

Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1, Nové Město



TECHNICKÉ KVALITATIVNÍ PODMÍNKY STAVEB STÁTNÍCH DRAH

Kapitola 6 KONSTRUKČNÍ VRSTVY TĚLESA ŽELEZNIČNÍHO SPODKU

**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

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

6.1	ÚVOD	3
6.2	POPIS A KVALITA MATERIÁLŮ	3
6.2.1	Nestmelené vrstvy	4
6.2.2	Stmelené vrstvy	4
6.2.3	Plošné prvky	5
6.3	TECHNOLOGICKÉ POSTUPY PRACÍ	6
6.3.1	Technologie se snášením kolejového roštu	6
6.3.1.1	Všeobecné zásady	6
6.3.1.2	Postup provádění	6
6.3.1.3	Technologie provádění prací	7
6.3.2	Technologie bez snášení kolejového roštu	10
6.3.2.1	Všeobecné zásady	10
6.3.2.2	Metody a postup provádění	10
6.3.2.3	Technologie provádění	11
6.4	DODÁVKA, SKLADOVÁNÍ A POČÁTEČNÍ ZKOUŠKY	13
6.4.1	Dodávka a skladování	13
6.4.2	Počáteční zkoušky	13
6.5	ODEBÍRÁNÍ VZORKŮ A KONTROLNÍ ZKOUŠKY	15
6.5.1	Zemní pláň	15
6.5.2	Konstrukční vrstvy	15
6.5.2.1	Materiál konstrukčních vrstev	15
6.5.2.2	Zkoušení vytvořené konstrukční vrstvy	18
6.5.2.3	Zkušební postupy	19
6.6	PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY, MÍRA OPOTŘEBENÍ, ZÁRUKY	19
6.6.1	Zemní pláň	19
6.6.2	Konstrukční vrstvy	20
6.6.3	Záruky, údržba v záruční době	20
6.7	KLIMATICKÁ OMEZENÍ	20
6.8	ODSOUHLASENÍ A PŘEVZETÍ PRACÍ	21
6.9	KONTROLNÍ MĚŘENÍ, MĚŘENÍ POSUNŮ A PŘETVOŘENÍ	22
6.10	EKOLOGIE	22
6.11	BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ, POŽÁRNÍ OCHRANA	22
6.12	SOUVISEJÍCÍ NORMY, ZÁKONY A PŘEDPISY	22
6.12.1	Technické normy	22
6.12.2	Zákony	24
6.12.3	Předpisy SŽDC a ČD	25
6.12.4	Předpisy MD odbor PK	25

Seznam zkratek

CBR	California Bearing Ratio (Kalifornský poměr únosnosti)
ČD	České dráhy, akciová společnost
ČSN	Česká norma
DLHM	Dlouhodobý hmotný majetek
GPK	Geometrické parametry koleje
CHKO	Chráněná krajinná oblast
OTP	Obecné technické podmínky
PSŘ	Projekt souhrnného řešení
SŽDC	Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
SŽDC OTH	Správa železniční dopravní cesty, státní organizace, Odbor traťového hospodářství
TKP	Technické kvalitativní podmínky
TNŽ	Technická norma železnic
TP	Technické podmínky
ZTKP	Zvláštní technické kvalitativní podmínky

6.1 ÚVOD

Pro tuto kapitolu platí všechny pojmy, ustanovení, požadavky a údaje uvedené v kapitole 1 TKP - Všeobecně.

Kapitola 6 Technických kvalitativních podmínek staveb státních drah (dále TKP) platí pro konstrukční vrstvy tělesa železničního spodku a v případě vrstev zlepšené zeminy a stabilizací rovněž pro technologické vrstvy zemního tělesa a podloží zemního tělesa staveb státních drah, s právem hospodaření Správy železniční dopravní cesty (dále SŽDC).

Konstrukční vrstvy tělesa železničního spodku (dále konstrukční vrstvy), jako součást pražcového podloží (tvoří jej vrstva kolejového lože, konstrukční vrstva a zemní těleso), musí zajišťovat trvalé geometrické parametry koleje a dosahovat požadovanou únosnost. Konstrukční vrstvy slouží zároveň k ochraně zemní pláně před nepříznivými účinky vody a mrazu.

Předmětem této kapitoly TKP nejsou požadavky na kolejové lože, o kterých pojednává kapitola 7 TKP a požadavky na zemní plán, o kterých pojednává kapitola 3 TKP.

Pro konstrukční vrstvy a technologické vrstvy zemního tělesa pod pevnou jízdní dráhou musí být zpracovány Zvláštní technické kvalitativní podmínky (dále ZTKP).

V případě, že kolejové lože spočívá přímo na zemní pláni bez konstrukční vrstvy, musí zemní plán splňovat požadavky kladené na plán tělesa železničního spodku dle předpisu SŽDC S4 a vzorových listů železničního spodku (dále vzorové listy).

Pro vytváření konstrukčních vrstev jsou používány dvě navzájem odlišné technologie, a to :

- technologie se snášením kolejového roštu,
- technologie bez snášení kolejového roštu.

Použitá názvosloví a pojmy jsou převzaty z ČSN, ČSN EN, TNŽ, předpisů SŽDC a ČD, citovaných v oddíle 6.12 této kapitoly TKP.

6.2 POPIS A KVALITA MATERIÁLŮ

Konstrukční vrstvy vymezené v úvodu kapitoly, jsou tvořeny vrstvami z materiálů nestmelených, stmelených a plošných prvků.

K materiálům vytvářejícím nestmelené vrstvy patří:

- přírodní štěrkopísčité nebo štěrkovité zeminy a přírodní drcené i nedrcené kamenivo, jako je písek (pouze pro ochrannou vrstvu), štěrk, štěrkopísek, štěrkodrt', případně jejich směsi,
- umělé kamenivo, které obvykle vzniká při výrobě jiného produktu (např. vysokopecní struska),
- již dříve použitý materiál (např. výzisk - kamenivo ze stávajícího kolejového lože, recyklovaná štěrkodrt', upravený recyklát, rozdrčené betonové pražce, beton apod.),
- minerální směsi pro zřizování konstrukčních vrstev, u kterých je požadována malá propustnost a vyšší únosnost konstrukce. Minerálními směsmi nejsou štěrkopísky a štěrkodrtě.

Stmelené vrstvy zahrnují:

- zlepšené zeminy,
- stabilizované zeminy (dále stabilizace),
- popílkový stabilizát,
- úpravy kameniva živíci (dále živíčné vrstvy),
- kamenivo stmelené hydraulickými pojivy.

Plošné prvky zahrnují:

- geosyntetika (geotextilie, geomřížky, geomembrány, geobuňky, geokompozity, geosyntetické jílové těsnění, geosít' apod.),
- antivibrační rohože,

- tepelně izolační desky,
- betonové desky.

6.2.1 Nestmelené vrstvy

Požadavky na materiál nestmelených vrstev jsou obsaženy v:

- ČSN EN 13242, ČSN 73 6126 – 1,2 a TNŽ 73 6949,
- předpisu SŽDC S4, přílohy 14, 15 a 17,
- Obecných technických podmínkách (dále OTP),
- Zásadách pro zřizování konstrukčních vrstev pražcového podloží technologiemi bez snášení kolejového roštu (dále „Zásady“).

Materiál nestmelených vrstev musí splňovat následující základní požadavky:

- odolnost proti zvětrávání a mechanickému opotřebení,
- přípustný obsah jemnozrnných a cizorodých částic,
- nenamrzavost a propustnost (v případě minerálních směsí mála propustnost),
- zrnitost s plynulou křivkou zrnitosti, s číslem nestejnozrnnosti $C_u \geq 15$ a maximálním zrnem $D = 22$ mm resp. 32 mm,

Pro technologie bez snášení kolejového roštu musí materiál konstrukčních vrstev splňovat další požadavky „Zásad“ pro použití dané soupravy.

Při použití vysokopecní strusky a již dříve použitého materiálu (např. výzisku) je kromě splnění technických požadavků nutno prokázat i jejich nezávadnost vůči životnímu prostředí ve smyslu zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech (viz článek 6.12.2 této kapitoly TKP).

Na styku se zemní plání musí být nestmelené vrstvy posouzeny podle filtračního kritéria ve smyslu TNŽ 73 6949. V případě, že není toto kritérium splněno, musí být na zemní plání položena vhodná separační vrstva (např. minerální nebo geosyntetická).

Filtrační kritérium ve smyslu TNŽ 73 6949 musí být splněno i mezi konstrukční vrstvou tvořící pláš tělesa železničního spodku a vrstvou kolejového lože.

Vlastnosti materiálů musí zhotovitel prokázat počátečními zkouškami podle článku 6.4.2 této kapitoly TKP.

6.2.2 Stmelené vrstvy

Stmelené vrstvy jsou vytvořeny zlepšenou zeminou, stabilizací, popílkovým stabilizátem, kamenivem stmeleným hydraulickými pojivy nebo živícnými vrstvami (např. obalované kamenivo, kamenivo s penetračním nástřikem apod.).

Zlepšení zemin je úprava zeminy promísením s jinou zeminou nebo pojivem s cílem umožnit a usnadnit zpracování málo vhodných zemin v podloží zemního tělesa a v zemním tělese. V konstrukčních vrstvách se zlepšené zeminy běžně nepoužívají (viz předpis SŽDC S4).

Stabilizace je způsob úpravy zemin, směsí zemin nebo jiného zrnitého materiálu s použitím pojiva nebo chemické příměsi, kterou stabilizované materiály získají požadovanou pevnost v prostém tlaku (dále jen pevnost) a odolnost proti mrazu a vodě.

Jako pojivo jsou používány:

- hydraulické látky (např. cement),
- vápno (včetně bezprašného),
- chemické přípravky,
- živice.

Vhodnost použití zemin pro zlepšení nebo stabilizaci musí být prokázána počátečními zkouškami provedenými akreditovanou zkušebnou. Počátečními zkouškami musí být zároveň stanoveno složení a vlastnosti zlepšené zeminy.

Druh pojiva stanoví projektová dokumentace na základě výsledků geotechnického průzkumu.

Požadavky na materiál, zhotovení a zkoušení vrstev zlepšené zeminy a stabilizací, jsou obsaženy v předpisu SŽDC S4, ČSN 73 6124 – 1,2, ČSN EN 14227 – 1,2,3,4,5,10,11,12,13,14, ČSN 73 6133 a TP 94. Zlepšené zeminy a stabilizace chemickými přípravky, které nejsou uvedeny v běžných normách a předpisech, musí řešit dokumentace a Zvláštní technické kvalitační podmínky (dále ZTKP).

Požadavky na materiál, zhotovení a zkoušení živých vrstev jsou obsaženy v ČSN 73 6121, ČSN 73 6122, ČSN 73 6127 – 1,2,3,4, ČSN 73 6129, ČSN EN 13 043 a v kapitole 9 TKP.

6.2.3 Plošné prvky

Geosyntetika

Geosyntetika představují geosyntetické materiály vyrobené z plastů, určené pro zabudování do zemních a jim podobných konstrukcí. Patří k nim například geotextilie, geomřížky, geomembrány, geobuňky a geokompozity.

