivých poměrných spektrálních složek proudu odebíraného vozidlem se vychází ze vzorce

$$\mathbf{I_n\ [\%] = 100 / n}$$

kde **n** je řád harmonické. Tento vzorec udává nejvyšší teoreticky možný obsah harmonických složek jednotlivých řádů v celkovém trakčním odběru. Pro vlastní návrh a dimenzování TT a FKZ se použije hodnot uvedených v Tabulce 3.

Tabulka 3 – Spektra harmonických proudů (vztaženo k proudu základní harmonické)

harmonická složka	spektrum S1	spektrum S2
I_3 [%]	25	35
I_5 [%]	10	25
I_7 [%]	5	15
I_9 [%]	3	12
I_{11} [%]	2	10
I_{13} [%]	1	9

Spektrum S1 harmonických složek proudu (tzv. obvyklé spektrum) představuje obvyklý předpokládaný obsah harmonických složek vycházející z pozorování a měření v reálných provozních podmínkách ŽDC. Toto spektrum se užije pro kontrolu činitele zkreslení napětí a výpočet míry zpětných vlivů na distribuční soustavu elektrické energie.

Spektrum S2 harmonických složek proudu (tzv. pesimistické spektrum) představuje nejvyšší teoreticky možný obsah harmonických složek vycházející z výše uvedeného vzorce a navýšený o bezpečnostní rezervu. TT, FKZ a jejich dílčí prvky musí být na toto spektrum (obsah harmonických složek) dimenzovány a musí být zajištěna jejich plná funkčnost a odolnost.

POZNÁMKA:
Při porovnávání vypočítaných úrovní jednotlivých napěťových (či proudových) harmonických v připojovacím bodě TT se stanovenými hodnotami je nutné brát do úvahy četnost a dobu výskytu maximálního zatížení.

Nesymetrie odběru

Odběr TT je jednofázového charakteru realizovaný ze sdruženého napětí sítě 110kV. Z podstaty věci není tento odběr fázově symetrický a má vliv na nesymetrii napájecího napětí. Přípustné hodnoty nesymetrie napájecího napětí

(příp. příspěvku k celkové nesymetrii) jsou stanovovány provozovatelem distribuční soustavy a musí být v rámci návrhu i provozu dodrženy. Připojitelnost TT k distribuční soustavě musí být posouzena prvotně při návrhu TT (podrobnosti hodnocení připojitelnosti zařízení i s ohledem na nesymetrii stanovuje soubor norem PNE 33 3430). Pokud je hodnocením zjištěno, že TT by nebylo možno připojit z důvodu nepřípustného ovlivnění nesymetrie, musí být navrženo a projednáno vhodné řešení, příp. vhodná řešení. Tato řešení musí být posouzena nejen z technického hlediska realizovatelnosti, ale též z hlediska ekonomického (investičních i dalších provozních nákladů).

Omezení příspěvku TT k nesymetrii napájecího napětí v místě připojení lze řešit

- vhodnou volbu připojení v distribuční soustavě v místě s dostatečným zkratovým výkonem,
- instalací technických zařízení a řešení anebo
- technicko-organizačními opatřeními odsouhlasenými provozovatelem distribuční soustavy.

POZNÁMKA:
Omezení příspěvku nesymetrie je pro jednofázové odběry vysokých proměnlivých výkonů složité a komplikované. Základním opatřením je vhodná volba připojení k distribuční soustavě v místě s dostatečným zkratovým výkonem. V případě nevyhovění se upřednostňuje projednání s provozovatelem distribuční soustavy ke zmírnění limitů či akceptování krátkodobých překročení daných proměnlivým charakterem zatížení, neboť je nutné brát do úvahy četnost a dobu výskytu maximálního zatížení.

