

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 1

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 ostatním 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 kolejiemi 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 oceli 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 Ostatný drát

Ostatný drát, kterým může být doplněn plot z drátěného pletiva, musí být nový a pokovovaný. Musí odpovídat požadavkům ČSN 15 3905. Rozměry ostatního 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 zajištělná. 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 součástí 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 protikoroziční 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.

Olejoyé 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 obručníkům. U betonových konstrukcí není

připuštena tvorba výkvětů, barva betonu musí být stejnoměrná, šedá. Vrata a vrátka musí být řádně osazena, vybavena zavíracím mechanismem a klikou se štíty, případně dorazem zástrčky a okem pro zápornou 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	Drôténé pletivá so štvorúhelníkovými okami a s voľnými okrajmi. Rozmery.
ČSN 15 3153	Drôténé pletivá so štvorúhelníkovými okami a s napínacími drôtmí. 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 predpisy . Elektrická zařízení Část 4: Bezpečnost. Kapitola 41: Ochrana před úrazem elektrickým proudem.
ČSN 33 2000-5-54	Elektrotechnické predpisy. 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 hľadiska 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	Průjezdové průřezy na drahách celostátních, drahách 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. Vizualní 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	- Protikorozi 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:

Technická rada:

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:

Zpracovatel připomínek ke kapitole 11:

Distribuce: České dráhy, s.o., DDC, o.z.
Technická ústředna dopravní cesty - Sekce technické dokumentace
772 58 Olomouc, Nerudova 1
tel. , st. tel.
fax , st. fax
e-mail:

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 polyetylenu	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, čístačky, odkaleni, 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 údržbových 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 pláň 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 číchaček 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, mechanismů, 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 GR 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 GR 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 trubky 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 protikorozií ochranou. Trubky se opatřují izolací podle ČSN 42 0022, v blízkosti elektrické trakce musí být opatřeny protikorozií 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 GR 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 tvárníc 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 těžný písek frakce 0-4 mm, pro obsyp trub chráničky šterkopísek 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 protikorozi 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 nerezů.

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, nahlížecké 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 protikorozi 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 pláň. Jestliže je zemní pláň překryta další konstrukční vrstvou (např. podkladní, kolejovým ložem), je zcela nepřípustné ukládat chráničku do výkopu přes tuto vrstvu do zemní pláň 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 trubů 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 vhodná zemina, případně šterkopisek nebo vhodná 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 zrní 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 zrní 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 přenesle 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 zrní 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 zrní menšími jak 20 mm. Na lože se používá písek, písčité nebo hlinitopísčité 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 odčerpát. 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 obetonování 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. zrně 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 nerezů.

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 pracovními 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 vymínil, 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 záplekami tak, aby zápleka 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.

Troubky 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 chrániček a 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 pláň 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. Vizualní prohlídkou se kontroluje vzhled a zjišťují se případná poškození 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 nejprísnejší 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 mokřých 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 přízdívkou,
- 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 odsouhlasených 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 korozi
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	Průjezdne 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 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 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	Čístačky 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 Protikoroze 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
Nářízení vlády č. 163/2002 Sb.	kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky, v platném znění
Nářízení vlády č. 190/2002 Sb.	kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky označované CE, v platném znění
Nářízení 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
Nářízení 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 - Protikorozi 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 - Silnoprůdové 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:

Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Technická ústředna dopravní cesty
Úsek tratí a budov

Odborný gestor:

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.:
fax:
e-mail:
<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 zkratk

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 protikoroze 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 přírodné 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 ve 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 polyetylenu

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 polyetylenu 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). Doplnkové 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 dráhou 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 křížující těleso dráhy musí být uložena v chrániče 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 zrn do 8 mm, hlinitých štěrcích, jílovitých štěrcích se zrn 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 polyetylenu

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 úseky, 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 vzdáleností 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 fixovány 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 polyetylenu

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 polyetylenu

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 zkušební 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 polyetylenu

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 naspem 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 křížující dráhu musí být uložena v chrániče nebo kolektoru tak, aby bylo možné jejich vložení a výměna bez narušení železničního provozu. Úhel křížení nesmí být menší než 60°.

O podmínkách budování chráničků 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 jednotlou 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 trubicí síti se obsypou po hutných 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, utěšňují a spojují jednotlivě v rýze. Roury, které se zkracují, musí mít řez hladký a kolmý na osu. Při spojování potrubí je nutno dodržet postup utěšňování 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 korozivně na vnitřní povrch potrubí.

Přírubové spoje musí mít před spojováním těsnicí 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 trubicí 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 křížující těleso dráhy musí být uložena v chrániče 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

Křížuje-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 pláň 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 železnici 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 železnici 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 železnici 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

Uložení 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, měřicím 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 teplotnosných 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 teplotnosné 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 polyetylenu

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 patrné, 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 dobavu, 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. Proveďte 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 polyetylenu

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 polyetylenu 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 správce dopravní cesty se způsobem provedení 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 příslušenství.

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 polyetylenu

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 uvedením 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 sepiše 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 korozi
- 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 příslušenství.

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 přijímacím 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 protikorozi 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 těsností 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 ČÚBP 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 nelineiových 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 korozi.
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 uhlodíkových 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 úchytkami. 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 uhlodíkové plyny - Výrobní a sklady
ČSN 65 0208	Dálkovody hořlavých zkapalněných uhlodíkových plynů.
ČSN 73 0036	Seizmická zatížení staveb
ČSN 73 0081	Ochrana proti korózi v stavebnictvě. 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 -Polyethylen (PE) - Část 1: Všeobecně.
ČSN EN 12201-2	Plastové potrubní systémy pro rozvod vody -Polyethylen (PE) - Část 2: Trubky
ČSN EN 12201-3	Plastové potrubní systémy pro rozvod vody - Polyethylen (PE) -Část 3: Tvarovky.
ČSN EN 12201-4	Plastové potrubní systémy pro rozvod vody - Polyethylen (PE) -Část 4: Ventily.
ČSN EN 12201-5	Plastové potrubní systémy pro rozvod vody-Polyethylen (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 plyných paliv-Polyethylen (PE) Část 1: Všeobecně.
ČSN EN 1555-2	Plastové potrubní systémy pro rozvod plyných paliv -Polyethylen (PE) Část 2: Trubky.
ČSN EN 1555-3	Plastové potrubní systémy pro rozvod plyných paliv -Polyethylen (PE) Část: 3. Tvarovky.
ČSN EN 1555-4	Plastové potrubní systémy pro rozvod plyných paliv -Polyethylen (PE) Část 4: Armatury.
ČSN EN 1555-5	Plastové potrubní systémy pro rozvod plyných 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	Troubky a tvarovky z prostého betonu, drátkobetonu a železobetonu.
ČSN EN 287-1	Zkoušky svařecí - 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	Svařecí 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 - Polyethylen (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	Čístačky 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:
České dráhy, a.s.,
Generální ředitelství, Odbor správy a majetku

Odborný gestor:
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.:
fax:
e-mail:
www.tudc.cz

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:

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 čištěním. 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 nepřipustné. Projektem odsouhlasené a uskutečněné elektrické spojení v souvislosti s ukolejněním konstrukcí musí být vždy zaznamenáno v aktuálním elektrickém schématu KSUaTP.
- (4) Kapitola neřeší odvodnění tratí a stanic, to je součástí kapitoly 4 TKP. Dále nezahrnuje odvodnění nástupišť, ramp, zarážedel, 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, čistících 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 ($I_c = 0,7$):
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. velikostí 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 nepřipustné. 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 obetonává, 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 spoje 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 započítím 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) Protikorozi 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 patrné, 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) Troubky 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 výrobcí 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 vyrovnaní, 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 žlábků 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 doзору 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), polypropylen (PP) a polyetylen (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 trati 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 korozi bludnými proudy ze stejnosměrných proudových soustav
ČSN EN 50443	Účinky elektromagnetické interference na potrubí způsobené AC vysokonapětovými 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

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
GR	Generální ředitel Správy železnic, státní organizace
GR 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
OR	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 doзору 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 zaměřených 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 zavlečení a rozšiřování škodlivých organismů rostlin a rostlinných produktů).

15.2.2.2.2 Kategorie výpěstků

- prostokořenné výpěstky - dopěstovány ve volné půdě a expedovány bez zemního balu;
- výpěstky s baly - dopěstovány ve volné půdě, vyzvednuty a expedovány se zemním balem chráněným proti rozpadnutí a vysychání obalem;
- výpěstky v kontejnerech (nádobách) - dopěstovány a expedovány v pěstebních nádobách nebo obalech;
- 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

- 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.
- velikost balu je dána jeho průměrem (předpokládá se, že bal má kruhový průřez);
- velikost kontejneru (nádobu) je dána jeho obsahem v litrech;
- 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 kůly 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 svázaný, aby nedošlo k ulomení nebo odřetí 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 odřetí. 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 vysazení 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 m², čímž se vytvoří nezatravněný pás, do kterého je pak možno sázet dřeviny. Pásky 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 m² pro keř a 1 m² 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 (zvláště úrodná a neúrodná). Úrodná půda se použije na zasypání kořenového systému. Dno jamky pod kořenovým systémem se musí zkyprřit. 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 proříznou 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 zatřžené 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 $\frac{2}{3}$ 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 m² kolem soliterně vysázených stromů a 0,25m² 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 zvíř

Výsadby ohrožené zvíř 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 ujmoutí a stavu, který při navazující péči zaručuje další růst a rozvoj vysazených dřevin. Zahrnuje zalévání, kypření, mechanické a chemické odplevelování, hnojení, uzavazování 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 vysazené 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 zemínách nebo v místech, kde je potřebná zvýšená protierozní ochrana. Při jednoetapovém provedení se přísady přidávají do směsi a při víceetapovém provedení se stříkají jako poslední fáze hydroosevu. Písady 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 trávniku (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 uvalčí.