Geotextilie jsou plošné propustné výrobky ze syntetických nebo přírodních materiálů, určené k zabudování do horninových, zemních a jim podobných konstrukcí k zajištění nových specifických vlastností konstrukcí. Podle způsobu výroby se geotextilie dělí na netkané, tkané, pletené a kompozitní. V tělese železničního spodku plní geotextilie funkci filtrační, oddělovací (dříve separační), drenážní a výztužnou. Zásady a podmínky jejich použití jsou obsaženy v předpisu SŽDC S4 a OTP Geotextilie v tělese železničního spodku.

Geomřížky jsou plošná geosyntetika ve tvaru mřížky s pravidelně rozmístěnými otvory (oky). V tělese železničního spodku zachycují tahová napětí a zvyšují tak jeho únosnost a stabilitu. Mohou být použity samostatně nebo v kombinaci s geotextilií. Požadavky na geomřížky řeší předpis SŽDC S4 a OTP Geomřížky a geomembrány v tělese železničního spodku.

Geomembrány jsou plošná geosyntetika v podobě nepropustné hydroizolační fólie, které kromě funkce oddělovací a drenážní zajišťují svoji nepropustností také ochranu (hydroizolaci) zemní pláně před účinky srážkové vody. Požadavky na geomembrány použité v tělese železničního spodku jsou uvedeny v OTP Geomřížky a geomembrány v tělese železničního spodku.

Geobuňky jsou prostorová geosyntetika, která kromě funkce oddělovací zajišťují i funkci výztužnou, případně vytvářejí podmínky na ochranu povrchu zemních svahů proti erozi.

Geokompozity jsou plošné výrobky složené z více komponentů (prvků), ze kterých alespoň jeden je geosyntetikum.

Geosyntetické jílové těsnění jsou továrně provedené kompozity z geosyntetických materiálů a jílových materiálů s nízkou filtrační schopností (např. bentonitu), používané ve styku se zeminou nebo jinými materiály při zemních a stavebních pracích

Návrh druhu geosyntetik a jejich umístění v pražcovém podloží řeší dokumentace.

Antivibrační rohože jsou plošné prvky ve tvaru desek nebo pásů, vyrobené např. z přírodního nebo syntetického kaučuku, polyuretanu, pryžového recyklátu ap. V konstrukci pražcového podloží se používají v případě, kdy je nutno omezit vibrace způsobené železničním provozem.

Konstrukční řešení pražcového podloží s použitím antivibračních rohoží je obsaženo v předpise SŽDC S4, Příloha 28 a ve vzorovém listu Ž4.

Tepelně izolační desky jsou plošné prvky vyrobené z tepelně izolačních materiálů (např. polystyrenu, polyuretanu apod.). V konstrukci pražcového podloží se používají v případě, kdy je nutno zajistit ochranu zemní pláně před nepříznivými účinky mrazu a současně je taková konstrukce technicky a ekonomicky výhodnější než použití ochranné vrstvy z jiných materiálů (např. nestmelených).

Konstrukční řešení pražcového podloží s použitím tepelně izolačních desek je obsaženo ve vzorovém listu Ž4.

Betonové desky

Betonové desky se používají ke zvýšení únosnosti pražcového podloží jen ve výjimečných případech a ve velmi omezeném množství při řešení nepředvídaných situací. Druh betonových desek a jejich použití se řídí ustanoveními předpisu SŽDC S4 a vzorového listu Ž4.

6.3 TECHNOLOGICKÉ POSTUPY PRACÍ

6.3.1 Technologie se snášením kolejového roštu

6.3.1.1 Všeobecné zásady

Pokládka konstrukčních vrstev touto technologií následuje po provedení povrchového i podpovrchového odvodnění a vytvoření zemní pláně a musí být prováděna v souladu s technologickým postupem obsaženým v dokumentaci.

Při pokládce konstrukčních vrstev ve výluce je nutno respektovat podmínky rozkazu o výluce, zpracovaného podle předpisu SŽDC (ČD) D7/2.

6.3.1.2 Postup provádění

Pokládku konstrukčních vrstev je možno zahájit po provedení odvodnění a vytvoření zemní pláně a jejich odsouhlasení stavebním dozorem.

Odvodnění

Zásady pro provádění a kontrolu prací na odvodnění tělesa železničního spodku jsou obsaženy v kapitole 4 TKP.

Při pokládce konstrukčních vrstev musí být odvodňovací zařízení chráněno před poškozením a po celou dobu výstavby musí být zajištěna jeho funkčnost.

Po celou dobu výstavby musí zhotovitel zajistit plynulý odtok vody ze zemní pláně a chránit ji před zaplavením. Pokud tak neučiní a dojde k znehodnocení zemní pláně, provede zhotovitel na vlastní náklady její úpravu podle požadavku stavebního dozoru. Zhotovitel musí chránit všechny výkopy před zaplavením vodou, způsobeném např. klimatickými vlivy, aby stavební práce byly prováděny v optimálních podmínkách. Prosakuje-li do zemní pláně podzemní voda, je povinností zhotovitele tuto vodu řízeně odvádět. Zjistí-li zhotovitel během prací, že se vyskytly nepředvídané výrony vody, okamžitě provede taková opatření, která zamezí zhoršení kvality zemní pláně a neprodleně o tom vyrozumí stavební dozor. Veškeré prosakující vody, včetně srážkové, musí být po ukončení stavby trvale odváděny z pražcového podloží do odvodňovacího systému, který je nedílnou součástí stavebního díla.

Zemní pláň

Zemní pláň musí splňovat požadavky uvedené v kapitole 3 TKP. Zemní pláň musí být vytvořena z materiálů stanovených v dokumentaci, provedena v předepsaných příčných a podélných sklonech a výškových tolerancích a v souladu se směrovým vytyčením. Povrch zemní pláně, připravený k předání stavebnímu dozoru, musí být čistý, rovný, neporušený a zhutněný na požadované parametry.

Pokud zemní pláň nesplňuje předepsané požadavky, musí být na náklady zhotovitele znovu upravena, odzkoušena a odsouhlasena stavebním dozorem.

Technologický postup musí být volen tak, aby zamezil nebo minimalizoval pojezdy mechanizace po zemní pláni.

Pokládka konstrukčních vrstev smí být zahájena až po odsouhlasení zemní pláně stavebním dozorem. Tvoří-li zemní pláň zeminy jemnozrné nebo takové, u kterých lze očekávat kvalitativní změny v čase spojené s možností jejich pronikání do konstrukčních vrstev, musí být na povrch zemní pláně položena geotextilie, nebo jiná separační vrstva plnící oddělovací funkci. Nutnost použití separační vrstvy určuje dokumentace na základě filtračního kritéria, uvedeného v TNŽ 73 6949. Je-li zemní pláň tvořena stabilizací nebo zlepšenou zeminou podle článku 6.2.2, není geotextilie nebo separační vrstva nutná.

Konstrukční vrstvy

Konstrukční vrstvy je možno provádět při splnění následujících požadavků:

- stavební dozor převzal od zhotovitele výsledky počátečních zkoušek ve formě osvědčení o jakosti materiálů, které budou použity do konstrukčních vrstev - vlastnosti těchto materiálů musí splňovat požadavky uvedené v oddíle 6.2 této kapitoly TKP,
- stavební dozor odsouhlasil zemní pláň a odvodnění,

- kontrolními zkouškami podle oddílu 6.5 TKP zhotovitel prokázal shodu vlastností materiálu připraveného pro konstrukční vrstvy s výsledky počátečních zkoušek
- zhotovitel prokázal, že použije hutnicí prostředky shodné s hutnicím prostředkem, který byl použit k zhutňovací zkoušce podle článku 6.5.2.3 této kapitoly TKP,
- klimatické podmínky jsou příznivé a neomezují provádění prací ve smyslu oddílu 6.7 této kapitoly TKP.

Navážení materiálu do konstrukčních vrstev povolí stavební dozor na základě splnění výše uvedených požadavků. Pokud zhotovitel nezajistí odběry vzorků s následnými kontrolními zkouškami materiálu ve smyslu oddílu 6.5 této kapitoly TKP a o své vůli tento materiál zabuduje do pražcového podloží, stavební dozor tyto práce neodsouhlasí a objednatel neuhradí. Zhotovitel musí na své náklady zajistit dodatečné odběry vzorků a příslušné kontrolní zkoušky. V případě, že výsledky kontrolních zkoušek splňují požadovaná kritéria, může stavební dozor povolit další práce. V opačném případě, při nesplnění požadovaných kritérií, zhotovitel konstrukční vrstvu z tohoto materiálu na své náklady odstraní. Vytvořená konstrukční vrstva musí splňovat požadavky stanovené v dokumentaci, jejich dodržování kontroluje stavební dozor. Pokud nejsou požadovaná kvalitativní kritéria splněna, provede zhotovitel nápravu na své náklady.

Jakákoliv doprava po dokončené nestmelené nebo stmelené vrstvě je možná jen se souhlasem stavebního dozoru s ohledem na únosnost vrstvy a povětrnostní podmínky. Přímé pojezdy po rozvinutých geosyntetických plošných prvcích, antivibračních rohožích a tepelně izolačních deskách jsou nepřipustné.

Materiál konstrukčních vrstev musí být bezprostředně po navezení rozprostírán a hutněn. Jeho deponování na zemní pláni je nepřipustné. Rovněž se nepřipouští využívat zemní pláň nebo povrch vytvořené konstrukční vrstvy pro skládku stavebního materiálu.

Na konstrukčních vrstvách převzatých stavebním dozorem nesmí být prováděny žádné dodatečné úpravy ani výkopové práce.

6.3.1.3 Technologie provádění prací

Nasazení mechanismů pro vytváření konstrukčních vrstev, přímo ovlivňujících kvalitu prací, podléhá schválení stavebního dozoru. Je zakázáno používat mechanismy, které nesplňují požadované technické parametry, nebo mechanismy, jejichž stav nezaručuje dodržení předepsaných parametrů vytvářených vrstev.

Nestmelené vrstvy

Pro provádění nestmelených vrstev platí ČSN 73 6126 – 1,2.

Materiál nestmelených vrstev se rozprostírá v jedné nebo více vrstvách. Vrstvy se pokládají s takovým nadvýšením, aby po zhutnění tloušťka vrstvy odpovídala tloušťce stanovené v dokumentaci. Tloušťka nestmelených konstrukčních vrstev je min. 0,15 m.

Po rozprostření a urovnání povrchu každé vrstvy je nutno začít ihned s jejím zhutňováním. Pokud se pokládá více vrstev, je třeba hutnit každou samostatně.

Vrstva se zhutňuje postupně:

- od krajů do středu při oboustranném sklonu,
- od spodního kraje po předhutněný horní okraj při jednostranném sklonu.

Postup hutnění se opakuje až do dosažení požadovaného zhutnění. Četnost pojezdů hutnicích mechanismů po vrstvě se určí zhutňovací zkouškou podle ČSN 72 1006.

Nestmelená vrstva musí být překryta navazující vrstvou v technologicky nejkratší možné době.

Stmelené vrstvy

Zlepšené zeminy

Zlepšené zeminy se používají zejména pro zřizování vrstev v podloží náspů a ve vlastním náspovém tělese, případně pro zlepšení zemin zemní pláň. Pro konstrukční vrstvy tělesa železničního spodku (vrstvy mezi kolejovým ložem a zemním tělesem) se nepoužívají.

Vrstvy zlepšené zeminy se provádí převážně mísením na místě. Mísením v centru lze provádět při zřizování vrstev tělesa náspu a ZTKP pouze se souhlasem stavebního dozoru.