33.3.2 Filtračně kompenzační zařízení

Pro snížení zpětných vlivů na distribuční soustavu a vykompenzování účiníku se jako součást TT buduje filtračně kompenzační zařízení (FKZ). Účelem FKZ je zajistit v připojovacím bodě TT při všech provozních stavem trakční soustavy (vyjma stavů mimořádných a poruchových)

- vykompenzování nevyhovujícího kapacitního charakteru nezatíženého (příp. málo zatíženého) trakčního vedení do induktivního charakteru,
- vykompenzování nevyhovujícího induktivního charakteru odběru způsobeného provozem hnacích vozidel na hodnotu danou smluvními podmínkami s distributorem elektrické energie (např. smlouva, PPDS; obvykle je požadováno dodržení účiníku v rozmezí 0,95 – 1,00 induktivního charakteru),
- snížení úrovní harmonických složek napětí anebo proudů způsobených provozem TT (příspěvku TT) na hodnotu danou smluvními podmínkami s distributorem elektrické energie (např. smlouva, PPDS),
- minimální impedanci TT jako celku na úrovni a v charakteru danými smluvními podmínkami s distributorem elektrické energie (např. smlouva, PPDS) – zejména na kmitočtu HDO.

Zařízení obvykle zahrnuje

- dekompenzační větev umožňující plynulou regulaci jalového induktivního výkonu
- filtrační větev laděnou na třetí harmonickou (ladí se blízko pod 150 Hz) a
- filtrační větev laděnou na pátou harmonickou.

FKZ musí být dimenzováno tak, aby bylo zajištěno spolehlivé plnění jeho účelů dle výše uvedeného. Toho bude dosaženo, pokud zejména (nikoli však pouze)

- potřebný kompenzační výkon, pro vykompenzování nevyhovujícího induktivního charakteru odběru způsobeného provozem hnacích vozidel, bude realizován pouze pomocí kapacitního charakteru instalovaných filtračních větví (na základní harmonické),
- dekompenzační výkon realizovaný dekompenzační tlumivkou bude plně pokrývat kapacitní výkony trakčního vedení (ve všech předpokládaných provozních konfiguracích), kabelových či jiných vedení v trakčním obvodu, filtračních větví včetně přiměřené rezervy pro případnou instalaci filtrační větve pro sedmou harmonickou a
- měrná kapacita trakčního vedení trakční proudové soustavy 25 kV 50 Hz bude uvažována 15nF/km pro jednokolejnou trať nebo jednu kolej vícekolejné trati nebo traťového úseku (hodnota vychází z historických pozorování a měření, použití jiné hodnoty musí být navrhovatelem řádně zdůvodněno a odsouhlaseno gestorským útvarem této kapitoly TKP).

Prvky filtračních větví, zejména kondenzátory musí být dimenzovány s ohledem na charakteristiky sériových LC rezonančních obvodů, kdy dochází v rezonanci jak k nárůstu proudu, tak i k odpovídajícímu nárůstu napětí na jednotlivých prvcích. Celkové napětí na kondenzátorech filtračních větví tak i při nízkém zatížení přesahuje napětí trakčního obvodu.

POZNÁMKA:
Dekompenzační větev je obvykle tvořena dekompenzační tlumivkou, elektronickým regulátorem případně též

snižovacím transformátorem. Filtrační větve jsou obvykle tvořeny sériovou kombinací tlumivky a kondenzátoru (resp. kondenzátorové baterie) ve funkčnosti sériového rezonančního obvodu.

Okolnosti vyplývající z požadavků distributora elektrické energie si mohou vyžádat též instalaci filtračních větví vyšších řádů. Stavebně se však vždy ponechá místo na filtrační větev laděnou na sedmou harmonickou. Ta se realizuje, jen pokud by vznikla nutnost splnění požadavku dodavatele elektrické energie při změně napájecích poměrů. Při případném doplnění větve 7. harmonické je nutné ověřit a případně upravit i výkon dekompenzační větve.

Výše uvedené obvyklé řešení využívá existence paralelní rezonance vznikající při paralelní kombinaci dvou sériových rezonančních obvodů (kmitočet paralelní rezonance leží mezi kmitočty sériových rezonancí) pro zvýšení impedance TNS jako celku na vybraných kmitočtech (zejména kmitočtu HDO). Toto řešení je však využitelné pouze v případě, kdy kmitočet, jehož ovlivnění má být eliminováno, leží mezi kmitočty sériových rezonančních větví. Jelikož je v ČR pro HDO využíván zejména kmitočet 216,67 Hz, který leží mezi 3. harmonickou (150 Hz) a 5. harmonickou (250 Hz), lze řešení obvykle aplikovat bez větších obtíží.