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 trávniku drnováním

15.3.4.5.1 Pro drnování můžeme použít travní drny z přirozených porostů nebo předpěstované trávnické koberce. Jednotlivé díly trávnického koberce nebo trávního drnu by měly mít stejné šířky a délky, nejméně však 0,25m².

15.3.4.5.2 Díly trávnického 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 trávnický koberec nebo travní drn připevnit nejméně dvěma kolíky na 1m², 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 trávniku, 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 trávniku 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 m² provedeného hydroosevu se kontroluje položením odvážené podložky na osévanou plochu o ploše 1 m² 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 závlivu. U dřívějších nebo pozdějších výsevů mohou nastat nežádoucí posuny ve složení trávníku ve prospěch druhů klíčících při nižších teplotách (např. jílek - *Lolium*).

Travníkové 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 směsí. 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 směsí. 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 nedodělkami, 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 Tábořská

35% kostřava ovčí Jana

15% lipnice smáčkutá Razula

10% jílek vytrvalý Sport (Bača)

5% jetel plazivý (štírovník růžkatý)

Doporučený výsevek 25 - 30 g/m²

A.1.2 10% kostřava červená trsnatá Ferota (Rosana)

10% kostřava červená trsnatá Valaška

20% kostřava červená výběžkatá Tábořská

30% kostřava ovčí Jana

10% lipnice smáčkutá Razula

10% lipnice luční Krasa

10% jílek vytrvalý Sport

Doporučený výsevek 25 - 30 g/m²

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 Tábořská

10% kostřava ovčí Jana

20% lipnice luční Krasa

10% psineček tenký Golf (Teno)

10% jílek vytrvalý Sport (Bača)

Doporučený výsevek 15 - 20 g/m²

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 Tábořská

20% lipnice luční Krasa

10% psineček tenký Golf (Teno)

10% jílek vytrvalý Sport (Bača)

10% bojínek cibulkatý

Doporučený výsevek 15 - 20 g/m²

A.4 Směs pro břehy vodních toků nebo lokality s vyšší hladinou spodní vody

20% kostřava červená trsnatá Ferota (Rosana)

10% kostřava červená výběžkatá Tábořská

30% lipnice luční Krasa

10% psineček tenký Golf

20% pohánka hřebenitá Rožnovská

10% jílek vytrvalý Sport

Doporučený výsevek 12 - 15 g/m²

- A.5** Směs pro zastíněná stanoviště
20% kostřava červená trsnatá
10% kostřava červená výběžkatá
40% lipnice hajní Dekora
10% psineček tenký Golf (Teno)
10% pohánka hřebenitá Rožnovská
10% jílek vytrvalý Sport
Doporučený výsevek 15 - 20 g/m²

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:

Vystavil: **Správa železnic, státní organizace**

Datum: **02.03.2021 09:23:05**



65eab337-7133-425f-ba38-7e822e140ee4

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-GR-O13

Dne 18. 1. 2022

Bc. Jiří Svoboda, MBA v. r.

Generální ředitel

(Za věcnou správnost

)

**Technické kvalitativní podmínky
Kapitola 16 PROTIHLUKOVÁ OPATŘENÍ**

Gestorský útvar: Správa železnic, státní organizace
Generální ředitelství
Odbor 13
Praha
spravazeleznic.cz

Gestor:

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	ODSOUHLESENÍ 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_a	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	Protikoroze 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 nepřipustně 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 navrhuje 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_a (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 Protikoroze 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-GR-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 DLa	
Kategorie	DLR [dB]	Kategorie	DLa [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 DLa	Kategorie vzduchové neprůzvučnosti DLR
Protihlukové stěny a nízké protihlukové clony	Odráživé	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 nepřipustné.

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 protikorozi 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 umísťuje 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 zemí se izolují proti zemi 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 neukolejují.

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 šterbinového 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 prostokoenné. Dřeviny jsou vysazovány do jamek, pro které jsou stanoveny minimální velikosti a zvlhčení zálivkou min. 5 ÷ 10 l vody. Po vysazení se stromy upevňují ke kůlům a chrání umělohmotnými chráničkami proti okusu zvěří.
- (2) Dřeviny se přihnojují organickým hnojivem. Součástí výsadby je pravidelná záливka 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 stromů.
- (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. Protikoroze 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 při 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 průkazných 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 převjímacímu 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 převjímacích zkoušek a vyhodnocení výsledků kontrolních měření účinnosti protihlukových opatření v rámci zkušebního provozu,
 - doklady o provedené antikorozi 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; nepřipouští se viditelné netěsnosti,
- upevnění protihlukových panelů ke sloupkům; nepřipouští 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 navrhuje 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 1,5 m 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 1,5 m zhotoveny z materiálu třídy reakce na oheň C až E dle ČSN EN 13501-1 a šíření plamene po povrchu $\dot{s} > 0,00$ mm/min, se jeví jako účelné z důvodu možného šíření požáru po PHS, vložení tzv. „nehořlavého“ dělicího 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 sodnovápenatokrémicíté 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 související 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	Protikorozi 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
 Metodickým pokynem 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 stavenišť
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:

Vystavil: **Správa železnic, státní organizace**

Datum: **20.01.2022 12:17:21**



1f5cf9a4-a768-4e5f-a881-97f432eba5b6

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:

Gestorský útvar: Správa železnic, státní organizace
Generální ředitelství
Odbor traťového hospodářství
Praha
www.spravazeleznic.cz

Gestor:

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 průkazných 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	Odchyly 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	ODSOUHLESENÍ 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 zkratk

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/m³ – 2600 kg/m³.
- (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, <i>(pro všechny typy chemického působení dle tabulky 2 ČSN EN 206+A2 kromě působení v síranovém prostředí)</i> 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 sítím 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) Příměsí 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 průkaznými 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 příměsí, 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 obvyčejné betony i na ostatní typy betonů.
- (2) Další specifické požadavky na ostatní typy betonů jsou uvedeny v samostatných člancích 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/m³ 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 dává v procentech z hmotnosti cementu a v receptuře uvádí v kg/m³ 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 případech 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/m³				
	D_{max}	8 mm	16 mm	22 mm	32 mm
<i>čerpateľný</i> (beton s požadavkem na čerpatelnost)	těžené kamenivo	520	≥ 460	≥ 410	≥ 400
	drcené kamenivo	≥ 600	≥ 490	≥ 440	-
<i>samozhutnitelný</i>		≥ 550	≥ 500	≥ 475	-
<i>pohledový</i>		≥ 575	≥ 550	≥ 525	-
<i>vysokopevnostní</i>		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 NEBEZPČÍ 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 obvyčejné 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
<i>Zvláštní požadavky na cement</i>	--	--	--	--	--	--	--	---	---	---	---	---	--	Cement podle Tabulky 1 této kapitoly TKP	
<i>Požadavky na kamenivo</i>	--	--	--	--	--	--	--	---	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 NEBEZPČÍ 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 čerpateľnosti 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 zvyšuje 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 těžných kameniv.
- Modul zrnitosti podle použitého hrubého zrna je důležitým kritériem hodnocení čerpateľnosti čerstvého betonu. Při hrubém zrně $D_{\max}=16$ 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 autodomíchávací době 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/m³.

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 těžného 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 jemnozrné 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 popílků, křemičité úlety, jemně mleté vysokopecní granulované strusky.

17.2.4.4 Složení samozhutnitelného betonu

- (1) *Obsah jemných podílů* – jemné podíly zahrnují cement a anorganické jemnozrné 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 průkazných 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 $\pm 0,02$ 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 průkaznými zkouškami.
 - V průkazných 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 průkazných zkouškách, tak i při kontrolních zkouškách – četnost každý den betonáže 1 zkouška čerstvého betonu.
- Požadovaná hodnota filtrační stability:
 - a) $V_{FV,1000} \leq 34 \text{ dm}^3/\text{m}^3$ (betonáž pilot do suchého prostředí nebo pro betonáž pilot do vody hloubky < 15 m).
 - b) $V_{FV,1000} \leq 28 \text{ dm}^3/\text{m}^3$ (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 $400 \text{ m}^2/\text{kg}$;
 - 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 průkaznými zkouškami.
- (6) *Záměšová voda* – musí splňovat požadavky ČSN EN 1008; nesmí být použita recyklovaná záměšová 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/m³.
- (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 prostředí (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 zavhlé 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 ($\leq 10\%$) 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 průkazných zkouškách - plastifikační a provzdušňovací přísady musí splňovat požadavky ČSN EN 934-2+A1.
ORIENTAČNÍ SLOŽENÍ MEZEROVITÉHO BETONU	
Složka	Množství na 1m³ 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 průkazných zkouškách (<i>nesmí být překročeno množství doporučené výrobcem</i>)
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 beton 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 krychlech 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 průkazných 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 průkazných 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 průkazných a kontrolních zkouškách mezerovitého betonu

- (1) Oprávnění k provádění průkazných 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 certifikovaný 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) Výrobce 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 ztuhnutí betonu monolitických konstrukcí na staveništi a dílců ve výrobě 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) Doplnkové 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 hodnota 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 karbonatce (*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) – CI 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)

CI 0,4 – maximální obsah chloridů v betonu (*beton s ocelovou výztuží nebo jinými kovovými vložkami*)

D_{max}22 – velikost maximálního zrna kameniva v betonu

SF2 – třída rozlití kužele

VS1 – třída viskozity t₅₀₀

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) – CI 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)

CI 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 průkazných 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 průkazných 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	Odchyly od stanovené konzistence dle Tabulky 21 ČSN EN 206+A2														
Minimální obsah vzduchu [%]	$D_{max} = 8\text{ mm}$	--	--	--	--	--	--	--	4,0 ¹	4,5 ¹	5,0 ¹	5,5 ¹	--	--	--
	$D_{max} = 16\text{ mm}$	--	--	--	--	--	--	--	3,0 ¹	3,5 ¹	4,0 ¹	4,5 ¹	--	--	--
	$D_{max} = 22\text{-}32\text{ mm}$	--	--	--	--	--	--	--	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 průkazných zkouškách nesplní, musí být provzdušněn.															