Vrstvy zlepšené zeminy se provádí na celou šířku zemní pláně, minimálně však 2,50 m od osy koleje, na styku s trativodem vždy po hranu trativodní rýhy. Při budování násypového tělesa se vrstva ze zlepšené zeminy provádí na celou šířku násypového tělesa. Tloušťka vrstvy ze zlepšené zeminy je min. 0,30 m po zhutnění.

Před provedením vrstvy zlepšené zeminy zemní pláně, musí být ze zemní pláně odstraněny organické látky, kameny a nežádoucí předměty. Zemní pláně musí být srovnána a odvodněna.

Dávkování pojiva se provádí pomocí dávkovačů. Přesnost dávkování pojiva pro vrstvy zlepšené zeminy musí být $\pm 10 \%$.

Před dávkováním se doporučuje materiál profrézovat nebo rozrušit rozrývači pro zajištění rovnoměrnějšího promísení s pojivem.

Promísení zeminy se provádí zásadně zemními frézami. Při mísení ve více pásech se sousední pásy musí překrývat min. 0,20 m. Rozmělnění hrudek ve vrstvě zlepšené zeminy má být takové, aby obsah hrudek splňoval požadavky tab. 4 přílohy 13 předpisu SŽDC S4.

Při provádění více vrstev ze zlepšené zeminy je nutné zabezpečit vzájemné promísení vrstev v tloušťce min. 0,05 m.

V případě nutnosti se směs po promísení s pojivem dovlhčuje, aby bylo dosaženo optimální vlhkosti s přesností $\pm 3 \%$.

Rozprostřená vrstva se zhutňuje na předepsanou objemovou hmotnost. Zvýšenou pozornost je třeba věnovat hutnění překryvů a okrajů vrstvy zlepšené zeminy.

Požadovaná míra zhutnění musí být dosažena v celé tloušťce zlepšené vrstvy. Sestava zhutňovacích mechanismů technologie zhutňování musí být prokázána zhutňovací zkouškou dle ČSN 72 1006. Použití jiných zhutňovacích prostředků musí být ověřeno novou zhutňovací zkouškou a odsouhlaseno stavebním dozorem. Při zhutňovací zkoušce se rovněž měří hloubka promísení k ověření stejnoměrnosti promísení a účinnosti mísících a hutnících mechanismů.

Velikost rozpracovaného úseku se stanoví v závislosti na výkonnosti mechanizace, resp. jejich sestav. Rozpracovanost omezuje doba nutná pro rozprostření, zpracování a zhutnění. Doba zpracování nesmí překročit maximální délku technologické prodlevy, která se doporučuje stanovit v rámci zhutňovací zkoušky.

Provedenou vrstvu zlepšené zeminy je nutné po dobu 24 hodin ošetřovat a chránit před poškozením a vysycháním. Překrytí vrstvy zlepšené zeminy v úrovni zemní pláně konstrukční vrstvou je možné po 24 hodinách, pokud modul přetvárnosti E_{pzlep} zemní pláně dosáhne min. 35 MPa.

Obnovení železničního provozu se doporučuje až po 3 dnech zrání provedené vrstvy.

Stabilizace

Stabilizace se používají zejména pro zřizování konstrukčních vrstev, vrstev v podloží náspu a ve vlastním násypovém tělese.

Stabilizace se provádí mísením v centru nebo mísením na místě. Při mísení v centru je zajištěno dokonalé promíchání stavební směsi a přesnost dávkování.

Při mísení v centru se směs dopravuje na místo stavby mísíci vozy, nákladními auty apod.. Při dopravě je nutné směs chránit před vysycháním a oddělením pojiva od zeminy.

Provádění stabilizace mísením na místě je vhodné pro úpravy zemin zemní pláně, případně zemin v podloží náspu. Stabilizaci na místě lze provádět z materiálu místního nebo dovezeného.

Vrstva stabilizace se provádí na celou šířku zemní pláně, minimálně však 2,50 m od osy koleje, na styku s trativodem vždy po hranu trativodní rýhy. Tloušťka vrstvy stabilizace musí být min. 0,25 m po zhutnění.

Před prováděním stabilizace je třeba ze zemní pláně odstranit organické látky, kameny a nežádoucí předměty. Při použití stabilizace dovezené z mísícího centra je nutné provést úpravu zemní pláně do požadované výšky a sklonu s případným přehutněním zemní pláně.

Při technologii mísením na místě se dávkování pojiva provádí pomocí dávkovačů. Přesnost dávkování pojiva pro vrstvy stabilizace musí být $\pm 10 \%$. Před dávkováním se doporučuje zeminu zemní pláně profrézovat nebo rozrušit rozrývači pro zajištění rovnoměrnějšího promísení s pojivem.

Po přidání pojiva se provádí mísení za sucha. Mísení se provádí pojezdem zemní frézy v pásích odpovídajících šířce pracovního záběru stroje. Při mísení dalšího pásu se provádí i mísení předchozího pásu s překrytím min. 0,20 m. Pro rozprostírání směsi dovezené z mísicího centra je nejvhodnější finišer.

Po promísení s pojivem se směs dovlhčuje tak, aby bylo dosaženo optimální vlhkosti s přesností $\pm 3\%$. Vlhčení se provádí buď přímo do mísicího stroje (frézy) nebo kropíci vozíky s regulovatelným dávkováním vody. Pokud vlhkost směsi převyšuje hodnotu optimální vlhkosti o více než 2% je nutno ji vhodným způsobem upravit (např. přimísením vápna).

Je-li jedním z kombinace pojiv vzdušné nehašené vápno, je nutné nejprve promísit zeminu s vápnem a ponechat směs reagovat nejméně 8 hodin pro vyhašení vápna. Teprve potom je možné dávkovat další pojivo, promísit a upravit vlhkost. Při kombinaci popílku a cementu se nejprve dává popílek, promísí se a potom se dává cement, promísí se a provede se dovlhčení směsi.

Rozprostřená a srovnaná směs připravená ke zhutnění smí mít maximální obsah hrudek v % hmotnosti udávaný v tab. 9 přílohy 13 předpisu SŽDC S4.

Rozprostřená směs o optimální vlhkosti se urovná do předepsaného tvaru a sklonu a zhutní se.

Požadovaná míra zhutnění musí být dosažena v celé tloušťce stabilizace. Zvýšenou pozornost je třeba věnovat hutnění překryvů a okrajů stabilizace. Sestava zhutňovacích prostředků a technologie zhutňování musí být prokázána zhutňovací zkouškou dle ČSN 72 1006. Použití jiných zhutňovacích prostředků musí být ověřeno novou zhutňovací zkouškou a odsouhlaseno stavebním dozorem. Při zhutňovací zkoušce se rovněž měří hloubka promísení k ověření stejnoměrnosti promísení a účinnosti mísicích a hutnicích mechanismů.

Velikost rozpracovaného úseku se stanoví v závislosti na výkonnosti mechanizace resp. jejich sestav. Rozpracovanost omezuje doba nutná pro rozprostření, zpracování (promíchání) směsi a její zhutnění. Doba zpracování nesmí překročit 3 hodiny od přidání pojiva pro stabilizace cementem a 6 hodin od přidání pojiva pro stabilizace pomalu tuhnoucími pojivy a stabilizace kombinací pojiv.

Provedenou stabilizaci je nutné po dobu zrání (min. 7 dnů) chránit před odpařováním vody (kropením, zakrytím folií ap.). Stabilizovaná vrstva nesmí být před zakrytím další vrstvou poškozena (prolomena). Nutná stavební doprava může k pojiždění využít stabilizovanou vrstvu po dosažení modulu přetvárnosti min. 60 MPa, nejdříve však po 7 dnech.

Živičné vrstvy

Provádění živičných vrstev se řídí ustanoveními ČSN 73 6121, ČSN 73 6122, ČSN 73 6127 – 1,2,3,4 a ČSN 73 6129.

Plošné prvky

Geosyntetika

Pokládka těchto plošných prvků se provádí podle předpisu SŽDC S4 a vzorového listu Ž4. Uvedené plošné prvky se pokládají na vrstvu odsouhlasenou a převzatou stavebním dozorem (zemní pláň, nestmelená konstrukční vrstva). Položené geosyntetikum musí mít povrch bez záhybů, krabacení a musí být dodržen předepsaný způsob spojování.

Umístění geosyntetik v pražcovém podloží je stanoveno dokumentací.

Pokud je do pražcového podloží použita geomřížka spolu s geotextilií, je třeba jejich uložení provést tak, aby na zemní pláni ležela geotextilie a na ní geomřížka.

Na pláň tělesa železničního spodku se geotextilie a geomřížky ukládají pouze výjimečně. V takovém případě musí mít tato geosyntetika vlastnosti odpovídající požadavkům OTP a nad nimi vytvořené kolejové lože musí mít tloušťku min. 0,55 m.

Pro vkládání geosyntetik do konstrukce pražcového podloží technologií bez snášení kolejového roštu platí ustanovení „Zásad“.

Geobuňky

Geobuňky se do konstrukce pražcového podloží vkládají v úrovni zemní pláně a základové spáry náspového tělesa (odřezu), resp. na povrch zemních svahů. Zajišťuje tak tedy funkci oddělovací, výztužnou a ochrannou.

Při instalaci geobuněk je nutné dbát na jejich uložení v požadované rozvinuté poloze tak, aby jejich stěny byly kolmo k úložné rovině. Při zasypávání geobuněk je nutné dbát aby nedošlo k jejich zborcení. Geobuňky je nutné zásypovým materiálem přesypat cca o 25 % výšky geobuňky, pro jejich ochranu. Hutnění zásypu geobuněk je

možné pouze při dostatečném přesypání tak, aby nedošlo k destrukci prostorového systému geobuněk. Spoje je nutné sešívát dle dokumentace výrobce tak, aby byl zachován prostorový systém geobuněk.

Umístění geobuněk v konstrukci pražcového podloží je stanoveno dokumentací. Technologii provádění a pokládku geobuněk řeší ZTKP nebo projekt souhrnného řešení (PSŘ).

Antivibrační rohože

Antivibrační rohože se do konstrukce pražcového podloží vkládají v úrovni, která zajišťuje jejich největší tlumící účinek, např. na zemní pláš nebo na pláš tělesa železničního spodku.

Před vkládáním antivibračních rohoží je třeba provést odvodnění pražcového položí a vytvořit zhutněnou pláš v požadovaném sklonu. Pláš musí být zhutněna hladkým válcem a zbavena hrubých nečistot. Pokládka antivibrační rohože smí být zahájena až po odsouhlasení vrstvy, na kterou bude antivibrační rohož pokládána, stavebním dozorem.

Konstrukční řešení a umístění antivibrační rohože je obsaženo v předpise SŽDC S4, Příloha 28 a vzorovém listu železničního spodku Ž4.

Tepelně izolační desky

Umístění tepelně izolačních desek v konstrukci pražcového podloží je stanoveno dokumentací. Pokládku tepelně izolačních desek řeší ZTKP a PSŘ.

Betonové desky

Konstrukční vrstva z betonových desek se provádí v souladu s ustanoveními předpisu SŽDC S4 a podle vzorového listu Ž4.

Betonové desky se kladou na zhutněnou vyrovnávací vrstvu o tloušťce min. 0,10 m tak, aby vytvářely pod koleji pruh o šířce min. 3,00 m.