33.3.3 Rozvody a vedení

Kapacita vedení je vlastním parametrem každého vedení bez ohledu na napěťovou hladinu, kmitočet sítě a způsob realizace. Tato kapacita se projevuje jak u venkovních vedení holými vodiči (lany) tak i u kabelových vedení jedno- i víceżilovými kabely. Dle dosavadních zkušeností se však nejvíce její negativní účinky projevují u kabelových vedení provozovaných na hladině VN (obvykle 6 kV nebo 22 kV). V některých případech mohou být vlivy pozorovány i na hladinách NN (např. 3x 230/400 V 50 Hz) s rozvětveným anebo rozsáhlým rozvodem.

33.3.3.1 Jalový výkon kapacitního charakteru

Vlivem vlastní kapacity jsou rozvody obvykle zdrojem kapacitní jalové práce, jejíž nevyžádaná dodávka je dodavatelem elektrické energie sledována, měřena a sankcionována. Současně může být kapacitními proudy výrazně zatížen jak samotný rozvod, tak i jeho jednotlivé prvky. V mezních případech může kapacitní charakter odběru způsobovat přetížení a výpadky nadproudových ochran i při nulovém či nízkém činném odběru.

Kapacitní výkon musí být kompenzován zařízeními induktivního charakteru (obvykle třífázové tlumivky) tak, aby v nezatíženém stavu kabelového vedení byl

- charakter celkového odběru v napájecím bodě či sběrnici nekapacitní a
- charakter každého samostatně odpojitelného úseku rozvodu nekapacitní.

Kompenzační prvky (tlumivky) musí být osazeny (elektricky) přímo na zakončení vedení či v jeho průběhu tak, aby byly pod napětím vždy, když bude pod napětím příslušný úsek vedení. Preferuje se připojení přes místně ovládané odpojovače či odpínače bez možnosti dálkové obsluhy a ovládání.

Upřednostňuje se umístění kompenzačních prvků přímo na napěťové hladině rozvodu, umístění kompenzačních prvků na hladinu nízkého napětí (například za snižovací transformátor 22/0,23/0,4 kV) musí být zdůvodněno a odsouhlaseno správcem zařízení a správcem rozvodu.

33.3.3.2 Rezonanční vlivy

Vlastní provozní kapacita vedení společně s náhradní indukčností napájecího transformátoru vytváří sériový LC rezonanční obvod. Rezonanční frekvence tohoto obvodu je dána základními parametry prvků – náhradní indukčností transformátoru a kapacitou aktuálně připojeného úseku vedení. Pokud by se v napájecím napětí v místě připojení transformátoru vyskytovaly harmonické složky blízké rezonanční frekvenci obvodu, zafungoval by tento obvod jako filtr a zajišťoval by nežádoucí filtraci. Impedance rezonančního obvodu a tedy i napětí na něm jako celku sice pro rezonanční složky klesá, avšak napětí na jednotlivých prvcích (zde na náhradní indukčnosti transformátoru a na vedení) roste dle Ohmova zákona přímo úměrně protékajícímu proudu. V rezonanci tak může napětí rezonující složky růst nad úroveň základní harmonické. V mezních případech může dojít k nezanedbatelnému zkreslení časového průběhu napětí ve vedení, případně až k překročení limitních hodnot elektrické pevnosti a odolnosti vedení či připojených zařízení. Současně též dochází k přetěžování transformátoru a vedení protékajícím proudem rezonančního kmitočtu. Tento proud potom významně zatěžuje jednotlivé prvky vedení a může nabývat až kritických hodnot.

POZNÁMKA:
Při řetězení transformátorů (použití vícenásobného převodu např. 22/0,4 kV + 0,4/6 kV) je nutno uvažovat se souhrnnou náhradní indukčností všech zřetězených transformátorů.

Z výše uvedeného vyplývá, že je nutné zamezit vzniku rezonančního LC obvodu, jehož rezonanční frekvence by byla blízká těm, které se mohou objektivně vyskytovat v napájecím napětí. Typicky se jedná o harmonické složky řádů 3, 5 a 7 (pro napájení ze sběrnic TM potom složky řádů 11, 13, 23 a 25). Současně je třeba věnovat zvýšenou pozornost možnému ovlivnění kmitočtu HDO s rizikem narušení činnosti systému HDO v napájecí síti.