Tabulka 11 – Požadavky na hodnoty základních parametrů ztvrdlého betonu při průkazných 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 CHRL² – 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 průkazných 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	--	--	--

Není povinným parametrem – předepisuie se dle konkrétních podmínek exploatace konstrukce. Zkouška se provádí metodou A dle ČSN 73 1326.

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	$D_{max} = 8\text{ mm}$	--	--	--	--	--	--	--	4,0 ⁵⁾	4,5 ⁵⁾	5,0 ⁵⁾	5,5 ⁵⁾	--	--	--
	$D_{max} = 16\text{ mm}$	--	--	--	--	--	--	--	3,0 ⁵⁾	3,5 ⁵⁾	4,0 ⁵⁾	4,5 ⁵⁾	--	--	--
	$D_{max} = 22\text{-}32\text{ mm}$	--	--	--	--	--	--	--	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 průkazných 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 průkazných 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 m³ 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 rozmixování 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 řídit 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 ošetrovací 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 rozmišení 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 $\leq 0,5$ 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 ztuhlé 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 zůstat 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 ztuhnutí betonu a nedocházelo k rozměšování čerstvého betonu.
- (12) Ukládání další vrstvy betonové směsi na předchozí, dosud neztuhlou 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 ztuhované vrstvy betonové směsi nesmí převyšovat 1,25 násobek délky pracovní části (hlavice) ponorného vibrátoru. Při ztuhování musí vibrátor proniknout do předchozí vrstvy do hloubky 50 až 100 mm.
- (14) Při ztuhování 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 $+10$ °C a musí být taková, aby na začátku tuhnutí byla teplota čerstvého betonu rovna:
 - nejméně $+5$ °C,
 - 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 $+5$ °C 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 nesešlo, 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 přílozek.
 - 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 hutnicích 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 (proteptování, 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 agresivní 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 krychelná pevnost betonu, stanovená na zkušebních tělesech odebraných z betonu při betonáži konstrukce nebo nedestruktivními zkouškami, z kterékoliv zkoušky připadající, popř. z kterékoliv 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 ztvdne, 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 nejblíží 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 provázáno 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 důvodu 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 OPRAVNĚNÍ 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 zachování 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 výrobcí 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 průkazných 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 průkazných 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 životností – viz Tabulka 11 a 12 této kapitoly TKP.	
Filtlační stabilita čerstvého betonu ¹	betonáž pilot do vody hloubky ≥ 15 m	$V_{FV,1000} \leq 28 \text{ dm}^3/\text{m}^3$.
	betonáž pilot do suchého prostředí nebo do vody hloubky < 15 m	$V_{FV,1000} \leq 34 \text{ dm}^3/\text{m}^3$.
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 $f_{ctm \text{ nejménší}} \geq f_{ctk} - 0,5 \text{ MPa}$	
Pevnost v příčném tahu ¹	Musí být minimálně o 1 MPa vyšší, než je požadovaná hodnota; jednotlivá hodnota $f_{cti,sp} \geq f_{ctk,sp} - 0,5 \text{ MPa}$.	
Statický modul pružnosti betonu v tlaku ¹	Průměrná hodnota modulu pružnosti pro danou pevnostní třídu, viz Tabulka 16 to kapitoly TKP, musí být $\geq E_{cm}+1$ [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. K_U .		
³ Postup stanovení zmenšovacího koeficientu K_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 trémcih 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 K_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 OPŘÁVNĚNÍ 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 m³, 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 betonářnou 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 ohrusu 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 převěraci 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 m³	min. 3 zkušební tělesa	min. 3 zkušební tělesa	min. 3 zkušební tělesa
Objem betonu do 100 m³	min. 3 zkušební tělesa	min. 6 zkušebních těles	min. 6 zkušebních těles
Objem betonu do 300 m³	min. 6 zkušebních těles	min. 9 zkušebních těles	min. 9 zkušebních těles
Objem betonu do 600 m³	min. 9 zkušebních těles	min. 12 zkušebních těles	min. 15 zkušebních těles
Objem betonu nad 600 m³	min. 9 zkušebních těles	min. 15 zkušebních těles	min. 21 zkušebních těles

Pevnost betonu v prostém tahu¹				
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 mrazuvzdornosti³	v případě pochybnosti nebo dle požadavku TDS	min. 1 zkouška	min. 1 zkouška	min. 2 zkoušky
Hloubka průsaku tlakovou vodou²	v případě pochybnosti nebo dle požadavku TDS	min. 1 zkouška	min. 1 zkouška	min. 2 zkoušky
Obsah mikroskopického vzduchu A₃₀₀ 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 látek²	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.	
Filtlační stabilita čerstvého betonu ¹	betonáž pilot do vody hloubky ≥ 15 m	$V_{FV,1000} \leq 28 \text{ dm}^3/\text{m}^3$.
	betonáž pilot do suchého prostředí nebo do vody hloubky < 15 m	$V_{FV,1000} \leq 34 \text{ dm}^3/\text{m}^3$.
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 $f_{ctm, \text{nejmenší}} \geq f_{ctk} - 0,5 \text{ MPa}$.	
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. K_U .

³ Postup stanovení zmenšovacího koeficientu K_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 výrobu 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 BETONÁRNÝ 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 strojíka),
 - 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 výroba 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 řádu 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 $0,9 \times f_{ctm}$ 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 <i>(vypočítaný z dynamického modulu pružnosti v tlaku)</i>	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

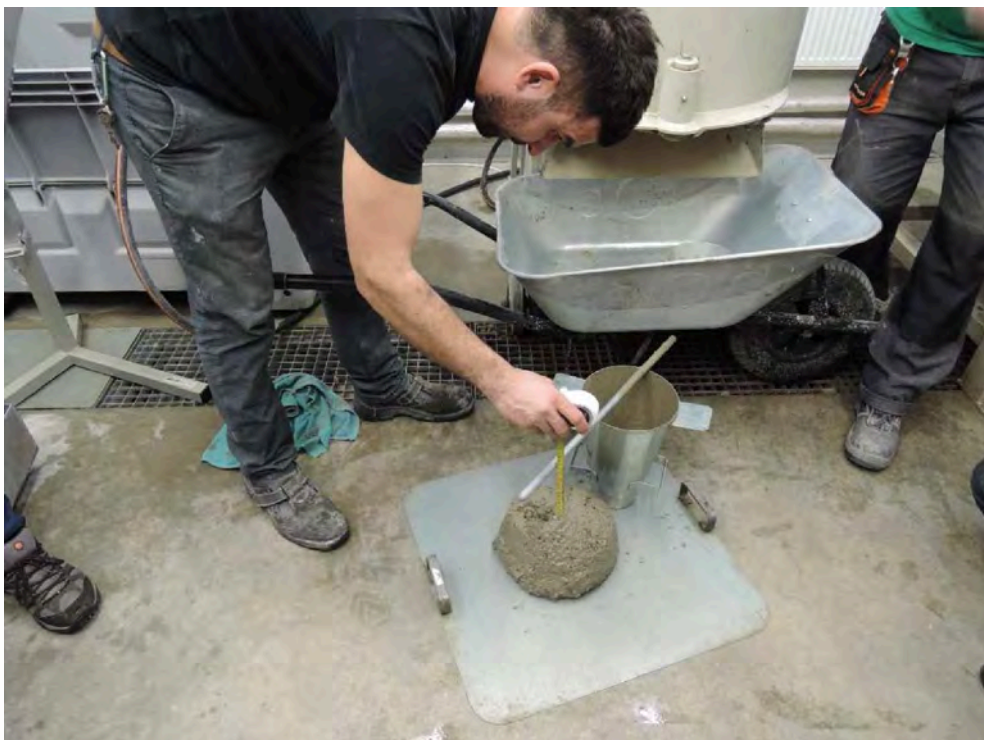
- (1) Požadavky na bezpečnost práce a technických zařízení jakož i na požární ochranu obecně stanoví kapitola 1 TKP. Pro náročné nebo atypické technologické operace je zhotovitel povinen zpracovat zvláštní podmínky pro bezpečnost a hygienu práce.