Zemní pláš pod betonovými deskami má jednostranný nebo oboustranný příčný sklon 4 %. Na zemní pláš se při použití betonových desek vždy rozprostírá geotextilie.

6.3.2 Technologie bez snášení kolejového roštu

6.3.2.1 Všeobecné zásady

Technologie bez snesení kolejového roštu představuje zvyšování únosnosti a stability pražcového podloží vkládáním konstrukčních vrstev speciálním strojem (např. SČ 600 S, AHM 800R, KSEM, RPM 2002, PM 200 – 2R a dalších), vytvářejícím vícevrstevnou konstrukci s odvodněním zemní pláně a její ochranou před nepříznivými účinky mrazu. Použití jiného stroje než je uvedeno v „Zásadách“, musí být odsouhlaseno SŽDC OTH, včetně technologie provádění prací. Technologie prací musí být přizpůsobena technickým parametrům použitého stroje, případně sestavy strojů.

Základní požadavky pro zvyšování únosnosti pražcového podloží prováděného touto technologií, v dalším zkráceně nazývanou „vkládání konstrukčních vrstev“, vycházejí ze „Zásad“ a respektují technické normy (ČSN, TNŽ) a předpisy SŽDC.

Při této technologii je zemní pláš pouze upravována do předepsaného sklonu, bez hutnění.

Tloušťka vytvářené konstrukční vrstvy je závislá na konstrukci stroje a je uvedena v „Zásadách“.

Mocnost a složení konstrukčních vrstev stanoví dokumentace na základě výsledků geotechnického průzkumu.

Součástí dokumentace je rámcový technologický postup. Podrobný technologický postup stanoví dokumentace zhotovitele dle navrhovaných mechanismů.

Dokumentace musí též obsahovat způsob ochrany, úpravy a případné přeložky podzemních vedení vyvolané vkládáním konstrukčních vrstev pražcového podloží.

6.3.2.2 Metody a postup provádění

V závislosti na použité sestavě strojů je možno vkládání konstrukčních vrstev provádět metodou:

- obracení vrstev (ve výjimečných případech, pouze se souhlasem SŽDC OTH),
- kontinuálního zřizování konstrukční vrstvy.

Obě uvedené metody sestávají z následujících činností:

- plnoprofilového čištění kolejového lože (u metody obracení vrstev strojem SČ 600S musí být provedeno před rozprostřením materiálu podkladní vrstvy, u ostatních strojů podle stavu kolejového lože),
- kladení geosyntetik,
- zřízení konstrukční vrstvy,
- zřízení kolejového lože na pláni tělesa železničního spodku.

V případě splnění filtračního kritéria mezi materiálem konstrukční vrstvy a zeminou zemní pláň podle TNŽ 73 6949 nemusí být geotextilie použita.

Základní podmínky pro uplatnění technologie bez snášení kolejového roštu jsou stanoveny v „Zásadách“.

6.3.2.3 Technologie provádění

Výchozí podmínky

Vkládání konstrukčních vrstev je možno provádět pouze ve výlukách vlakové dopravy. Sestava strojů a mechanismů pro vkládání konstrukčních vrstev je navržena v dokumentaci.

Přípravné práce

Přípravné práce zahrnují:

- skladování a skládkování materiálu,
- ochranu podzemních a nadzemních vedení,
- úpravu zemního tělesa a odvodňovacích zařízení,
- ověření hloubky zemní pláně pod ložnou plochou pražce,
- čištění kolejového lože,
- částečné odtěžení kolejového lože,
- technicko-organizační zabezpečení.

Skladování a skládkování materiálu

Požadavky na skladování a skládkování materiálu jsou obsaženy v článku 6.4.1 této kapitoly TKP.

Ochrana podzemních a nadzemních vedení

Způsob ochrany podzemních a nadzemních vedení je uveden v „Zásadách“.

Úprava zemního tělesa a odvodňovacích zařízení

Vkládání konstrukčních vrstev vyžaduje normový tvar a rozměry zemního tělesa a odvodňovacích zařízení, které musí být řešeny v dokumentaci podle vzorových listů Ž1, Ž3 a TNŽ 73 6949.

Stežka po obou stranách kolejového lože musí mít šířku min. 0,40 m. Úpravy zemního tělesa a odvodňovacích zařízení musí být realizovány v předstihu.

Úpravy tvarů a rozměrů zemního tělesa pro technologii vkládání konstrukčních vrstev pražcového podloží na tratích vybudovaných podle dřívějších norem a předpisů, neumožňujících zejména vytvoření zemní pláně v potřebné šířce, musí být řešeny v dokumentaci.

Ověření hloubky zemní pláně

Ověření hloubky zemní pláně pod ložnou plochou pražců se provede v kopaných sondách u hlav pražců.

Čištění kolejového lože

Uplatňování technologických postupů zvyšování únosnosti konstrukce pražcového podloží vkládáním konstrukčních vrstev bez snášení kolejového roštu vyžaduje čištění kolejového lože v plném profilu.

Pokud při úpravách zemní pláně v rámci čištění kolejového lože nelze zajistit, že se zemina zemní pláně ve formě hrudek nevrátí spolu s vyčištěným štěrkem do kolejového lože, je třeba volit technologii s úplným odstraněním kolejového lože.

Čistění kolejového lože musí zhotovitel opakovat, dokud není dosaženo hodnoty součinitele znečištění $S_z < 15 \%$. Součinitel znečištění kolejového lože S_z představuje hmotnost zrn o průměru $D < 22 \text{ mm}$, vyjádřenou v % celkové hmotnosti vzorku.

V případě snížení nivelety zemní pláň je třeba zohlednit technologický postup a její úprava do příčného sklonu musí být provedena již při čistění kolejového lože.

Částečné odtěžení kolejového lože

Částečné odtěžení kolejového lože se provede:

- při snížení nivelety koleje,
- pro recyklaci kameniva stávajícího kolejového lože na recyklační základně.

Technicko-organizační zabezpečení

Dodržení hloubky těžení a sklonu nivelety zemní pláň musí být v průběhu prací kontrolovány zhotovitelem za přítomnosti stavebního dozoru.

Podmínky pro nasazení strojů a mechanismů na elektrizované trati jsou stanoveny v „Zásadách“.

Vkládání konstrukčních vrstev

Složení konstrukčních vrstev pražcového podloží je navrženo v dokumentaci.

Technologií vkládání konstrukčních vrstev pražcového podloží je možno vytvářet tyto základní konstrukce:

- zemní pláň, konstrukční vrstva,
- zemní pláň, geosyntetikum, konstrukční vrstva.

Konstrukci pražcového podloží bez podkladní vrstvy s geotextilií, případně geotextilií a geomřížkou, položenou na pláň tělesa železničního spodku pod kolejovým ložem, je možno vytvářet pouze ve výjimečných případech se souhlasem SŽDC OTH. Použitá geotextilie musí splňovat podmínky uvedené v článku 6.2.3 TKP.

Vkládání geosyntetik

Při použití geosyntetik je nutno respektovat ustanovení článků 6.2.3 a 6.3.1.3 této kapitoly TKP.

Konstrukční úprava stroje nebo soupravy umožňuje kontinuální kladení geosyntetik na zemní pláň z odvíjející se role na tyči, zavěšené na rámu žlabu těžícího řetězu tohoto stroje. Délka geosyntetik v jedné roli je omezena maximálním průměrem role (průměr role je uveden v „Zásadách“) a určuje rozsah technologických zastávek stroje nezbytných k zasunutí nové role pod stroj a k zabezpečení kontinuálního kladení geosyntetik na zemní pláň. Překrytí pásů geosyntetik musí být min. 0,20 m v příčném směru a min. 0,50 m v podélném směru. Geosyntetika musí být vypnuta a nesmí vytvářet vlny. V obloucích je přípustné jejich přeložení. Geosyntetika se nesmí předpínat.

Zřízení konstrukční vrstvy

Konstrukční vrstva je vytvářena průběžně speciálním strojem (např. SČ 600 S, AHM 800R, KSEM, RPM, PM 200 apod.) z materiálu definovaného v článku 6.2.1 této kapitoly TKP. Je ukládána přímo na zemní pláň, vytvořenou těžícím řetězem speciálního stroje, na zemní pláň pokrytou geotextilií nebo doplněnou navíc o geomřížku, popřípadě na dříve vytvořenou konstrukční vrstvu, kterou tak zesiluje.

Zřízení konstrukční vrstvy technologií bez snášení kolejového roštu vychází dále z podmínek, že:

- zřízená zemní pláň bude vodorovná nebo ve sklonu min. 4 %,
- konstrukční vrstva bude mít šířku min. 4,00 m a bude zhutněna na relativní hutnost min. $I_D = 0,80$.

Další podrobnosti vkládání konstrukčních vrstev technologií bez snášení kolejového roštu obsahují „Zásady.“

Dokončovací práce

Druh dokončovacích prací a jejich rozsah závisí na místních podmínkách.

Dokončovací práce pozůstávají zejména z:

- konečné úpravy kolejového lože, směru a výšky koleje,
- přisypání stezky u otevřeného kolejového lože (zapuštěné kolejové lože řeší kapitola 7 TKP),
- úpravy skládek,

- odstranění dočasných pomocných objektů,
- zajištění funkce odvodnění,
- úpravy terénu narušeného prováděním prací.

Další podrobnosti dokončovacích prací obsahují „Zásady“.

6.4 DODÁVKA, SKLADOVÁNÍ A POČÁTEČNÍ ZKOUŠKY

6.4.1 Dodávka a skladování

Dodávka materiálů pro konstrukční vrstvy se uskutečňuje na základě objednávky zhotovitele, jejíž hlavní součástí jsou požadavky na kvalitu objednávaného materiálu. Zásilka musí být opatřena potvrzením výrobce, že dodávaný materiál odpovídá požadavkům objednávky (prohlášení shody, osvědčení o použití na stavbách státních drah, případně certifikát).

Za kvalitu materiálu, připraveného k zabudování do pražcového podloží, zodpovídá zhotovitel.

Dodávané materiály (kamenivo, geosyntetika, pojiva apod.) musí být skladovány tak, aby nedocházelo k jejich poškození nebo znehodnocení vlivem klimatických a jiných poměrů. Skladované materiály musí být označeny názvem výrobku a výrobce. Důsledky za nevhodné skladování nese plně zhotovitel.

Kamenivo se musí nakládat, skládat a přemísťovat takovým způsobem, aby nedošlo ke vzájemnému promíchání jeho druhů nebo oddělení frakcí. Skladování kameniva je přípustné jen na plochách, které jsou v celém rozsahu zpevněny panely nebo jiným srovnatelným způsobem, rozprostřená geotextilie nepostačuje. Plocha pro skladování kameniva nebo zeminy musí být odvodněna.

Pokud je na jedné ploše uskladňováno několik druhů kameniva, musí být mezi sebou odděleny, aby nedošlo k jejich promíchání a musí být označeny.

Před navážením kameniva musí být skladovací plocha převzata stavebním dozorem. Pokud zhotovitel bez vědomí stavebního dozoru zřídí skladovací plochu nesplňující výše uvedené požadavky, nesmí být kamenivo z této skladovací plochy použito do konstrukce pražcového podloží. Důsledky a náklady s tím spojené nese zhotovitel.