Pro zamezení vzniku rezonančního členu se obvykle používá tzv. rozlaďovacího obvodu, jehož základem je kondenzátor. Hodnota kondenzátoru musí být volena tak, aby při provozu nejkratšího možného napájeného úseku vedení byl rezonanční kmitočet takto doplněného obvodu (transformátor + kondenzátor + kapacita vedení) spolehlivě nižší než nejnižší kritický kmitočet, který se může vyskytovat v napájecím napětí. Pro zajištění nekapacitního charakteru celkového odběru musí být kondenzátor doplněn výkonově odpovídající tlumivkou.

Volba a dimenzování rozlaďovacího členu (či jeho nevyužití) musí být pro všechny rozvody na hladině vn doloženy výpočtovou analýzou. Tato analýza musí být součástí dokumentace daného zařízení, ze kterého jsou rozvody napájeny. Vztažnými hodnotami, které mají na analýzu vliv, jsou

- primární a sekundární napětí napájecího transformátoru,
- jmenovitý výkon transformátoru,
- napětí nakrátko transformátoru,
- kapacita nejkratšího úseku napájeného vedení a
- kapacita kondenzátoru rozlaďovacího členu.

Dojde-li ke změně některé, byť jediné, ze vztažných hodnot uvedených výše, pozbývá provedená analýza platnosti.

33.3.4 Zařízení napájená z trakčního obvodu (zejména TV)

Instalovaný výkon zařízení, které má být napájeno z trakčního obvodu, musí být projednán a odsouhlasen s vlastníkem infrastruktury a s provozovatelem trakční napájecí soustavy. Zařízení musí být konstruováno tak, aby jeho spolehlivá funkce byla zajištěna ve všech tolerancích napětí trakčního obvodu dle ČSN EN 50163 a souboru ČSN EN 50124. Zařízení musí plně akceptovat i případná zkreslení časového průběhu napětí a obsah harmonických složek, které se v trakčním obvodu mohou objektivně vyskytnout.

POZNÁMKA:
Obsah harmonických složek napětí v trakčním obvodu není v současnosti omezen, limity nejsou stanoveny.

Za zařízení napájené z trakčního obvodu je nutno považovat též zařízení napájené z trakčního obvodu prostřednictvím snižovacího transformátoru s pevným (statickým) převodem (napětí má vyjma efektivní hodnoty napětí stejné charakteristiky jako napětí v trakčním obvodu).

Je-li v rámci napájení z trakčního obvodu instalováno zařízení pro automatickou (autonomní) regulaci úrovně napětí (regulační autotransformátor apod.) je nutno považovat z něj napájené zařízení též za zařízení napájené z trakčního obvodu (napětí má vyjma efektivní hodnoty napětí stejné charakteristiky jako napětí v trakčním obvodu).

Z hlediska připojení zařízení ke zpětnému vedení (typicky tvořeného jízdní kolejnicí) musí být dodrženy požadavky na zajištění funkčnosti, spolehlivosti a bezpečnosti zařízení pro detekci vlaku. Spektrum zpětného proudu nesmí obsahovat složky, které by mohly ohrozit funkci těchto systémů (podrobnosti stanoví např. normy ČSN 34 2613 a ČSN 34 2614). Technické řešení připojení ke zpětnému vedení musí být projednáno a odsouhlaseno všemi dotčenými subjekty (typicky SSZT a SEE místně příslušného OŘ, TÚDC DLZT).

Při záložním napájení zařízení z místní sítě platí obecné požadavky uvedené v části 33.2 této kapitoly TKP.

33.3.5 Elektrická pevná napájecí zařízení

Pro EPNZ napájená z distribuční soustavy platí obecné požadavky uvedené v části 33.2 této kapitoly TKP.

Pro EPZ napájená z trakčního vedení se uplatňují požadavky stanovené pro zařízení napájená z trakčního obvodu dle 33.3.4.

33.4 DODÁVKA, SKLADOVÁNÍ A PRŮKAZNÍ ZKOUŠKY

Použité výrobky, na které se tato povinnost vztahuje, musí mít vydáno ES/EU Prohlášení o shodě.

Požadavky na dodávku, skladování a průkazní zkoušky se na problematiku EMC nevztahují. Pro dodávky, skladování a průkazní zkoušky konkrétních výrobků platí příslušné právní předpisy, technické normy a technické podmínky stanovené výrobci dotčených výrobků (včetně např. schválených technických podmínek dle Směrnice SŽDC č. 34).

33.5 ODEBÍRÁNÍ VZORKŮ A KONTROLNÍ ZKOUŠKY

Odběr vzorků a kontrolní zkoušky se v průběhu stavby neprovádějí.