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 zhuštění, 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 segregaci (shluky hrubých zrn kameniva)



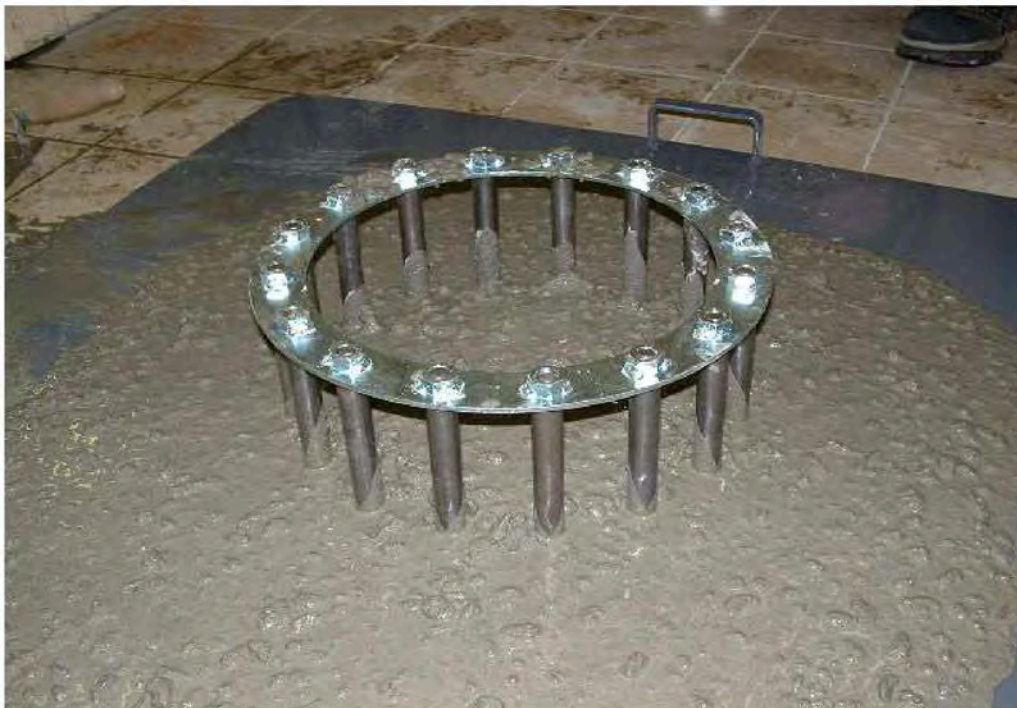
(7) **Obr. 7 – Zkouška SCC L-truhlíkem – správně** navržená směs, bez blokace, bleedingu a segregace hrubých zrn



(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)



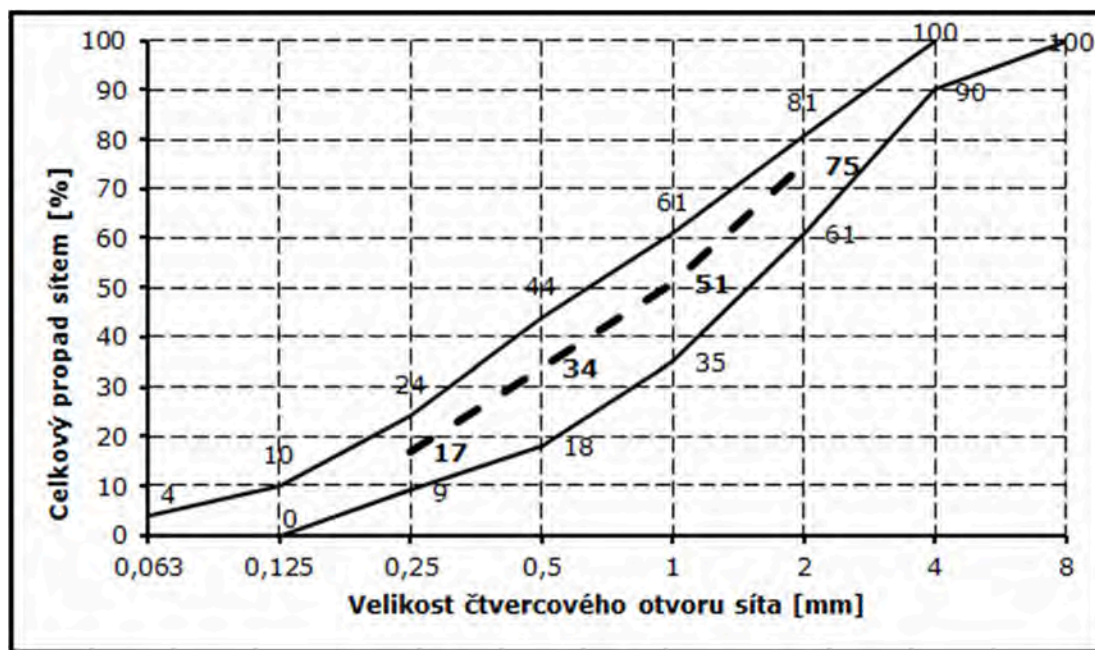
(10) **Obr. 10 – Zkouška SCC J-kroužkem – správně** navržená směs, bez blokace a segregace u výztuže (skelet J-kroužku)

Příloha A (informativní)

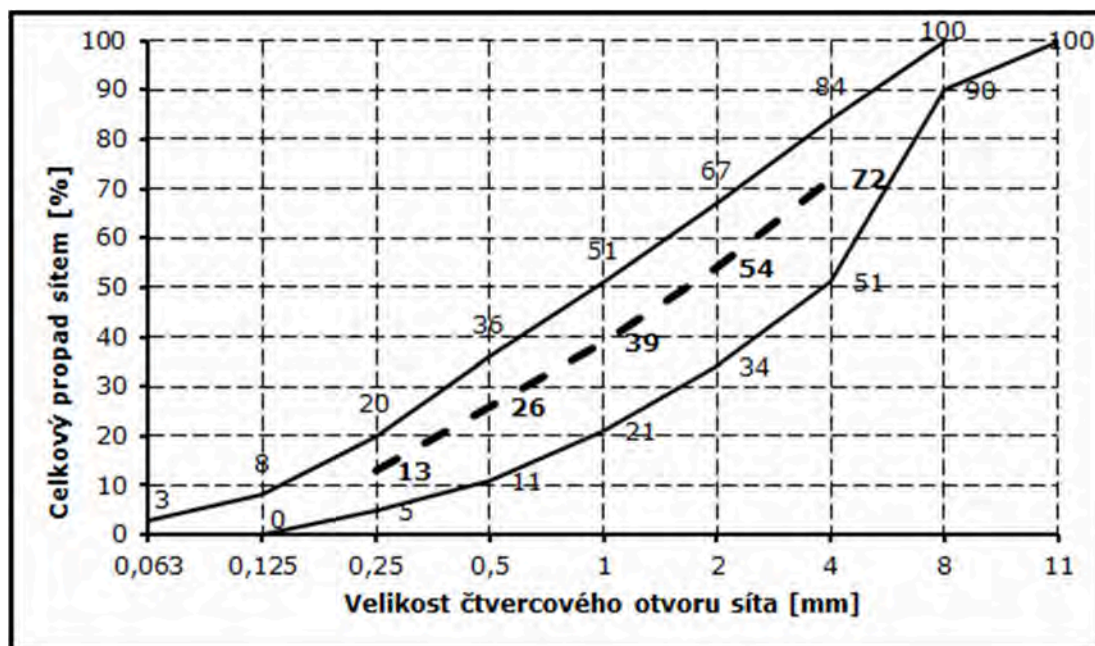
Doporučená pásma zrnitosti pro obyčejné betony

A.1 Obrázky s doporučenými pásmy zrnitosti

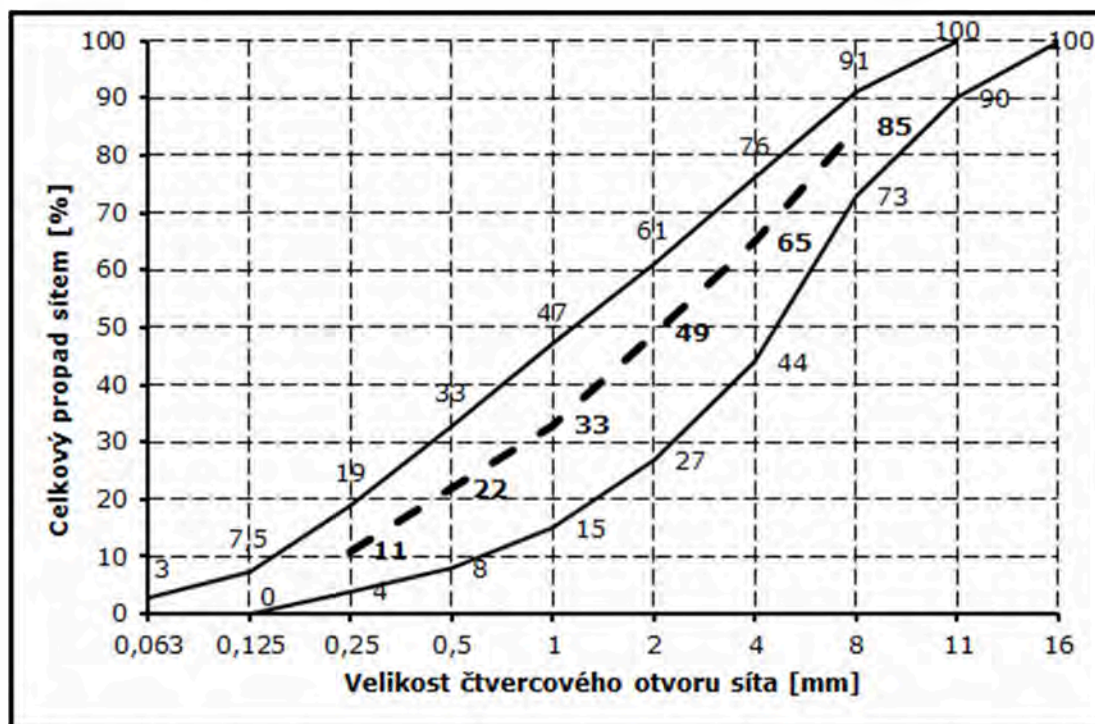
Doporučené pásmo zrnitosti směsi kameniva pro obyčejné betony s maximální jmenovitou horní mezí frakce kameniva $D_{\max} = 4$ mm viz Obr. A.1, pro $D_{\max} = 8$ mm viz Obr. A.2, pro $D_{\max} = 11$ mm viz Obr. A.3, pro $D_{\max} = 16$ mm viz Obr. A.4, pro $D_{\max} = 22$ mm viz Obr. A.5 a pro $D_{\max} = 32$ mm viz Obr. A.6.