Hydraulická pojiva pro úpravu zemin musí být dodávána v autocisternách, účelových vysokokapacitních přepravnících, v případě staveb malého rozsahu se přípouštějí i pytlovaná. Při volném uskladnění v silech je nutné délku skladování omezit na 15 dní až 1 měsíc podle druhu pojiva a pokynů od výrobce. Při použití vápna je nutné zřizovat kapacitu skladu ekvivalentní dvěma dnům provádění vápenné stabilizace. Upřednostňuje se plnění dávkovačů přímo z cisteren, aniž by procházely síly.

Doprava a skladování chemických přípravků pro stabilizace se řídí ustanoveními ZTKP.

Doprava, skladování a manipulace s geosyntetiky se řídí podmínkami výrobce, zahrnujícími zejména vliv slunečního záření, teploty a vlhkosti prostředí.

Dodávku a skladování tepelně izolačních desek stanoví ZTKP. Dodávka a skladování antivibračních rohoží se řídí konkrétními technickými podmínkami.

6.4.2 Počáteční zkoušky

Vlastnosti materiálů navrhovaných dokumentací do konstrukčních vrstev musí splňovat požadavky oddílu 6.2 této kapitoly TKP a prokazují se počátečními zkouškami. Za výsledek počátečních zkoušek materiálů a plošných prvků se považuje osvědčení o jakosti výrobku, doplněné dokladem o splnění dalších parametrů, které jsou pro příslušný druh konstrukční vrstvy požadovány TKP a ZTKP. Počáteční zkoušky materiálu (vyjma zkoušek, které jsou součástí dokumentace) zajišťuje zhotovitel stavby u výrobce resp. dodavatele materiálu a předkládá je stavebnímu dozoru před zahájením prací v termínu určeném stavebním dozorem.

Počáteční zkoušky musí provádět akreditované laboratoře.

Při změně druhu nebo vlastností stavebních materiálů a směsí nebo požadavků na ně, musí zhotovitel zajistit provedení nových počátečních zkoušek.

Druh a rozsah počátečních zkoušek je dán požadavky na vlastnosti materiálu konstrukčních vrstev a požadavky na vlastnosti směsí, ze kterých jsou konstrukční vrstvy vytvářeny.

Pokud počáteční zkoušky neprokáží požadované vlastnosti, nesmí být materiál použit.

Nestmelené vrstvy

Vlastnosti materiálu pro nestmelené konstrukční vrstvy jsou předepsány v OTP, v článku 6.2.1 této kapitoly TKP, v normách a předpisech SŽDC.

Stmelené vrstvy

Zlepšené zeminy

Stavební materiály

Za počáteční zkoušky sypanin pro zlepšené zeminy se považují výsledky geotechnického průzkumu, za počáteční zkoušky pojiv a vody se považují osvědčení o jakosti výrobku.

Počátečními zkouškami zemin se stanoví:

- | | |
|---|-----------------------------------|
| - vlhkost | dle ČSN CEN ISO / TS 17 892 – 4, |
| - zrnitost | dle ČSN EN 933-1, ČSN 72 1017, |
| - číslo plasticity | dle ČSN CEN ISO / TS 17 892 - 12, |
| - obsah organických látek | dle ČSN 72 1021, |
| - pH faktor vodního výluhu zeminy | dle ČSN 72 1070, |
| - parametr zhutnění dle Proctor Standard (PS) | dle ČSN EN 13 286 - 2. |

Stavební směsi

V rámci počátečních zkoušek zlepšené zeminy se zjišťuje:

- | | |
|-----------------------|-------------------------------------|
| - složení směsi | dle přílohy 13 předpisu SŽDC S4, |
| - zhutnitelnost | dle ČSN EN 13 286 – 2, ČSN 72 1006, |
| - poměr únosnosti CBR | dle ČSN 72 1016. |

Požadavky na počáteční zkoušky materiálů a směsí vytvářejících konstrukční vrstvy pomocí chemických pojiv a přípravků stanoví ZTKP.

Počáteční zkoušky musí být provedeny před zahájením zemních prací na příslušném úseku stavby a musí je provádět akreditovaná laboratoř. Požadované vlastnosti zlepšené zeminy udává příloha 13 předpisu SŽDC S4.

Pokud počáteční zkoušky neprokáží požadované vlastnosti zlepšené zeminy, nesmí být zlepšené zeminy v tělese železničního spodku použity.

Stabilizace

Stavební materiály

Za počáteční zkoušky sypanin pro stabilizace se považují výsledky geotechnického průzkumu, za počáteční zkoušky pojiv a vody se považují osvědčení o jakosti výrobku.

Počátečními zkouškami zemin se stanoví:

- | | |
|-----------------------------------|-------------------------------------|
| - vlhkost | dle ČSN CEN ISO / TS 17 892 – 4, |
| - zrnitost | dle ČSN EN 933-1, ČSN 72 1017 |
| - číslo plasticity | dle ČSN CEN ISO / TS 17 892 - 12, |
| - obsah organických látek | dle ČSN 72 1021, |
| - pH faktor vodního výluhu zeminy | dle ČSN 72 1070, |
| - parametr zhutnění | dle ČSN EN 13 286 – 2, ČSN 72 1018. |

Vlastnosti materiálu pro stmelené konstrukční vrstvy vytvořené stabilizací a stmelením kameniva hydraulickým pojivem musí vyhovovat požadavkům ČSN 73 6124 – 1,2, ČSN EN 14227 – 1,2,3,4,5,10,11,12,13,14.

Stavební směsi

V rámci počátečních zkoušek stabilizací se zjišťují kvalitativní parametry pevnosti v prostém tlaku a odolnosti stabilizací proti nepříznivým účinkům mrazu a vody. Pro jednotlivé druhy použití stabilizací musí zkoušky prokázat dosažení hodnot stanovených v příloze 13 předpisu SŽDC S4.

Počáteční zkoušky musí být provedeny před zahájením prací na stavbě a musí je provádět akreditovaná laboratoř.

Pokud počáteční zkoušky neprokáží požadované vlastnosti stabilizace, nesmí být stabilizace do tělesa železničního spodku navržena.

Živičné vrstvy

Požadavky na počáteční zkoušky materiálů a stavebních směsí vytvářející konstrukční vrstvy ze živičných materiálů jsou stanoveny v ČSN 73 6121, ČSN 73 6122, ČSN 73 6127 – 1,2,3,4 a ČSN 73 6129.

Plošné prvky

Požadavky na materiál a rozsah počátečních zkoušek pro geosyntetika jsou obsaženy v ČSN EN 13 250, OTP „Geotextilie v tělese železničního spodku“ a OTP „Geomřížky a geomembrány v tělese železničního spodku“ (viz článek 6.12.2 této kapitoly TKP).

Požadavky na materiál a rozsah počátečních zkoušek pro betonové desky obsahuje ČSN 73 6131-2.

Požadavky na materiál a rozsah počátečních zkoušek pro geobuňky a tepelně izolační desky stanoví ZTKP. Požadavek na materiálové vlastnosti a rozsah počátečních zkoušek antivibračních rohoží jsou obsaženy v OTP Antivibrační rohože v tělese železničního spodku.

6.5 ODEBÍRÁNÍ VZORKŮ A KONTROLNÍ ZKOUŠKY

Kontrolní zkoušky ověřují v průběhu provádění konstrukčních vrstev výsledky počátečních zkoušek a dalších vlastností předepsaných v TKP a ZTKP a umožňují stavebnímu dozoru kontrolu prací během výstavby.

Odběr vzorků materiálu a jeho posouzení je součástí kontrolních zkoušek.

Zhotovitel odsouhlasí se stavebním dozorem čas a místo odběru nebo zkoušky. Místa odběrů a zkoušek musí být volena tak, aby vystihovala kvalitu sledovaného úseku a postihla i případná místa s nedostatečnou kvalitou. K určení míst odběrů a zkoušek je vhodné použití nepřímých metod (např. rázová zkouška, radiometrické měření apod.).

Nesplňuje-li materiál připravený pro konstrukční vrstvu předepsané požadavky, stavební dozor jeho uložení do pražcového podloží nepovolí.

Kontrolní zkoušky provádí na své náklady zhotovitel a jejich výsledky předává dohodnutou formou stavebnímu dozoru. Při nesplnění kvalitativních požadavků stavební dozor práce nepřevzme a další pokračování nepovolí. Náklady spojené s odstraněním závad nese zhotovitel, který uhradí i náklady na opakované kontrolní zkoušky.

Druh, četnost a předepsaná kritéria kontrolních zkoušek jsou uvedeny v dalších článcích.

6.5.1 Zemní pláň

Kontrolní zkoušky zemní pláň, na které jsou uloženy konstrukční vrstvy, se provádějí podle kapitoly 3 TKP.

6.5.2 Konstrukční vrstvy

6.5.2.1 Materiál konstrukčních vrstev

Nestmelené vrstvy

Na materiálu nestmelených vrstev se před jeho uložení zjišťuje:

- zrnitost,
- namrzavost a propustnost,
- nestejnozrnnost,
- obsah jemných částic,
- obsah cizorodých částic.

Požadované parametry jsou uvedeny v oddíle 6.2 této kapitoly TKP.

Uvedené fyzikální vlastnosti se určují nejméně na každých:

- 2 000 t materiálu u technologie se snášením kolejového roštu a novostaveb,
- 1 000 t materiálu nebo 500 m délky koleje u technologie bez snášení kolejového roštu.

Odběr vzorků materiálu se provádí podle ČSN EN 932-1.

Stmelené vrstvy

Zlepšené zeminy

Při těžbě a navážení zeminy je nutno kontrolovat shodu vlastností a stavu zeminy s počátečními zkouškami a požadavky dokumentace stavby.

K ověření závěrů a předpokladů učiněných na základě laboratorních zkoušek, k ověření navržené technologie hutnění (typ válce, tloušťka vrstvy, počet pojezdů apod.) a k ověření dosažených geotechnických parametrů zhutněných zlepšených zemin, se provede zhutňovací zkouška podle ČSN 72 1006 a kontrola hloubky promísení.

Kontrolní zkoušky zlepšené zeminy a jejich četnost stanoví tabulka 1.

tabulka 1 Kontrolní zkoušky zlepšené zeminy a jejich četnost

Zkouška	Metodika	Četnost
A. Podloží náspu		
vlhkost	ČSN CEN ISO / TS 17 892 – 4	1x na 5 000 m ²
poměr únosnosti CBR	ČSN 72 1016	1x na 10 000 m ²
zhutnitelnost	ČSN 72 1006	1x na 5 000 m ²
B. Násep		
vlhkost	ČSN CEN ISO / TS 17 892 – 4	1x na 500 m ²
poměr únosnosti CBR	ČSN 72 1016	1x na 5 000 m ²
zhutnitelnost	ČSN 72 1006	1x na 1 000 m ²
obsah hrudek	ČSN 73 6133	1x na 5 000 m ²
dávkování pojiva	ČSN 73 6124-1,2; ČSN EN 14227 – 1,2,3,4,5,10,11,12,13,14	1x na 2 000 m ²
stejnomořnost a hloubka promísení	ČSN 73 6124-1,2; ČSN EN 14227 – 1,2,3,4,5,10,11,12,13,14	1x na 2 000 m ²
C. Aktivní zóna		
vlhkost	ČSN CEN ISO / TS 17 892 – 4	1x na 1 000 m ²
poměr únosnosti CBR	ČSN 72 1016	1x na 5 000 m ²
zhutnitelnost	ČSN 72 1006	1x na 5 000 m ²
obsah hrudek	ČSN 73 6133	1x na 10 000 m ²
dávkování pojiva	ČSN 73 6124-1,2; ČSN EN 14227 – 1,2,3,4,5,10,11,12,13,14	1x na 2 000 m ²
stejnomořnost a hloubka promísení	ČSN 73 6124-1,2; ČSN EN 14227 – 1,2,3,4,5,10,11,12,13,14	1x na 2 000 m ²

Nesplňuje - li zlepšená zemina stanovené požadavky, nepřevezme stavební dozor provedené vrstvy ze zlepšené zeminy.