33.6 PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY, MÍRA OPOTŘEBENÍ, ZÁRUKY

Případné odchylky od stanovených požadavků musí být předem projednány a odsouhlaseny všemi dotčenými subjekty (obvykle O14, místně příslušné OŘ, SŽE, TÚDC).

33.7 KLIMATICKÁ OMEZENÍ

Na problematiku EMC se klimatická omezení neuplatňují.

33.8 ODSOUHLASENÍ A PŘEVZETÍ PRACÍ

Do **provozu** lze uvést jen ty části elektrických zařízení, u nichž bylo kontrolním měřením dle části 33.9 ověřeno, že splňují požadavky EMC uvedené v této kapitole TKP. Tímto nejsou dotčena další ustanovení pro elektrická zařízení podle příslušných kapitol TKP.

33.9 KONTROLNÍ MĚŘENÍ

Kontrolní měření musí být na výrobcích uváděných do provozu provedena před uvedením zařízení do provozu, případně po jeho uvedení do provozu, pokud nelze z fyzikální podstaty věci měření před uvedením do provozu provést. Kontrolní měření musí být provedena minimálně v rozsahu stanoveném **v příloze 1** této kapitoly TKP.

Kontrolní měření mají charakter přejímkových zkoušek zjišťujících soulad výrobků s technickými specifikacemi a závaznými právními předpisy a normami a kompatibilitu s ostatními prvky infrastruktury ŽDC. Kontrolní měření musí být provedena výhradně specializovanou zkušebnou, u níž je garantována odbornost a nezávislost, pro kterou O14 odsouhlasil uznávání kontrolních měření[1)]

Náklady na realizaci kontrolních měření nese zhotovitel stavby, který je současně povinen poskytnout subjektu provádějícímu tato měření plnou součinnost.

33.10 EKOLOGIE

Na problematiku EMC se ekologické požadavky neuplatňují.

33.11 BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ, POŽÁRNÍ OCHRANA

Požadavky na bezpečnost práce a technických zařízení jakož i na požární ochranu obecně stanovuje kapitola 1 TKP.

33.12 SOUVISEJÍCÍ NORMY A PŘEDPISY

Uvedené související normy a předpisy vycházejí z aktuálního stavu v době zpracování TKP.

U nedatovaných technických norem platí poslední vydání příslušné normy popřípadě normy, která ji nahrazuje. Uživatel TKP odpovídá za použití aktuální verze výchozích podkladů ve smyslu kap. 1.3 TKP, tj. právních předpisů, technických norem a předpisů a předpisů SŽDC.

Právní předpisy musí být vždy aplikovány v platném znění.

[1)] Poznámka: k termínu zpracování této kapitoly je nezávislou a odborně způsobilou specializovanou zkušebnou SŽDC organizační jednotka Technická ústředna dopravní cesty se sídlem Malletova 10/2363, Praha 9 – Libeň, přičemž výkon činností v oboru EMC zajišťuje u TÚDC Úsek elektrotechniky a energetiky prostřednictvím specializovaných středisek a oddělení.