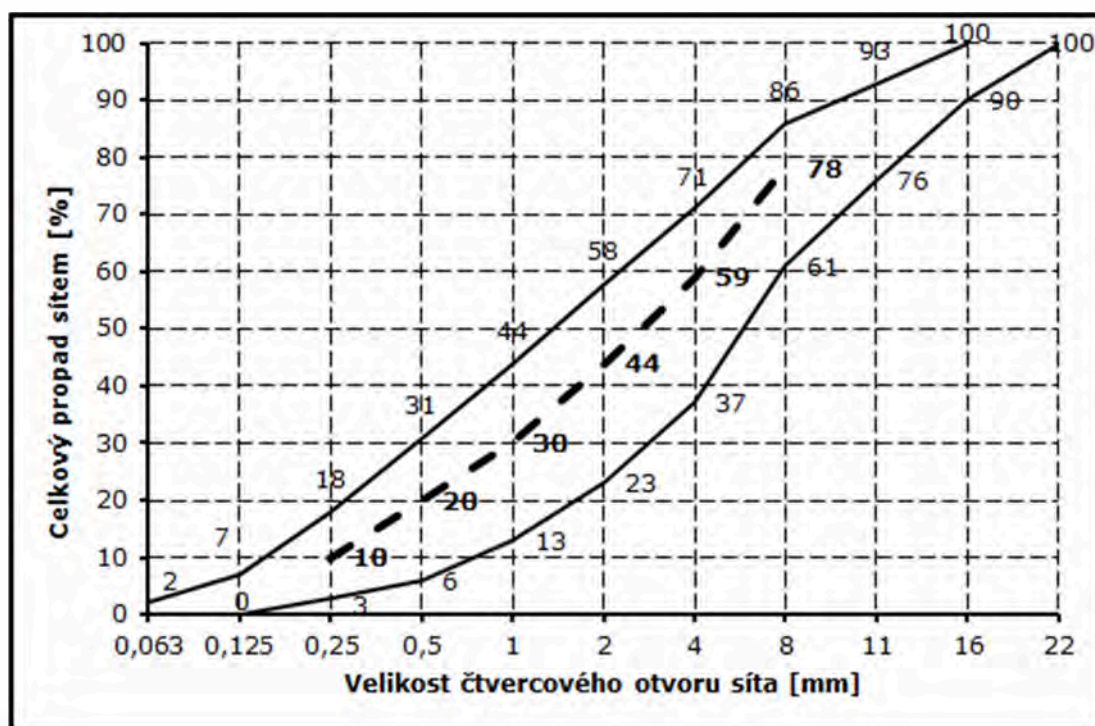
(11) Obr. A.1 – Pásmo doporučených zrnitostí kameniva pro beton s $D_{\max} = 4$ mm



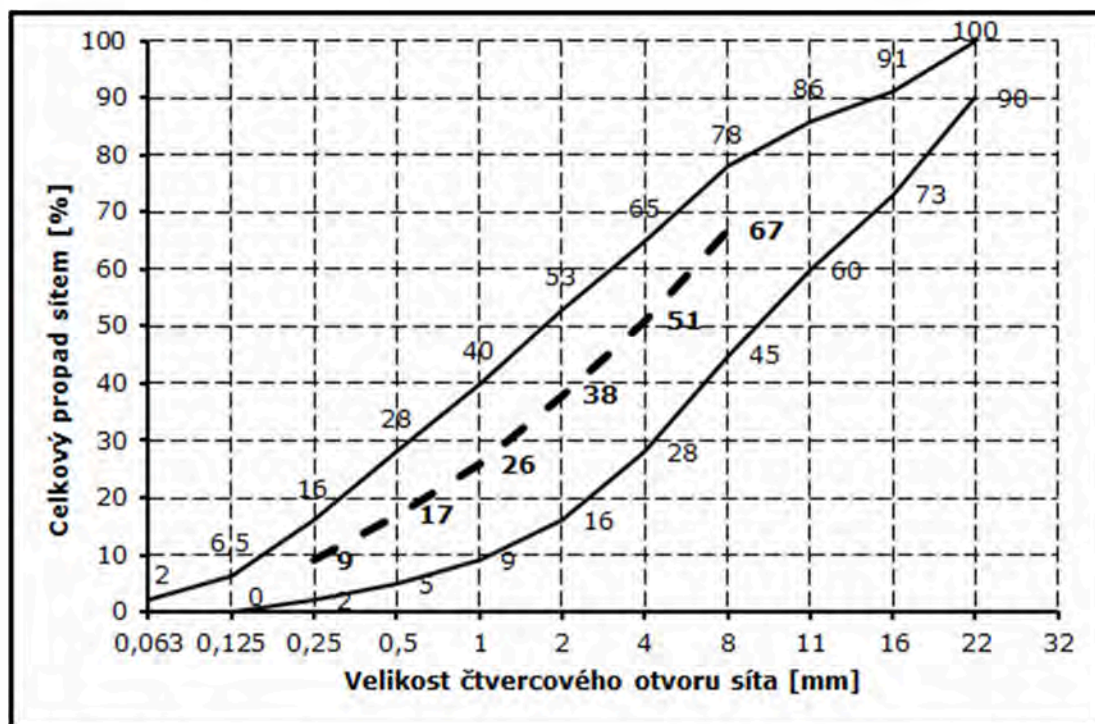
(12) Obr. A.2 – Pásmo doporučených zrnitostí kameniva pro beton s $D_{\max} = 8$ mm



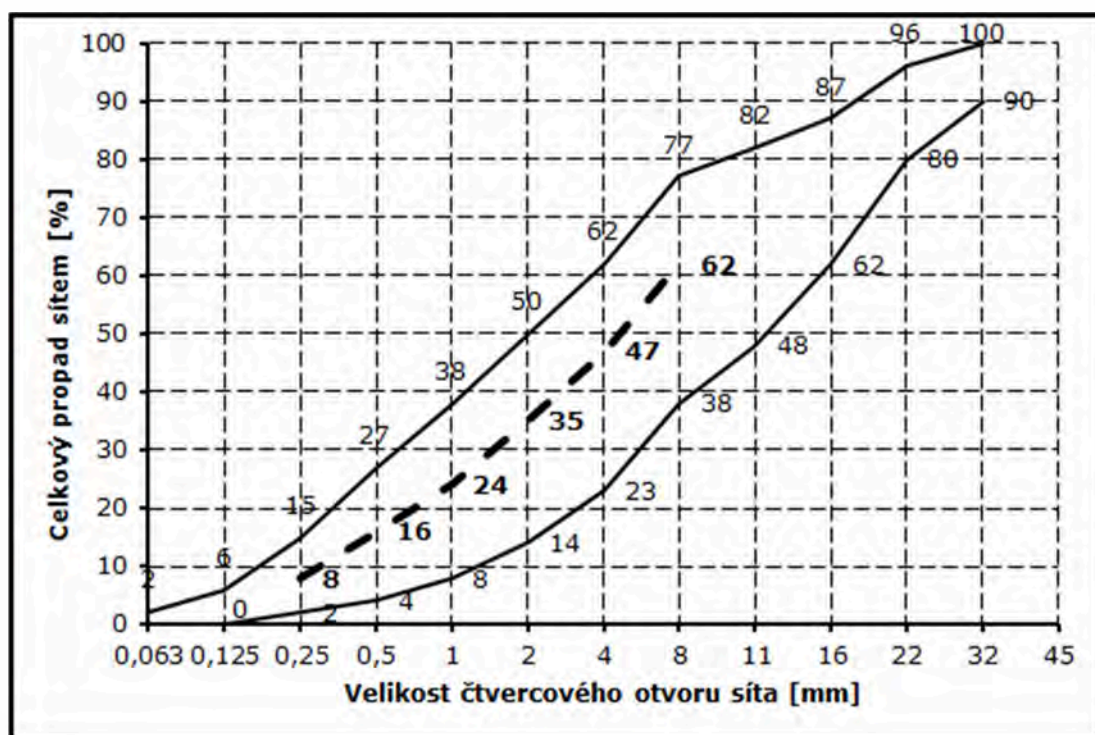
(13) Obr. A.3 – Pásmo doporučených zrnitostí kameniva pro beton s $D_{\max} = 11$ mm



(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



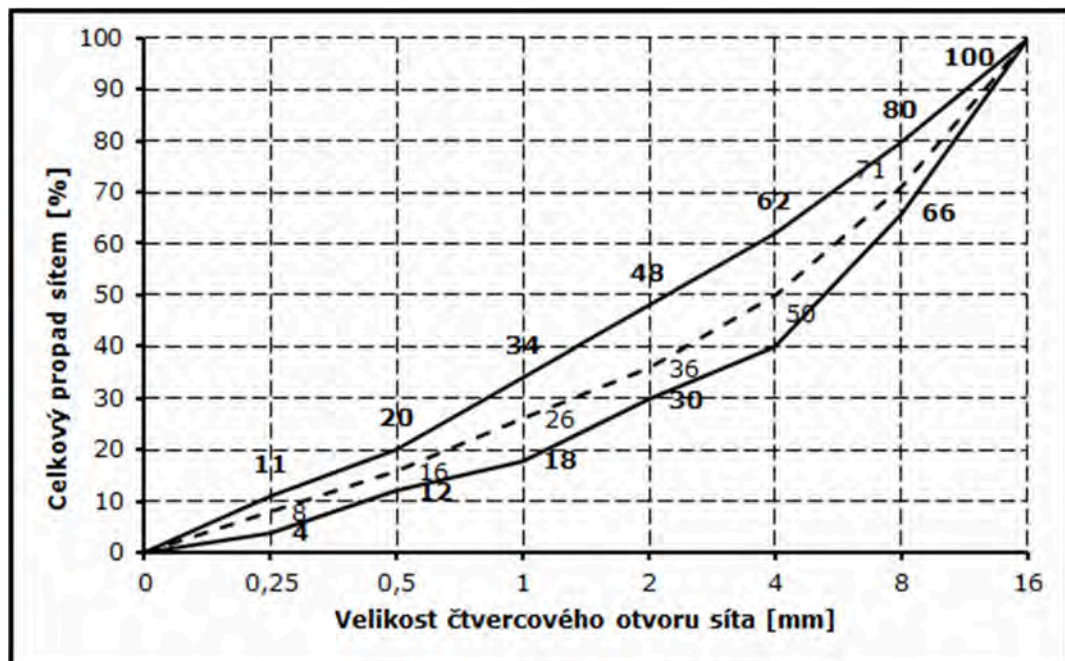
(16) Obr. A.6 – Pásmo doporučených zrnitostí kameniva pro beton s $D_{\max} = 32$ mm