Stabilizace

Kontrolní zkoušky zemin ověřují shodu vlastností s požadavky počátečních zkoušek. U materiálů z místních zdrojů se ověřuje, zda zeminy používané na stavbě odpovídají zeminám, se kterými byl proveden návrh stabilizace.

Kontrolní zkoušky stabilizace a jejich četnost stanoví tabulka 2.

tabulka 2 Kontrolní zkoušky stabilizace a jejich četnost

Zkouška	Metodika	Četnost
U zemin pro stabilizaci se zkouší:		
vlhkost	ČSN CEN ISO / TS 17 892 – 4	1x denně
zrnitost	ČSN EN 933-1, ČSN 72 1017	1x denně
číslo plasticity	ČSN CEN ISO / TS 17 892 - 12	četnost dle dokumentace
obsah organických látek	ČSN 72 1021	četnost dle dokumentace
reakce pH	ČSN 73 6124-1,2; ČSN EN 14227 – 1,2,3,4,5,10,11,12,13,14	četnost dle dokumentace.
V rámci kontrolních zkoušek stabilizace se zjišťují následující kvalitativní parametry směsi		
pevnost v tlaku	ČSN 73 6124-1,2; ČSN EN 14227 – 1,2,3,4,5,10,11,12,13,14	1x denně
odolnost proti účinkům mrazu	ČSN 73 6124-1,2; ČSN EN 14227 – 1,2,3,4,5,10,11,12,13,14	1x za dva dny
vlhkost	ČSN CEN ISO/TS 17892-1	1x denně
zhutnitelnost	ČSN EN 13 286 – 2	1x na 5 000 m ²
obsah hrudek	ČSN 73 6124-1,2; ČSN EN 14227 – 1,2,3,4,5,10,11,12,13,14	1x na 5 000 m ²
dávkování pojiva	ČSN 73 6124-1,2; ČSN EN 14227 – 1,2,3,4,5,10,11,12,13,14	1x na 1 000 m ²
stejnomořnost promísení	ČSN 73 6124-1,2; ČSN EN 14227 – 1,2,3,4,5,10,11,12,13,14	1x na 1 000 m ²

Výsledky kontrolních zkoušek musí splňovat požadavky udávané v předpisu SŽDC S4, příloze 13 a odpovídat požadavkům počátečních zkoušek. Pokud kontrolní zkoušky stabilizace neprokáží požadované vlastnosti, stavební dozor je nepřevezme.

Požadavky na kontrolní zkoušky materiálů a směsí vytvářejících konstrukční vrstvy pomocí chemických pojiv a přípravků stanoví ZTKP.

Živičné vrstvy

Požadavky na kontrolní zkoušky materiálů a stavebních směsí vytvářejících živičné vrstvy jsou stanoveny v ČSN 73 6121, ČSN 73 6122, ČSN 73 6127 – 1,2,3,4 a ČSN 73 6129.

Plošné prvky

Geosyntetika

U těchto plošných prvků se zjišťuje:

- pevnost v tahu podélná a příčná,
- tažnost podélná a příčná (poměrné protažení),
- odolnost proti protržení (geotextilie, geomembrány, apod.).

Uvedené zkoušky se provádějí na vzorcích geosyntetik před položením, odebraných z každých 10 000 m² těchto plošných prvků, (nebo v případě zpochybnění kvality dodaného materiálu se provedenou zkouškou na menší výměru) a to podle ČSN EN 13250, ČSN EN ISO 10319, ČSN EN ISO 12236, ČSN EN ISO 13433..

Antivibrační rohože a tepelně izolační desky

Kontrolní zkoušky tepelně izolačních desek stanoví ZTKP. Kontrolní zkoušky antivibračních rohoží se provádějí na třech vzorcích antivibračních rohoží o rozměrech 500 mm x 500 mm před jejich vložení na

každých 1000 m². Za minimální rozsah kontrolních zkoušek se považuje určení objemové hmotnosti, pevnosti v tahu, tažnosti, statické tuhosti, modulu přetvárnosti a rázového modulu deformace. Podrobnosti stanoví OTP Antivibrační rohože v tělese železničního spodku.

Betonové desky

Ve smyslu ČSN 73 6131-2 se kontrolní zkoušky betonových desek provádějí u odborného pracoviště jen v případě zpochybnění kvality dodaných dílců.

6.5.2.2 Zkoušení vytvořené konstrukční vrstvy

Nestmelené a stmelené vrstvy

Technologie se snášením kolejového roštu

Na nestmelené i stmelené konstrukční vrstvě se zjišťuje:

- šířka vrstvy po 100 m,
- tloušťka vrstvy po zhutnění po 100 m délky,
- nerovnost povrchu a příčný sklon latí dle ČSN 73 6175 s četností po 100 m,
- celistvost povrchu vizuálně - průběžně (závadou celistvosti povrchu je výskyt hnízd nedokonale zpracovaného materiálu, rýh apod.),
- únosnost statickou zatěžovací zkouškou, vyjádřenou modulem přetvárnosti, který musí splňovat požadavky předpisu SŽDC S4, přílohy 6, tabulky 1 - provádí se po max. 200 m pro jednu kolej. Použití rázových dynamických zkoušek pro určení únosnosti se považuje pouze za orientační. Tyto zkoušky jsou vhodné pro podrobnou rekognoskaci (např. neúnosných míst, stavu rozpracování apod.). Závěry z výsledků těchto zkoušek musí být potvrzeny statickou zatěžovací zkouškou,
- míra zhutnění s četností zjišťování po 100 m nebo 500 m² se provádí
 - u nestmelených konstrukčních vrstev přímými metodami podle ČSN 72 1006 a předpisu SŽDC S4,
 - u stmelených konstrukčních vrstev podle ČSN 73 6121, ČSN 73 6122, ČSN 73 6124-1,2; ČSN EN 14227 – 1,2,3,4,5,10,11,12,13,14, ČSN 73 6127 – 1,2,3,4, ČSN 73 6129, případně ZTKP,

Zhutnění lze dokladovat i nepřímými metodami (např. statickou a rázovou zatěžovací zkouškou, radiometrickým měřením objemové hmotnosti, měřičem zhutnění-kompaktometrem apod.). Před jejich použitím je nutné prokázat dostatečně těsnou korelaci mezi výsledky přímých měření a zvolenou nepřímou metodou v souladu s ČSN 72 1006 apod. Použití nepřímých metod schvaluje vždy stavební dozor na základě písemné žádosti zhotovitele.

U vrstvy stabilizace se ve smyslu ČSN 73 6124-1,2; ČSN EN 14227 – 1,2,3,4,5,10,11,12,13,14 dále zjišťuje:

- pevnost v tlaku na vzorcích odebraných ze směsi před hutněním min. 1x denně,
- odolnost proti účinkům mrazu na vzorcích odebraných ze směsi před hutněním min. 1x za dva dny,
- celistvost povrchu vizuálně, průběžně (závadou celistvosti povrchu je výskyt hnízd nedokonale zpracovaného materiálu, rýh apod.).

Stabilizace chemickými přípravky se kontrolují podle ZTKP.

Živičné vrstvy se kontrolují podle ČSN 73 6121, ČSN 73 6122, ČSN 73 6127 – 1,2,3,4 a ČSN 73 6129.

Technologie bez snášení kolejového roštu

Při použití technologie bez snášení kolejového roštu se zjišťuje:

- sklon zemní plně - provádí se po 100 m pomocí latě délky 4 m a vodováhy,
- šířka vytvořené konstrukční vrstvy po 100 m,
- tloušťka vytvořené konstrukční vrstvy se provádí po 100 m,
- míra zhutnění dle ČSN 72 1006 po max. 200 m,
- únosnost vytvořené konstrukční vrstvy statickou zatěžovací zkouškou dle předpisu SŽDC S4 při zahájení práce stroje (soupravy) a při změně konstrukce nebo materiálu konstrukční vrstvy.

Plošné prvky

Geosyntetika

Na vloženém geosyntetiku se kontroluje:

- neporušenost,
- poloha na zemní pláni, případné upevnění,
- rovnost uložení, bez záhybů a vln,
- dodržení přesahu, případně jiného spojení jednotlivých dílů,
- výplň geobuněk.

Antivibrační rohože a tepelně izolační desky

Způsob kontroly vložených antivibračních rohoží a tepelně izolačních desek stanovuje ZTKP.

Betonové desky

Na konstrukční vrstvě vytvořené betonovými deskami se zjišťuje:

- příčný sklon latí délky 4 m nebo nivelací - po 50 m,
- výškový rozdíl na styku dvou desek - měřením, průběžně,
- výšková úroveň vytvořeného povrchu (pláně tělesa železničního spodku) v porovnání s dokumentací - nivelací, průběžně.

6.5.2.3 Zkušební postupy

Laboratorní zkoušky a polní zkoušky se provádějí podle ČSN a předpisů SŽDC. Zkušební metody, pro které není v ČR vydána technická norma nebo předpis SŽDC, musí být popsány v ZTKP.

Přednost mají zkušební metody přímé před zkušebními metodami nepřímými (např. podle ČSN 72 1006).

Laboratorní zkoušky

Zkušební postupy pro zeminy, kamenivo, stmelené a nestmelené vrstvy a geotextilie jsou popsány v ČSN, jejichž seznam je obsažen v článku 6.12.1.

Polní zkoušky

Pro kontrolu konstrukčních vrstev platí tyto ČSN a předpisy:

ČSN 72 1006, ČSN 72 1010, ČSN 73 6121, ČSN 73 6122, ČSN 73 6124-1,2; ČSN EN 14227 – 1,2,3,4,5,10,11,12,13,14, ČSN 73 6126-1,2, ČSN 73 6127 – 1,2,3,4, ČSN 73 6129, ČSN 73 6131-2, ČSN 73 6133, ČSN 73 6175, ČSN 73 6192 a předpis SŽDC S4.

Zhutňovací zkouška se provádí v souladu s ČSN 72 1006. Cílem zkoušky je vypracování technologie hutnění pro daný materiál a konkrétní hutnicí prostředek.

Povinností zhotovitele je používat při vytváření konstrukčních vrstev jen ty hutnicí prostředky, které zhotovitel použil pro zhutňovací zkoušku. Je nepřípustné během stavebních prací měnit hutnicí prostředky, které nejsou svými parametry totožné s hutnicím prostředkem použitým pro zhutňovací zkoušku. Výsledky zhutňovací zkoušky s návrhem technologie hutnění předá zhotovitel stavebnímu dozoru. Bez zhutňovací zkoušky stavební dozor zřizování konstrukčních vrstev nepovolí.

6.6 PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY, MÍRA OPOTŘEBENÍ, ZÁRUKY

6.6.1 Zemní pláň

Přípustné odchylky pro zemní pláň jsou uvedeny v kapitole 3 TKP. Přípustná odchylka sklonu zemní pláň, měřeného latí délky 4 m, se od sklonu navrženého dokumentací nesmí lišit o více než 0,5 %.