33.12.1 Technické normy

ČSN 33 2160	Elektrotechnické předpisy. Předpisy pro ochranu sdělovacích vedení a zařízení před nebezpečnými vlivy trojfázových vedení VN, VVN a ZVN
ČSN 33 3505	Drážní zařízení - Pevná trakční zařízení - Základní požadavky na elektrické napájecí a spínací stanice
ČSN 34 1500	Drážní zařízení - Pevná trakční zařízení - Předpisy pro elektrická trakční zařízení
ČSN 34 1530	Drážní zařízení - Elektrická trakční vedení železničních drah celostátních, regionálních a vleček
ČSN 34 2040	Předpisy pro ochranu sdělovacích a zabezpečovacích vedení a zařízení před nebezpečnými, rušivými a korozivními vlivy elektrické trakce 25kV, 50 Hz
ČSN 34 2613	Železniční zabezpečovací zařízení. Kolejové obvody a vnější podmínky pro jejich činnost.
ČSN 34 2614	Železniční zabezpečovací zařízení - Předpisy pro projektování, provozování a používání kolejových obvodů
ČSN 34 5145	Názvosloví pro elektrická trakční zařízení
ČSN 37 6605	Připojování elektrických zařízení celostátních a regionálních drah a vleček na elektrický rozvod
ČSN EN 50119	Drážní zařízení - Pevná trakční zařízení - Elektrická trakční nadzemní trolejová vedení
ČSN EN 50121-1	Drážní zařízení – Elektromagnetická kompatibilita Část 1: Všeobecně
ČSN EN 50121-2	Drážní zařízení – Elektromagnetická kompatibilita Část 2 : Emise celého drážního systému do vnějšího prostředí
ČSN EN 50121-4	Drážní zařízení - Elektromagnetická kompatibilita Část 4: Emise a odolnost zabezpečovacích a sdělovacích zařízení
ČSN EN 50121-5	Drážní zařízení - Elektromagnetická kompatibilita - Část 5: Emise a odolnost pevných instalací a zařízení napájecí soustavy
ČSN EN 50124-1	Drážní zařízení - Koordinace izolace - Část 1: Základní požadavky - Vzdušné vzdálenosti a povrchové cesty pro všechna elektrická a elektronická zařízení
ČSN EN 50124-2	Drážní zařízení - Koordinace izolace - Část 2: Přepětí a ochrana před přepětím
ČSN EN 50160	Charakteristiky napětí elektrické energie dodávané z veřejné distribuční sítě
ČSN EN 50163	Drážní zařízení - Napájecí napětí trakčních soustav
ČSN EN 61000	Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – soubor norem
ČSN IEC 1000-1-1	Elektromagnetická kompatibilita (EMC). Část 1: Všeobecně. Díl 1: Použití a interpretace základních definic a termínů
ČSN IEC 50(161)	Mezinárodní elektrotechnický slovník - Kapitola 161: Elektromagnetická kompatibilita
ČSN IEC 50(811)	Mezinárodní elektrotechnický slovník - Kapitola 811: Elektrická trakce
PNE 33 3430-0	Výpočetní hodnocení zpětných vlivů odběratelů distribučních soustav
PNE 33 3430-1	Parametry kvality elektrické energie. Část 1: Harmonické a meziharmonické
PNE 33 3430-2	Parametry kvality elektrické energie. Část 2: Kolísání napětí
PNE 33 3430-3	Parametry kvality elektrické energie. Část 3: Nesymetrie napětí
PNE 33 3430-4	Parametry kvality elektrické energie. Část 4: Poklesy a krátká přerušení napětí
PNE 33 3430-5	Parametry kvality elektrické energie. Část 5: Přechodná přepětí - impulsní rušení
PNE 33 3430-6	Parametry kvality elektrické energie. Část 6: Omezení zpětných vlivů na hromadné dálkové ovládání
PNE 33 3430-7	Charakteristiky napětí elektrické energie dodávané z veřejné distribuční sítě
ČSN EN 60038	Jmenovitá napětí CENELEC

33.12.2 **Právní předpisy** (v platném znění)

nařízení 1301/2014/EU	nařízení Komise (EU) o technické specifikaci pro interoperabilitu subsystému energie železničního systému v Unii
směrnice 2007/58/ES	směrnice Evropského parlamentu a Rady o interoperabilitě železničního systému ve Společenství
směrnice 2014/30/EU	směrnice Evropského parlamentu a Rady o harmonizaci právních předpisů členských států týkajících se elektromagnetické kompatibility
zákon č. 266/1994 Sb.	o drahách
zákon č. 458/2000 Sb.	energetický zákon
vyhláška č. 100/1995 Sb.	kterou se stanoví podmínky pro provoz, konstrukci a výrobu určených technických zařízení a jejich konkretizace (Řád určených technických zařízení)
vyhláška č. 177/1995 Sb.	kterou se vydává stavební a technický řád drah
vyhláška č. 352/2004 Sb.	o provozní a technické propojenosti evropského železničního systému
vyhláška č. 133/2005 Sb.	o technických požadavcích na provozní a technickou propojenost evropského železničního systému
vyhláška č. 540/2005 Sb.	o kvalitě dodávek elektřiny a souvisejících služeb v elektroenergetice
vyhláška č. 16/2016 Sb.	o podmínkách připojení k elektrizační soustavě
nařízení vlády č. 616/2006 Sb.	o technických požadavcích na výrobky z hlediska jejich elektromagnetické kompatibility