Příloha B (informativní)

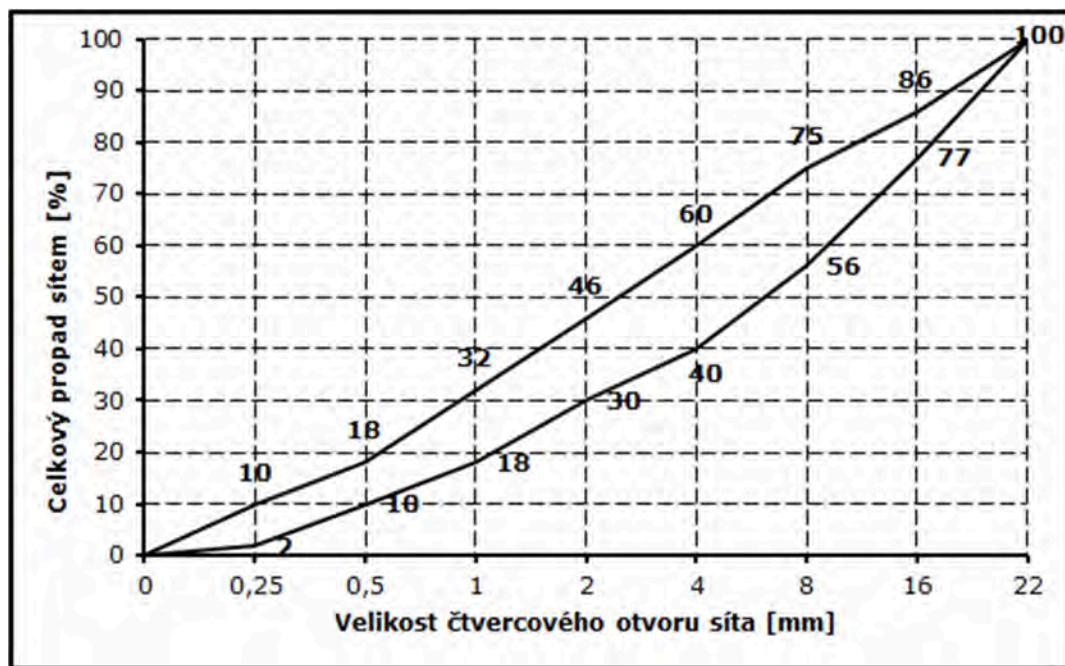
Doporučená pásma zrnitosti pro čerpatelné betony

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



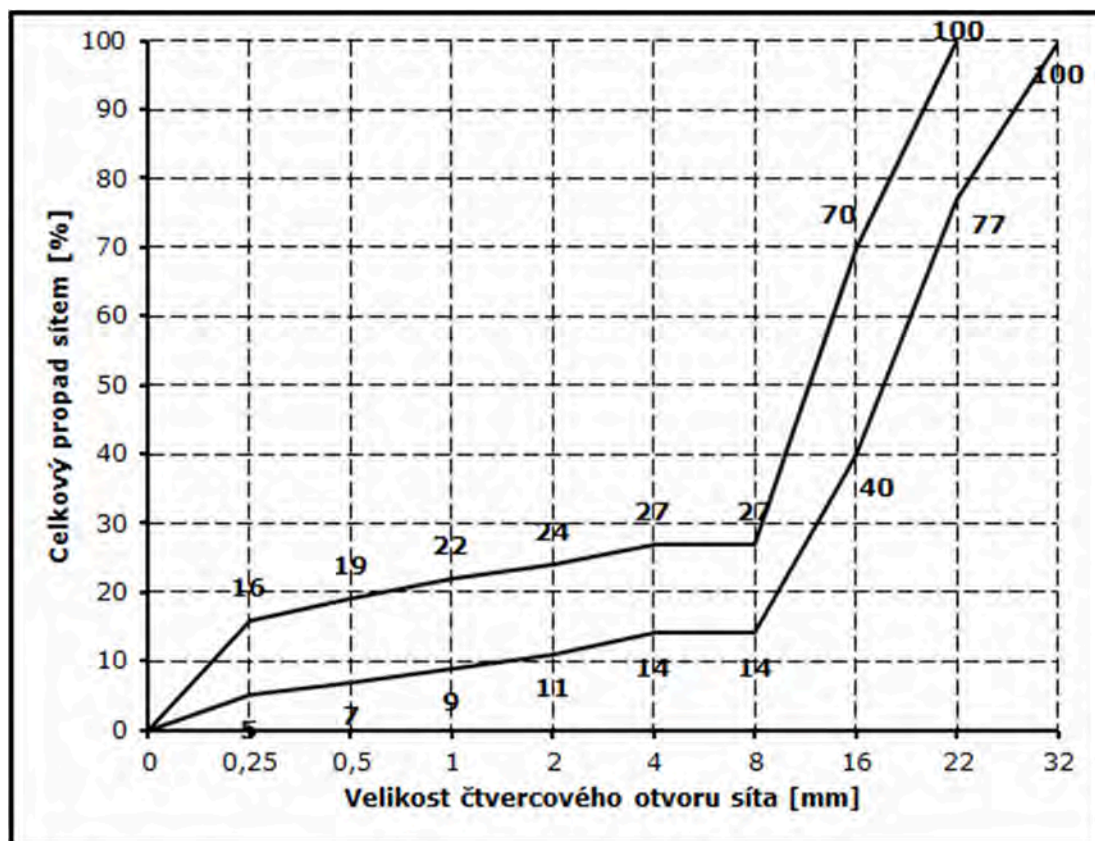
(18) Obr. B.2 – Pásmo doporučených zrnitostí kameniva pro čerpatelný beton s $D_{\max} = 22$ mm

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.



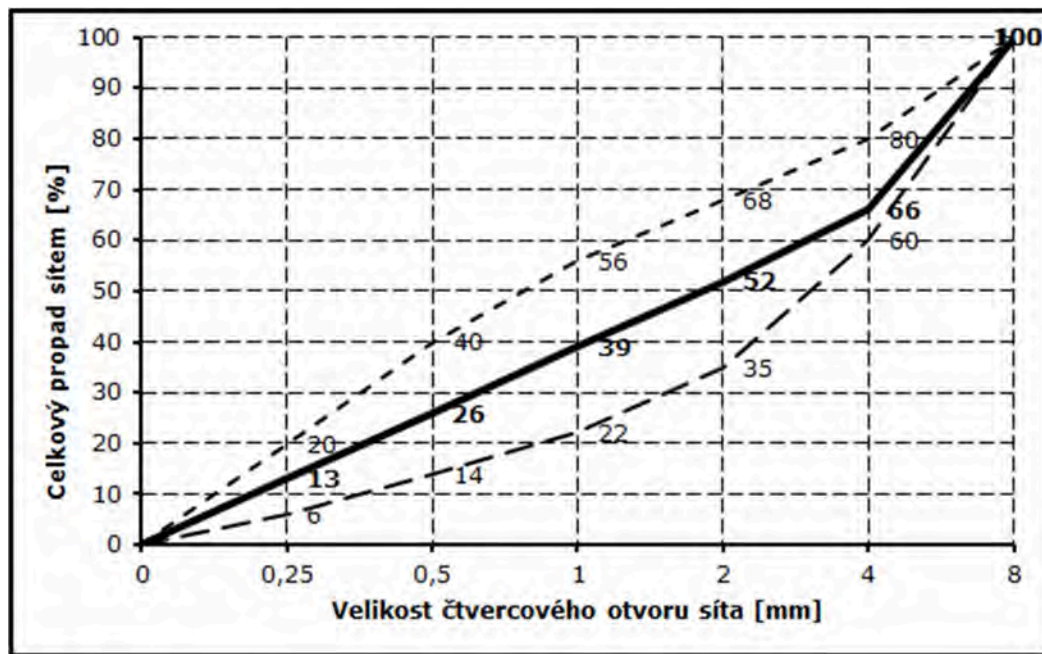
(19) Obr. C.1 – Doporučené pásmo zrnitosti pro mezerovitý beton

Příloha D (informativní)

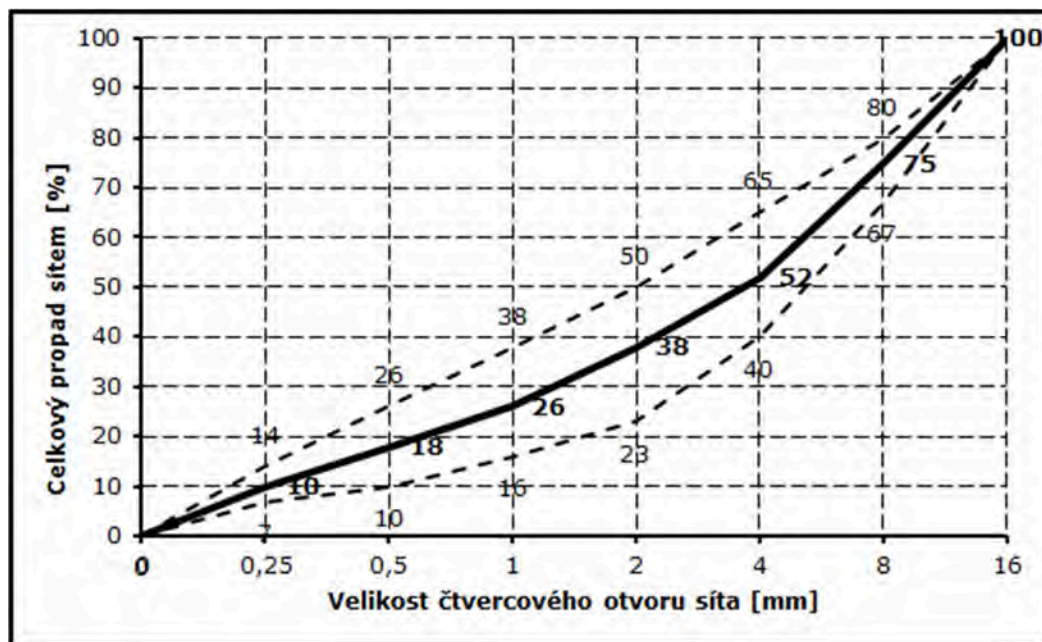
Doporučená pásma zrnitosti pro samozhutnitelné betony

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 vláken), aby vznikl homogenní vláknobeton, který umožní zlepšit alespoň některou z fyzikálně mechanických vlastností původního betonu.