Pokud je zemní pláň současně i plání tělesa železničního spodku, potom nesmí být překročeny hodnoty 20 mm od projektované výškové polohy pláň tělesa železničního spodku.

6.6.2 Konstrukční vrstvy

Povrch konstrukčních vrstev musí být rovný, bez nerovností a bez podélných nebo příčných rýh. Rovnost povrchu se měří podle ČSN 73 6175 v podélné směru latí délky 4 m a v příčném směru latí délky 2 m. Příпустné odchylky na povrchu vrstvy v příčném a podélném směru nesmí překročit hodnotu 15 mm. Výšková úroveň povrchu konstrukční vrstvy nesmí překročit hodnotu ± 20 mm od projektované polohy.

Příпустná odchylka tloušťky vrstvy je 20 mm.

Příпустná odchylka sklonu povrchu vrstvy v příčném směru je 0,5 %.

Měření se provádí:

- v přímé v ose koleje,
- v oblouku v místě nepřevýšeného kolejnicového pásu.

Výškový rozdíl na styku dvou betonových desek se připouští max. 7 mm (viz ČSN 73 6131-2).

Pro zjišťování únosnosti a míry zhutnění konstrukční vrstvy jsou stanoveny následující tolerance:

- pokud soubor zkoušek hodnoceného úseku stavby na jedné vrstvě obsahuje méně než 5 hodnot, musí všechny hodnoty překročit stanovenou minimální hodnotu modulu přetvárnosti,

- pokud soubor zkoušek jedné vrstvy hodnoceného úseku obsahuje 5 a více hodnot, potom žádná z jednotlivých hodnot modulu přetvárnosti nesmí být menší o více než 10 % a žádná z jednotlivých hodnot míry zhutnění nesmí být menší o více než 3 %, než je stanovená minimální hodnota. V tomto povoleném rozmezí se však může vyskytovat pouze 1 hodnota z měření 5 vedle sebe ležících zkušebních míst.

Pro vrstvy v aktivní zóně je minimální hodnota pevnosti v tlaku stabilizované vrstvy 1,8 MPa. Průměrná hodnota odolnosti proti účinkům mrazu je 3,5 MPa a minimální hodnota odolnosti proti účinkům mrazu je 2,5 MPa, přičemž naměřené hodnoty jednotlivých válečků se musí pohybovat v rozmezí 15% od průměru sady. Hodnoty lišící se o více než 15% se do průměru neuvažují.

Pro vrstvy v podloží zemního tělesa a v zemním tělese je minimální hodnota pevnosti v tlaku stabilizované vrstvy 0,7 MPa. Průměrná hodnota odolnosti proti účinkům mrazu je 1,2 MPa a minimální hodnota odolnosti proti účinkům mrazu je 0,9 MPa, přičemž naměřené hodnoty jednotlivých válečků se musí pohybovat v rozmezí 15 % od průměru sady. Hodnoty lišící se o více než 15 % se do průměru neuvažují.

6.6.3 Záruky, údržba v záruční době

Záruční doby všeobecně stanoví kapitola 1 TKP. Během záruční doby nesmí dojít k závadám konstrukčních vrstev tělesa železničního spodku. Únosnost zemní pláň a pláň tělesa železničního spodku musí dosahovat předepsaných hodnot dle platných předpisů po celou záruční dobu.

Vegetační úpravy zemního tělesa je možno předat až po prvním posekání. Součástí prováděného díla je zabezpečení prvního preventivního postřiku proti plevelům.

Před uvedením stavby do provozu je třeba provést kontinuální radarové měření pražcového podloží. V případě pochybností resp. závad v GPK zajistí správce nejpozději půl roku před ukončením záruční doby opakované kontrolní radarové měření, které je součástí podkladů k reklamačnímu řízení.

Údržbu v záruční době zajišťuje správce DLHM podle ustanovení v kapitole 1 TKP. V této době za odstranění plevelů, náletových dřevin, přírodního spadu a překážek vzniklých dopravním provozem odpovídá příslušná SDC.

6.7 KLIMATICKÁ OMEZENÍ

Nestmelené vrstvy

Klimatická omezení pro zřizování nestmelených vrstev jsou obsažena v ČSN 73 6126 – 1,2.

Nestmelené vrstvy nesmí být zřizovány na rozbředlou nebo promrzlou zemní pláň a na zemní pláň pokrytou sněhem a ledem. Pokládka nestmelené vrstvy se nesmí provádět při mrznoucím, silném nebo dlouhotrvajícím dešti, při sněžení a při teplotách nižších než 0°C. Zřizování konstrukční vrstvy ze zmrzlého materiálu pod 0°C je nepřípustné.

U technologie bez snášení kolejového roštu není dále přípustné provádět úpravu zemní pláň při silném nebo dlouhotrvajícím dešti, při sněžení a při teplotách nižších než 0°C.

Stmelené vrstvy

Klimatická omezení pro zřizování vrstev ze zlepšené zeminy jsou obsažena v ČSN 73 6133 a pro zřizování stabilizace v ČSN 73 6124-1,2; ČSN EN 14227 – 1,2,3,4,5,10,11,12,13,14.

Vrstvy ze zlepšené zeminy a stabilizace se nesmí provádět za deštivého počasí nebo sněžení.

Stabilizaci hydraulickými pojivy nelze provádět bez zvláštních opatření je-li nebezpečí, že teplota při provádění stabilizace klesne pod +5°C a při ošetřování (po dobu 7 dnů) pod 0°C.

Zeminy zlepšené vápnem se smí zpracovávat do teplot –5 °C, zeminy zlepšené cementem pouze do teploty –2 °C.

Při přerušení prací přes zimní období je nutno vrstvu zeminy upravené vápnem chránit před působením vlhkosti a mrazu. Způsob ochrany řeší projektová dokumentace po dohodě ze stavebním dozorem..

Technologií zlepšení zemin nebo stabilizace nelze zpracovávat zeminu promrzlou, obsahující sníh a ledové čocky.

Klimatická omezení pro zlepšení zemin chemickými prostředky (stabilizátory) stanoví ZTKP.

Klimatická omezení pro zřizování živichých vrstev jsou uvedena v ČSN 73 6121, ČSN 73 6122, ČSN 73 6127 – 1,2,3,4 a ČSN 73 6129.

Plošné prvky

Geosyntetika

Geosyntetika je nutno chránit před dlouhodobými účinky slunečního záření, které může způsobit změnu jejich technických vlastností (fotodegradace). Na otevřených skládkách musí být přikryty plachtami. Geotextilie musí být na skládkách chráněny před deštěm (vodou nasáklá geotextilie podstatně zvyšuje svoji hmotnost, která ztěžuje manipulaci). Manipulaci s tuhými geomřížkami, geobuňkami a geomembránami není vhodné provádět při teplotách pod + 3 °C.

Antivibrační rohože a tepelně izolační desky

Klimatická omezení pro antivibrační rohože a tepelně izolační desky stanoví ZTKP.

Betonové desky

Betonové desky se podle ČSN 73 6131-2 pokládají v přiměřených povětrnostních podmínkách, kdy průměrné teploty neklesnou pod +3°C. Zemní plán nesmí být zmrzlá nebo rozbředlá, materiál vyrovnávací vrstvy pod betonovými deskami nesmí obsahovat sníh a led.

6.8 ODSOUHLASENÍ A PŘEVZETÍ PRACÍ

Zásady odsouhlasení prací a přejímacího řízení řeší kapitola 1 TKP.

Při odsouhlasování nestmelených a stmelených vrstev se kontrolují následující parametry:

- šířka,
- tloušťka,
- rovnost povrchu,
- příčný sklon,
- zhutnění,
- únosnost statickou zatěžovací zkouškou,
- poloha (geodetickým zaměřením),
- celistvost povrchu.

U stabilizace se dále kontroluje pevnost v tlaku a odolnost proti účinkům mrazu.

Bez odsouhlasení dokončené zemní pláň nebo konstrukční vrstvy stavebním dozorem nelze zahájit práce na budování další konstrukční vrstvy. Pláň tělesa železničního spodku a konstrukční vrstvy nesmí být stavebním dozorem převzaty, pokud nejsou zhotovitelem doloženy výsledky požadovaných zkoušek a kontrol. V případě, že výsledky zkoušek nedosahují požadovaných parametrů, lze v pracích pokračovat až po provedení nápravy a dosažení požadovaných parametrů a po souhlasu stavebního dozoru.

Odsouhlasení prací provede stavební dozor zápisem do stavebního deníku.

Při odsouhlasení a převzetí prací dokládá zhotovitel výsledky všech zkoušek podle článku 6.4.2 a oddílu 6.5 této kapitoly TKP, přičemž nesmí být překročeny odchylky stanovené v oddíle 6.6.

K přijímacímu řízení předloží zhotovitel kromě podkladů dle TKP kapitola 1.8.2 i záznam radarového měření konstrukce pražcového podloží nebo doklad firmy provádějící radarové měření, že radarové měření bylo provedeno a záznam uložen do databáze.

6.9 KONTROLNÍ MĚŘENÍ, MĚŘENÍ POSUNŮ A PŘETVOŘENÍ

Požadavky na kontrolní měření a případné sledování konstrukčních vrstev musí být obsaženy v dokumentaci, včetně návrhu metodiky měření.

6.10 EKOLOGIE

Při zřizování konstrukčních a technologických vrstev je nutno dodržovat obecné zásady ochrany životního prostředí obsažené především v zákonech č. 17/1992 Sb., č. 100/201 Sb. a č. 114/1992 Sb. a v TKP kapitole 1.

Technologie zřizování konstrukčních a technologických vrstev musí být volena s ohledem na požadavky ochrany životního prostředí tak, aby stavba nadměrně nezatěžovala okolí např. prachem, emisemi a hlukem a vibracemi (viz nařízení vlády č. 148/2006 Sb.).

Práce prováděné v exponovaných lokalitách (např. intravilán) a v oblastech se zvláštním režimem (např. CHKO, ochranná pásma vodních zdrojů apod.) se kromě obecných předpisů řídí požadavky příslušných státních orgánů.

Zabudované materiály nesmí vést ke zhoršení životního prostředí. Při zabudování již dříve použitých materiálů (např. výzisku) a umělého kameniva (např. vysokopecní strusky) musí být prokázána jejich nezávadnost vůči životnímu prostředí podle zákona 185 /2001 Sb.

6.11 BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ, POŽÁRNÍ OCHRANA

Požadavky na bezpečnost práce a technických zařízení, jakož i na požární ochranu obecně stanoví TKP kapitola 1.

S ohledem na zajištění bezpečnosti při práci po dobu zřizování konstrukčních vrstev je nutno zavést na sousední souběžné koleji, nevyloučené z provozu, sníženou rychlost vlaků.

6.12 SOUVISEJÍCÍ NORMY, ZÁKONY A PŘEDPISY

Uvedené normy, zákony a předpisy představují stav k datu zpracování této aktualizace TKP kapitoly 6. Ve smyslu TKP kapitoly 1 platí v době použití těchto podkladů jejich aktuální verze.