33.12.3 Související vnitropodnikové předpisy SŽDC

Směrnice SŽDC č. 34	Směrnice pro uvádění do provozu výrobků, které jsou součástí sdělovacích a zabezpečovacích zařízení a zařízení elektrotechniky a energetiky, na železniční dopravní cestě ve vlastnictví státu státní organizace Správa železniční dopravní cesty
Předpis SŽDC E3	Předpis pro trakční napájecí a spínací stanice
Předpis SŽDC E4	Předpis pro provoz náhradních zdrojů elektrické energie
Předpis SŽDC E7	Předpis pro provoz elektrických pevných napájecích zařízení drážních kolejových vozidel
Předpis SŽDC E8	Předpis pro provoz zařízení energetického napájení zabezpečovacích zařízení

33.12.4 Související kapitoly TKP

Kapitola1	Všeobecně
Kapitola 25 část A	Protikorozní ochrana úložných zařízení a konstrukcí
Kapitola26	Osvětlení, rozvody NN včetně dálkového ovládání, EOV, stožárové transformovny VN/NN
Kapitola27	Zabezpečovací zařízení
Kapitola29	Silnoproudá technologická zařízení
Kapitola30	Silnoproudé rozvody VN a soustava 6 kV

Příloha 1 k Technickým kvalitativním podmínkám staveb státních drah, kapitola 33

Minimální rozsah kontrolních měření dle čl. 33.9

Zařízení		
ohrožené zařízení (vztahu kontrolovaného zař. k ohroženému)	kompatibilní úrovně	kontrolní měření / činnost
Trakční napájecí stanice – trakce střídavá 25 kV 50 Hz (trakční transformovna)		
nadřazená distribuční síť (spotřebič)	ČSN EN 50160 / PPDS / smluvní podmínky	• měření a vyhodnocení parametrů elektrické energie v předávacím místě dle ČSN EN 50160 příp. jiného vztažného dokumentu • měření a vyhodnocení odběrových parametrů TNS jako celku (P, Q, S) a s vyhodnocením příspěvku TNS k celkové úrovni rušení v napájecí síti (agregační intervaly záznamu dat max. 1 minuta; význačné harmonické, celkové harmonické zkreslení), vyhodnocení musí respektovat proměnné zatížení TNS při provozu • měřením ověření ladění každého jednotlivého FKZ s určením reálných rezonančních frekvencí a souladu s návrhovými parametry
trakční obvod (zdroj)	ČSN EN 50163, ČSN EN 50124	neověřuje se
vnější prostředí (zdroj)	ČSN EN 50121 (soubor)	• měřením ověření souladu vyzařovaných rušení při provozu TNS
Poznámky: pro rozvody a vedení napájená z TNS se aplikují kontrolní měření uvedená dále		
Trakční napájecí stanice – trakce stejnosměrná (trakční měnírna)		
nadřazená distribuční síť (spotřebič)	ČSN EN 50160 / PPDS / smluvní podmínky	• měření a vyhodnocení parametrů elektrické energie v předávacím místě dle ČSN EN 50160 příp. jiného vztažného dokumentu • měření a vyhodnocení odběrových parametrů TNS jako celku (P, Q, S) a s vyhodnocením příspěvku TNS k celkové úrovni rušení v napájecí síti (agregační intervaly záznamu dat max. 1 minuta; význačné harmonické, celkové harmonické zkreslení), vyhodnocení musí respektovat proměnné zatížení TNS při provozu
trakční obvod (zdroj)	ČSN EN 50163, ČSN EN 50124	neověřuje se
vnější prostředí (zdroj)	ČSN EN 50121 (soubor)	• měřením ověření souladu vyzařovaných rušení při provozu TNS
Poznámky: pro rozvody a vedení napájená z TNS se aplikují kontrolní měření uvedená dále		

Příloha 1 k Technickým kvalitativním podmínkám staveb státních drah, kapitola 33

Zařízení		
ohrožené zařízení (vztahu kontrolovaného zař. k ohroženému)	kompatibilní úrovně	kontrolní měření / činnost