E.2 Vlákná 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 dodávání 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 stanoveny 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/m³ 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 Sklovláknobeton

Za hutné betony lze považovat v souladu s ČSN EN 1169 i sklovláknobeton, 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 průkazných 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 pláštů 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, <i>např. stěny garáží, sklepy, opěrné stěny</i>	údaje k rozměrům díla, <i>např. minimální průřezy, sklon¹, krytí výztuže, tolerance, rovinnost, popis spár, druh betonu (pevnostní třída, stupeň vlivu prostředí)</i>	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, <i>např. běžné dopravní plochy a budovy</i>	k požadavkům PB1 navíc: způsob ukládání betonu, těsnost spár s bedněním, 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, <i>např. exponované fasády, stěny, kulturní a občanské stavby</i>	k požadavkům PB2 navíc: poloha pracovních spár a vkládaných dílů, detaily bednění, časový plán betonáže, <i>např. časové rezervy pro špatné počasí</i>)	uspořádání podle projektem definovaného systému bednění ² , <i>např. předepsané velikosti bednicích dílců, spínacích míst a betonovaných pracovních záběrů</i>	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 <i>např. reprezentativní stavby</i>	Veškeré detailní požadavky musí být určeny PD. Při extrémně vysokých požadavcích na výsledný vzhled je nutno zvážit proveditelnost takové konstrukce.				

Třída pohledového betonu	Spoj bednicích dílců	Styk pláště bednění ⁵	Způsob upevnění pláště bednění	Stav pláště bednění	Separální prostředky	Zkušební konstrukce	Tým pro pohledový beton
PB0	není předepsán	není předepsán	není předepsán	není předepsán	vhodnost separčního prostředku je nutno posoudit v závislosti na použitém plášti bednění viz Tabulka F.3	není předepsána	není předepsán
PB1	– v místě spoje bednicích 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 (<i>např. podle systému bednění</i>) 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 bednicích dílčů	Styk pláště bednění⁵	Způsob upevnění pláště bednění	Stav pláště bednění	Separační prostředky	Zkušební konstrukce	Tým pro pohledový beton
PB2	– nahromadění hrubých zrn není přípustné, – v místě spoje bednicích 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, těsnicí 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 zapaštěním pláště bednění přes rám až do 1 mm nebo zapaštěním do 2 mm, odbornými systémovými opravami pláště 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 bednicích dílců	Styk pláště bednění ⁵	Způsob upevnění pláště bednění	Stav pláště bednění	Separачní prostředky	Zkušební konstrukce	Tým pro pohledový beton
PB3	– nahromadění hrubých zrn není přípustné, – v místě spoje bednicích 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	Všecké 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 vyplýne z použité betonové směsi a druhu cementu
		C2	beton barvený přídatnými látkami a pigmenty, definice barvy proběhne na základě referenčních povrchů nebo vzorků výrobce apod. schválením projektanta
		C3	stejně 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 nosíkové 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 bedněního systému zhotovitele
		T2 ⁸	podle specifikace v projektu, příp. podle Tabulky 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 pláště 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 bednicími 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 pískované 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	bednicí 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 bednicího 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.

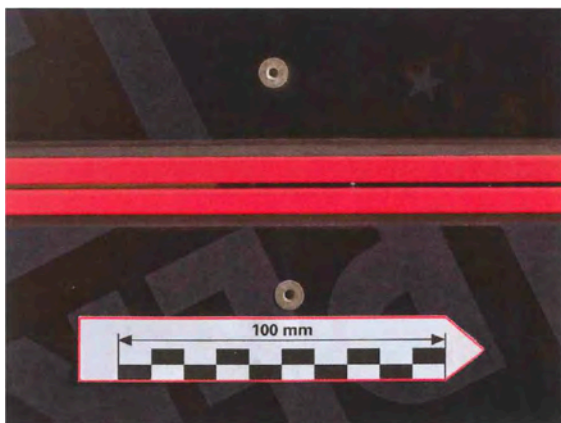
² Silně savé povrchy bednění je nutno před betonáží vhodně upravit, např. natřít cementovým mlékem.

³ Hliníkové díly bez povrchové úpravy nelze jako bednění použít, neboť hrozí alkalická reakce s betonem.

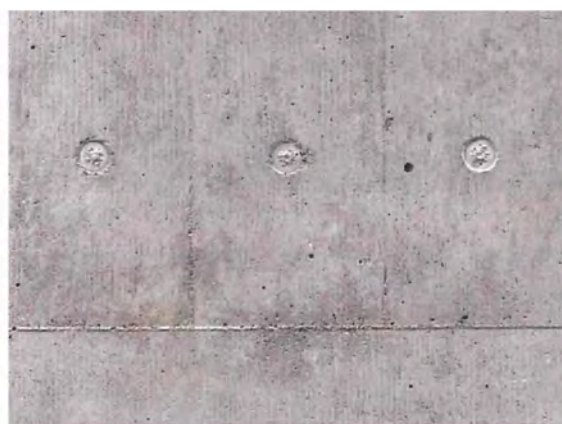
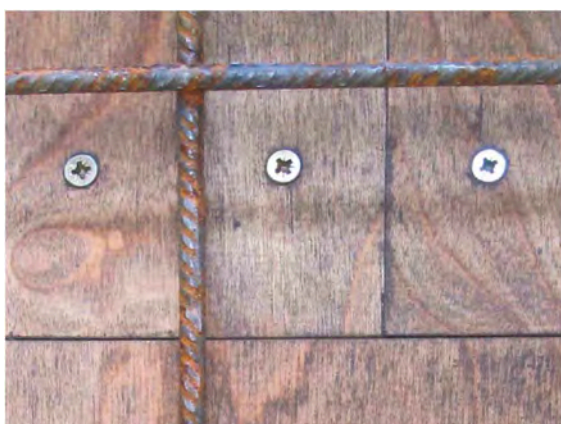
⁴ Tvorba pórů závisí na použitém separačním prostředku, jeho dávkování a dalších vlivech.

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 emulze z rostlinných a minerálních olejů	Separační prostředky na bázi vosku a pasty
<i>Hrubá prkna z pily, prkna hoblovaná s drážkou, dřevotřískové desky, překližka povrchově neupravená</i>	1a až 1c, 3	N	N	A	N	A
<i>Třískové desky, dřevo z jehličnanů povrchově zušlechtěné, broušené</i>	4	B	B	B	N	B
<i>Třískové desky, dřevo z jehličnanů kartáčované nebo pískované, lakované a překližka, povrch upravený fenolovou pryskyřicí</i>	5 a 6	A	A	N	0	0
<i>Pryžové matrice</i>	8	0	N	N	0	0
<i>Bednicí prvky z plastu, příp. z papírové lepenky potažené plastem, desky z plastu, vrstvené desky s plastovým povrchem, fólie</i>	7 a 9	A	B	N	A	0
<i>Ocelový plech, hliníkový plech s povlakem</i>	10	A	A	N	0	0
A – velmi vhodné; B – vhodné; N – nevhodné; 0 – lze použít pouze po praktickém ověření na bednicím materiálu						



a) z pohledové strany u rámového bednění (vlevo bednění / vpravo povrch betonu)