6.12.1 Technické normy

ČSN 72 1002	Klasifikace zemin pro dopravní stavby.
ČSN 72 1006	Kontrola zhutnění zemin a sypanin
ČSN 72 1010	Stanovení objemové hmotnosti zemin. Laboratorní a polní metody.
ČSN 72 1014	Laboratorní stanovení meze tekutosti zemin
ČSN 72 1015	Laboratorní stanovení zhutnitelnosti zemin
ČSN 72 1016	Laboratorní stanovení poměru únosnosti zemin (CBR)
ČSN 72 1018	Laboratorní stanovení relativní ulehlosti nesoudržných zemin
ČSN 72 1021	Laboratorné stanovenie organických látok v zeminách
ČSN 72 1070	Stanovení pH keramických surovin a hmot
ČSN 72 1176	Zkouška trvanlivosti a odolnosti kameniva proti mrazu
ČSN 72 1180	Stanovení rozlišných částic kameniva
ČSN 73 3050	Zemné práce. Všeobecné ustanovenia
ČSN 73 6121	Stavba vozovek. Hutnění asfaltové vrstvy
ČSN 73 6122	Stavba vozovek - Vrstvy z litého asfaltu - Provádění a kontrola shody

ČSN 73 6124-1	Stavba vozovek – Vrstvy ze směsí stmelovaných hydraulickými pojivy - Část 1 : Provádění a kontrola shody
ČSN 73 6124-2	Stavba vozovek – Vrstvy ze směsí stmelovaných hydraulickými pojivy - Část 2 : Mezerovitý beton
ČSN 73 6126-1	Stavba vozovek - Nestmelené vrstvy - Část 1: Provádění a kontrola shody
ČSN 73 6126-2	Stavba vozovek - Nestmelené vrstvy - Část 2: Vrstva z vibrovaného šterku
ČSN 73 6127-1	Stavba vozovek - Prolévané vrstvy - Část 1: Vrstva ze šterku částečně vyplněného cementovou maltou
ČSN 73 6127-2	Stavba vozovek - Prolévané vrstvy - Část 2: Penetrační makadam
ČSN 73 6127-3	Stavba vozovek - Prolévané vrstvy - Část 3: Asfaltocementový beton
ČSN 73 6127-4	Stavba vozovek - Prolévané vrstvy - Část 4: Kamenivo zpevněné popílkovou suspenzí
ČSN 73 6129	Stavba vozovek. Postřiky a nátěry
ČSN 73 6131-2	Stavba vozovek. Dlažby a dílce. Část 2: Kryty ze silničních dílců
ČSN 73 6133	Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
ČSN 73 6175	Měření nerovnosti povrchů vozovek.
ČSN 73 6190	Statická zatěžovací zkouška podloží a podkladních vrstev vozovek
ČSN 73 6192	Rázová zatěžovací zkouška netuhých vozovek a podloží
ČSN 73 6301	Projektování železničních drah
ČSN 73 6360-1	Konstrukční a geometrické uspořádání koleje železničních drah a její prostorová poloha. Část 1: Projektování
ČSN 73 6360-2	Konstrukční a geometrické uspořádání koleje železničních drah a její prostorová poloha. Část 2: Stavba a přejímka, provoz a údržba
ČSN 73 6380	Železniční přejezdy a přechody
ČSN CEN ISO/TS 17892-1	Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 1: Stanovení vlhkosti zemin
ČSN CEN ISO/TS 17892-12	Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 12: Stanovení konzistenčních mezí
ČSN EN 932-1	Zkoušení všeobecných vlastností kameniva. Část 1: Metody odběru vzorků
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 1097-2	Zkoušení fyzikálních a mechanických vlastností kameniva. Část 2: Metody pro stanovení odolnosti proti drcení
ČSN EN 1097-3	Zkoušení fyzikálních a mechanických vlastností kameniva. Část 3: Stanovení sypné hmotnosti a mezerovitosti volně sypaného kameniva
ČSN EN 1097-6	Zkoušení fyzikálních a mechanických vlastností kameniva. Část 6: Stanovení objemové hmotnosti zrn a nasákavosti
ČSN EN 1367-1	Zkoušení kameniva vůči teplotě a zvětrávání. Část 1: Stanovení odolnosti proti zmrazování a rozmrazování
ČSN EN 13043	Kamenivo pro asfaltové směsi a povrchové vrstvy pozemních komunikací, letištních a jiných dopravních ploch
ČSN EN 13242	Kamenivo pro nestmelené směsi a směsi stmelené hydraulickými pojivy pro inženýrské stavby a pozemní komunikace
ČSN EN 13250	Geotextilie a výrobky podobné geotextiliím – Vlastnosti požadované pro použití při stavbě železnic
ČSN EN 13450	Kamenivo pro kolejové lože
ČSN EN 14227-1	Směsi stmelené hydraulickými pojivy - Specifikace - Část 1: Směsi stmelené cementem
ČSN EN 14227-2	Směsi stmelené hydraulickými pojivy - Specifikace - Část 2: Směsi stmelené struskou
ČSN EN 14227-3	Směsi stmelené hydraulickými pojivy - Specifikace - Část 3: Směsi stmelené popílkem

ČSN EN 14227-4	Směsi stmelené hydraulickými pojivy - Specifikace - Část 4: Popílký pro směsi stmelené hydraulickými pojivy
ČSN EN 14227-5	Směsi stmelené hydraulickými pojivy - Specifikace - Část 5: Směsi stmelené hydraulickými silničními pojivy
ČSN EN 14227-11	Směsi stmelené hydraulickými pojivy - Specifikace - Část 11: Zeminy upravené vápnem
ČSN EN 14227-12	Směsi stmelené hydraulickými pojivy - Specifikace - Část 12: Zeminy upravené struskou
ČSN EN 14227-13	Směsi stmelené hydraulickými pojivy - Specifikace - Část 13: Zeminy upravené hydraulickými silničními pojivy
ČSN EN 14227-14	Směsi stmelené hydraulickými pojivy - Specifikace - Část 14: Zeminy upravené popílkem
ČSN EN 14475	Provádění speciálních geotechnických prací – Vyztužené zemní konstrukce
ČSN EN ISO 9862	Geosyntetika - Odběr a příprava vzorků ke zkouškám
ČSN EN ISO 10319	Geotextilie. Tahová zkouška na širokém proužku
ČSN EN ISO 10320	Geotextilie a výrobky podobné geotextiliím – Identifikace na staveništi
ČSN EN ISO 12236	Geosyntetika – Statická zkouška protržení (zkouška CBR)
ČSN EN ISO 13433	Geosyntetika - Zkouška dynamickým protržením (zkouška padajícím kuželem)
ČSN EN ISO/IEC 17050-1	Posuzování shody - Prohlášení dodavatele o shodě - Část 1: Všeobecné požadavky
ČSN EN ISO/IEC 17050-2	Posuzování shody - Prohlášení dodavatele o shodě - Část 2: Podpůrná dokumentace
TNŽ 01 0101	Názvosloví Českých drah
TNŽ 73 6949	Odvodnění železničních tratí a stanic

6.12.2 Zákony

Zákon č. 17/1992 Sb.,	o životním prostředí v platném znění
Zákon č. 22/1997 Sb.	o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů v platném znění
Zákon č. 183/2006 Sb.	o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) v platném znění
Zákon č. 77/2002 Sb.	o akciové společnosti České dráhy, státní organizaci Správa železniční dopravní cesty a o změně zákona č. 266/1994 Sb., o dráhách, ve znění pozdějších předpisů, a zákona č. 77/1997 Sb., o státním podniku, ve znění pozdějších předpisů, v platném znění
Zákon č. 100/2001 Sb.	o posuzování vlivů na životní prostředí a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o posuzování vlivů na životní prostředí), v platném znění
Zákon č. 114/1992 Sb.	o ochraně přírody a krajiny, v platném znění
Zákon č. 185/2001 Sb.	o odpadech a o změně některých dalších zákonů, v platném znění
Zákon č. 266/1994 Sb.	o dráhách, v platném znění
Vyhláška č. 177/1995 Sb.,	kterou se vydává stavební a technický řád drah, v platném znění
Vyhláška č. 395/1992 Sb.,	kterou se provádějí některá ustanovení zákona ČNR č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, v platném znění
Nařízení vlády č. 163/2002 Sb.,	kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky, v platném znění
Nařízení vlády č. 190/2002 Sb.,	kterým se stanoví technické požadavky na stavební výrobky označované CE, v platném znění
Nařízení vlády č. 148/2006 Sb.,	o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, v platném znění

6.12.3 Předpisy SŽDC a ČD

SŽDC S4 Železniční spodek

SŽDC S4/3 Předpis pro správu a udržování železničních přejezdů a přechodů

Zásady pro zřizování konstrukčních vrstev pražcového podloží technologiemi bez snášení kolejového roštu

Pokyny pro použití nedestruktivních geofyzikálních metod v diagnostice a průzkumu tělesa železničního spodku

Obecné technické podmínky SŽDC (OTP):

Antivibrační rohože v tělese železničního spodku

Štěrkopísek, štěrkodrt' a recyklovaná štěrkodrt' z kolejového lože pro konstrukční vrstvy tělesa železničního spodku

Geotextilie v tělese železničního spodku

Geomřížky a geomembrány v tělese železničního spodku

Kamenivo pro kolejové lože

Vzorové listy

Ž1 Základní rozměry pláně tělesa železničního spodku

Ž2 Zemní těleso

Ž3 Odvodňovací zařízení

Ž4 Pražcové podloží

Ž5 Úprava drážních svahů

Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah (TKP):

Kapitola 1 - Všeobecně

Kapitola 3 - Zemní práce

Kapitola 4 - Odvodnění tratí a stanic

Kapitola 5 - Ochrana drážního tělesa

Kapitola 7 - Kolejové lože

Kapitola 9 - Úrovňové přejezdy a přechody

6.12.4 Předpisy MD odbor PK

TP 94 Technické podmínky - zlepšení zemin

TKP 5 Technické kvalitativní podmínky staveb pozemních komunikací, kapitola 5 Podkladní vrstvy

Poznámky:

TECHNICKÉ KVALITATIVNÍ PODMÍNKY STAVEB STÁTNÍCH DRAH

Kapitola 6

Třetí - aktualizované vydání se zapracovanou změnou č. 6 /z roku 2008/

Vydala Správa železniční dopravní cesty, státní organizace.

Zpracovatel:	Ing. Ladislav Minář, CSc., KolejConsult & Servis, s.r.o.
Odborný gestor:	Ing. Petr Jasanský, Správa železniční dopravní cesty, státní organizace Odbor traťového hospodářství
Vydal:	Správa železniční dopravní cesty, státní organizace Odbor traťového hospodářství Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1, Nové Město
Distribuce:	Správa železniční dopravní cesty, státní organizace Technická ústředna dopravní cesty ÚATT - oddělení typové dokumentace 772 58 Olomouc, Nerudova 1

tel.: +420 972 742 241, +420 972 741 769,
fax: +420 972 741 290,
e-mail: otd@tudc.cz
www.tudc.cz

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

Doložka číslo: 3866934

Původní datový formát: application/pdf

UUID původní komponenty: fce0e792-3cb1-45b0-9284-b329fe1e201b

Jméno a příjmení osoby, která změnu formátu dokumentu provedla:

System ERMS (zpracovatel dokumentu Michal BAUER)

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

Datum vyhotovení ověřovací doložky: 04.08.2023 10:54:35



8ecc7db3-eae0-4b69-b0d3-ceecb61d91b1