Rozvody a vedení		
napájecí síť (spotřebič)	dle určení provozovatele	• měřením ověření charakteru odběru rozvodu v jednotlivých provozních stavech (charakter odběru: L x C, hodnota jalového výkonu)
zařízení napájená z rozvodu (zdroj)	ČSN EN 50160 / PPDS / smluvní podmínky	• měření a vyhodnocení parametrů elektrické energie v napájecím místě rozvodu na jeho napěťové hladině dle ČSN EN 50160 příp. jiného vztažného dokumentu
rozvod (vlastní ohrožení)	dle určení provozovatele	• výpočtové ověření správnosti navrženého rozlaďovacího členu příp. správnosti jeho nepoužití
Poznámky: ---		

Zařízení napájená z trakčního obvodu		
systém kolejových obvodů (spotřebič)	ČSN 34 2613 / ČSN 34 2614	• měřením ověřit v chráněných pásmech spektrum a charakteristiky proudu generovaného kontrolovaným zařízením do zpětného vedení (pouze u zařízení, kde lze předpokládat vznik rušení – např. měniče)
Poznámky: Systémy kolejových obvodů jsou součástí zpětné trakční cesty, tudíž zařízení napájená z trakčního obvodu jsou v pozici spotřebiče, jehož emisemi zpětného proudu v kolejovém úseku nesmí být ohroženy přijímače kolejových obvodů vyhodnocujících volnost/obsazenost.		

Příloha 1 k Technickým kvalitativním podmínkám staveb státních drah, kapitola 33

Zařízení		
ohrožené zařízení (vztahu kontrolovaného zař. k ohroženému)	kompatibilní úrovně	kontrolní měření / činnost

Elektrická pevná napájecí zařízení		
napájecí síť (spotřebič)	ČSN EN 50160 / PPDS / smluvní podmínky	• měření a vyhodnocení parametrů elektrické energie v předávacím místě dle ČSN EN 50160 příp. jiného vztažného dokumentu • měření a vyhodnocení odběrových parametrů EPZ jako celku (P, Q, S) a s vyhodnocením příspěvku EPZ k celkové úrovni rušení v napájecí síti (agregační intervaly záznamu dat max. 1 minuta; význačné harmonické, celkové harmonické zkreslení), vyhodnocení musí respektovat proměnné zatížení EPZ při provozu
Poznámky: pouze EPZ napájená z distribuční soustavy		

Elektrická pevná napájecí zařízení		
systém kolejových obvodů (spotřebič)	ČSN 34 2613 / ČSN 34 2614	• měřením ověřit v chráněných pásmech spektrum a charakteristiky proudu generovaného kontrolovaným zařízením do zpětného vedení (pouze u zařízení, kde lze předpokládat vznik rušení – např. měniče)
Poznámky: Systémy kolejových obvodů jsou součástí zpětné trakční cesty, tudíž zařízení napájené z trakčního obvodu jsou v pozici spotřebiče, jehož emisemi zpětného proudu v kolejovém úseku nesmí být ohroženy přijímače kolejových obvodů vyhodnocujících volnost/obsazenost.		

TECHNICKÉ KVALITATIVNÍ PODMÍNKY STAVEB STÁTNÍCH DRAH

KAPITOLA 33

Třetí aktualizované vydání včetně změny č. 10 (z roku 2016)

Vydala Správa železniční dopravní cesty, státní organizace.

Zpracovatel: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1, Nové Město

Odborný gestor: Ing. Ondřej Plocek,
Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Odbor automatizace a elektrotechniky

Vydal: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Odbor automatizace a elektrotechniky
Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1, Nové Město
www.szdc.cz

Distribuce: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Technická ústředna dopravní cesty
ÚATT - oddělení distribuce dokumentace
772 58 Olomouc, Nerudova 1
tel.: +420 972 742 396, +420 972 741 769
mobil: +420 725 039 782
e-mail: typdok@tudc.cz
www.tudc.cz

Ověřovací doložka změny datového formátu dokumentu podle § 69a zákona č. 499/2004 Sb.

Doložka číslo: 5878966

Původní datový formát: application/pdf

UUID původní komponenty: 5c627703-373d-4fcd-a6df-157970773437

Jméno a příjmení osoby, která změnu formátu dokumentu provedla:

Systém ERMS (zpracovatel dokumentu Hana MALÍNSKÁ)

Subjekt, který změnu formátu provedl: Správa železnic, státní organizace

Datum vyhotovení ověřovací doložky: 12.08.2025 09:55:17

Hash komponenty: 945a53c5cc3f15ad95c48493ae5ef4db06602e858252cb6f2507099d8f9f7551

Hashovací funkce: sha256Hex