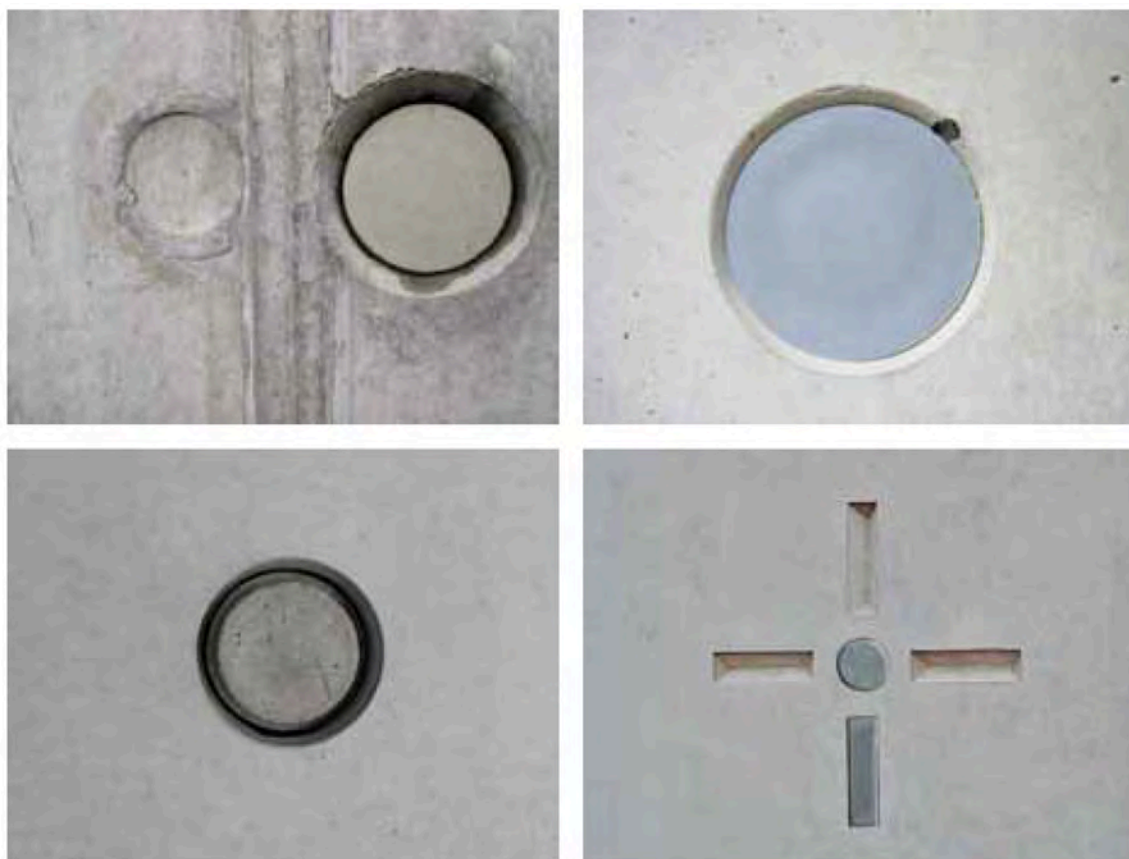


b) z pohledové strany u nosíkového nebo atypického bednění
(vlevo bednění / vpravo povrch betonu)



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**



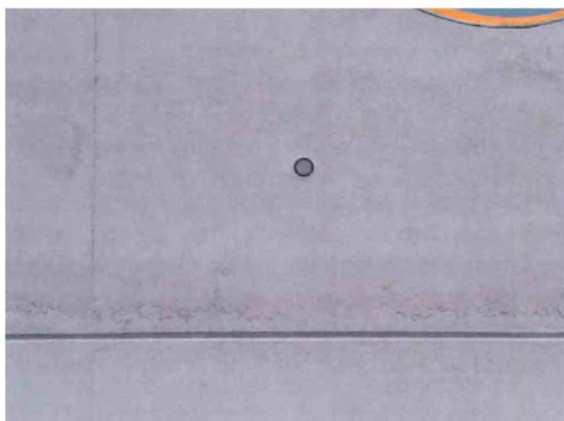
(24) **Obr. F.3 – Rámové bednění**



(25) Obr. F.4 – Nosníkové bednění



(26) Obr. F.5 – Atypické bednění



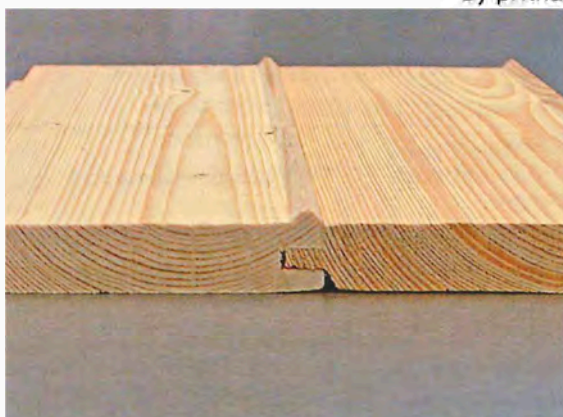
(27) Obr. F.6 – Textura povrchu



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, zakončený broušením. – Pro kontrolní zkoušky se mohou použít krychle o hraně 100 mm, ale poměr mezi krychelnou a válcovou pevností se musí stanovit při průkazných 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 ultravysokopevnostních betonu se používají tyto příměsi:
 - a) křemičité úlety (mikrosilika),
 - b) jemně mletá vysokopevní granulovaná struska s měrným povrchem min. 400 m²/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/m³.
- Minimální obsah jemných částic – 650 kg/m³.
- 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)

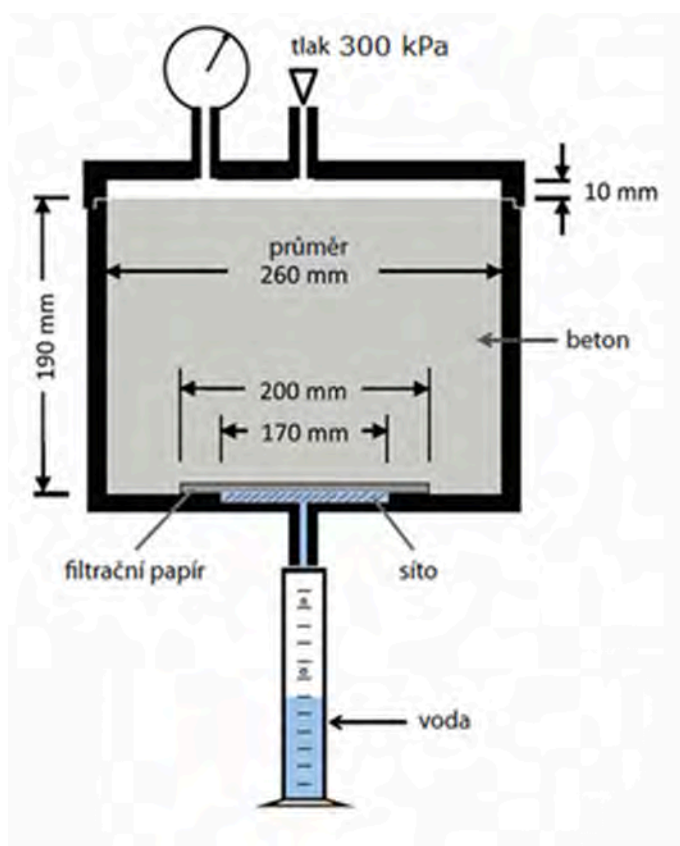
Zkouška stanovení filtrační stability čerstvého betonu

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 dm³ čerstvého betonu, který se před naplnění nádoby zkušebního zařízení promíchá, aby byla zajištěna jeho homogenita.
- Nádobu se plní ve dvou vrstvách až po její horní okraj čerstvým betonem o objemu 10 dm³; 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 dm³ se přepočítá na objem 1 m³ čerstvého betonu dle vztahu:

$$V_{F,1000} = V_{FV,10} \cdot 0,1$$

kde:

$V_{FV,1000}$ – objem odfiltrované vody přepočítaný na 1 m³

$V_{FV,10}$ – 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 Prüfmethode (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 měřicí 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 dm³ 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 $\phi=65$ %.

Digitální snímače délky jsou připojeny pomocí 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 ε_q , která se vypočítá ze vztahu:

$$\varepsilon_q = (\Delta l / L) [‰]$$

kde:

Δl – změna délky v daném časovém úseku [μm]

L – délka měřicí 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),
- vývrtky 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 měřicí 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 měřicí 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 měřicí základny [mm]

T – čas, který uplyne při průběhu impulsu měřicí základnou [μ s].

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:

$$E_{CU} = V^2 \cdot D$$

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 zmenšovacího 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 průkazných 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 těles 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:

$$E_{c,uz} = E_{CU} \cdot \kappa_U$$

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 převážení na stavbě****Tabulka K.1 – Záznam o kontrolních zkouškách čerstvého betonu při převážení na stavbě**

Záznam o kontrolních zkouškách čerstvého betonu při převážení na stavbě												
Akce:												
Objekt:												
AZL (název):												
Dodavatel betonu	Datum dodání betonu	Třída betonu včetně všech dalších specifikací	Čas příjezdu převážníku 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 $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 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 $+15\text{ }^{\circ}\text{C}$ až $+22\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- 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 $20 \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- 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 12390-2 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 K_{mraz} ze vztahu:

$$K_{mraz} = \frac{f_{ct,i}}{f_{ct,0}} \cdot 100 \text{ [%]}$$

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 $K_{mraz} \geq 75 \text{ %}$.

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 $\leq 3\,000$	$> 3\,000$ a $\leq 6\,000$
pH	-	ISO 4316	$\leq 6,5$ a $\geq 5,5$	$< 5,5$ a $\geq 4,5$	$< 4,5$ a $\geq 4,0$
CO₂ 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
Mg²⁺	mg/litr	ČSN ISO 7980	≥ 300 a $\leq 1\,000$	$> 1\,000$ a $\leq 3\,000$	$> 3\,000$ až do nasycení
ROSTLÁ ZEMINA					
SO_4^{2-} celkem ^a	mg/kg	ČSN EN 196-2 ^b	$\geq 2\,000$ a $\leq 3\,000$ ^c	$> 3\,000$ ^c a $\leq 12\,000$	$> 12\,000$ a $\leq 24\,000$
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 m³ 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 dokumentaci	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 dokumentaci	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 m³ 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 výrobě 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 hutnicích 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:

Vystavil: **Správa železnic, státní organizace**

Datum: **25.04.2022 13:34:15**



b7cc652c-e69f-4da9-bc44-0d91360b5d30

Ověřovací doložka změny datového formátu dokumentu podle § 69a zákona č. 499/2004 Sb.

Doložka číslo: 4687580

Původní datový formát: application/pdf

UUID původní komponenty: c47d6882-d5bc-4072-9325-112013fb7124

Jméno a příjmení osoby, která změnu formátu dokumentu provedla:

System ERMS (zpracovatel dokumentu Eva PROCHÁZKOVÁ)

Subjekt, který změnu formátu provedl: Správa železnic, státní organizace

Datum vyhotovení ověřovací doložky: 07.06.2024 08:18:14



94ad7b92-9561-49fe-81d8-9252222297f9