

ŽELEZNIČNÍ SVRŠEK A SPODEK

E.1.1

VÝŠKOVÝ SYSTÉM Bpv SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM S-JTSK

Číslo změny:	Obsah změny:	Datum změny:
01	-	-
02	-	-
03	-	-

Objednatel:



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

Generální projektant:



SUDOP PRAHA a.s.
Olšanská 1a, 130 80 Praha 3
tel.: +420 267 094 111
fax: +420 224 230 316
e-mail: praha@sudop.cz

Hlavní inženýr projektu:

ING. ZBYNĚK MUSIL

Garant profese:

ING. VLADIMÍR FIŠAR

Zpracovatel části:



IKP Consulting Engineers, s.r.o.
Jankovcova 1037/49, 170 00 Praha 7
telefon: +420 255 733 111
fax: +420 255 733 605
e-mail: info@ikpce.com

Vedoucí střediska:

ING. MARKÉTA HAMPLOVÁ

Odpovědný projektant SO, IO, PS:

ING. JOSEF BEDNÁŘ

Vypracoval:

ING. MILAN KOBLÁSA

Kontroloval:

ING. MARKÉTA HAMPLOVÁ

Název akce:

**OPTIMALIZACE TRATI
Černošice (včetně) - Beroun (mimo)**

Číslo smlouvy:

12-060.202

Projektový stupeň:

NÁVRH TECH. ŘEŠ. PD

Část:

Datum:

03/2013

Železniční svršek a spodek

Číslo části:

E.1.1

Název přílohy:

**Návrh pražcového podloží,
km 23,890 - 31,000**

Měřítko:

Počet formátů:

- 74 x A4

Číslo přílohy:

5.2

OBSAH:

5.2	Návrh pražcového podloží, km 23,890 – 31,000
5.2.1	Návrh a posouzení konstrukce pražcového podloží
5.2.2	Psaný přehled konstrukcí pražcového podloží
5.2.3.1	Podélný geotechnický profil, kolej č.1 – 1. díl
5.2.3.2	Podélný geotechnický profil, kolej č.1 – 2. díl
5.2.3.3	Podélný geotechnický profil, kolej č.2 – 1. díl
5.2.3.4	Podélný geotechnický profil, kolej č.2 – 2. díl

Návrh a posouzení konstrukce pražcového podloží

OBSAH:

1	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	5
2	VSTUPNÍ ÚDAJE	6
3	STAVEBNÍ OBJEKTY	6
3.1	SO 08-33-11 Řevnice-Zadní Třebáň, železniční spodek, kolej č.1.	6
	SO 08-33-12 Řevnice-Zadní Třebáň, železniční spodek, kolej č.2.	6
3.2	SO 09-33-11 Odb. Zadní Třebáň, železniční spodek, lichá skupina	6
	SO 09-33-12 Odb. Zadní Třebáň, železniční spodek, sudá skupina	6
3.3	SO 10-33-11 Zadní Třebáň-Karlštejn, železniční spodek, kolej č.1	7
	SO 10-33-12 Zadní Třebáň-Karlštejn, železniční spodek, kolej č.2	7
3.4	SO 11-33-11 Žst. Karlštejn, železniční spodek, lichá skupina	7
	SO 11-33-12 Žst. Karlštejn, železniční spodek, sudá skupina	7
4	MATERIÁLY KONSTRUKČNÍCH VRSTEV	8
4.1	Konstrukční vrstvy	8
4.2	Geotextílie	9
4.3	Geomříž	9
4.4	Tabulka materiálů	10
5	TYPY KONSTRUKCÍ PRAŽCOVÉHO PODLOŽÍ	10
6	ZÁSADY NÁVRHU	11
6.1	Vstupní údaje	11
6.2	Únosnost zemin zemní pláň	11
6.3	Stanovení úseků s jedním konstrukčním typem	11
6.4	Stávající sanace	11
6.5	Návrh typu konstrukce pražcového podloží	11
7	POSOUZENÍ ÚNOSNOSTI KONSTRUKCE PRAŽCOVÉHO PODLOŽÍ	12
8	OCHRANA KONSTRUKCE PRAŽCOVÉHO PODLOŽÍ PŘED NEPŘÍZNIVÝMI ÚČINKY MRAZU	12
9	PŘECHOD ZEMNÍHO TĚLESA NA STAVBY ŽELEZNIČNÍHO SPODKU	13
9.1	Délka přechodové oblasti	14
9.2	Únosnost ZKPP	14
9.3	Ochrana ZKPP před nepříznivými účinky mrazu	15
9.4	Materiály konstrukčních vrstev	15
9.5	Typy ZKPP	16
9.6	Posouzení únosnosti ZKPP	16
10	SEZNAM ODKAZŮ	17

1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název stavby: Optimalizace trati Černošice (včetně) – Beroun (mimo)

Stupeň dokumentace: Přípravná dokumentace (PD)

Objednatel: Správa železniční dopravní cesty, s.o.
Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1
IČ: 70994234, DIČ: CZ70994234

Kontaktní adresa:
Správa železniční dopravní cesty, s.o.
Stavební správa západ
Sokolovská 278/1955, 190 00 Praha 9

Zhotovitel SO: P Consulting Engineers, s.r.o.
Jirsíkova 5, 186 00 Praha 8
IČ: 45799016, DIČ: CZ45799016

Odpovědný projektant SO: Ing. Josef Bednář

SO 08-33-11 Řevnice – Zadní Třebáň, železniční spodek, kolej č.1

SO 08-33-12 Řevnice – Zadní Třebáň, železniční spodek, kolej č.2

SO 09-33-11 Odb. Zadní Třebáň, železniční spodek, lichá skupina

SO 09-33-12 Odb. Zadní Třebáň, železniční spodek, sudá skupina

SO 10-33-11 Zadní Třebáň - Karlštejn, železniční spodek, kolej č.1

SO 10-33-12 Zadní Třebáň - Karlštejn, železniční spodek, kolej č.2

SO 11-33-11 Zadní Třebáň - Karlštejn, železniční spodek, lichá skupina

SO 11-33-12 Zadní Třebáň - Karlštejn, železniční spodek, sudá skupina

Zpracovatel části E.1.1.5.2: Ing. Milan Koblása

2 VSTUPNÍ ÚDAJE

Základní parametry konstrukce pražcového podloží

Únosnost konstrukce pražcového podloží

Min. únosnost zemní pláň a min. celková únosnost konstrukce pražcového podloží v úrovni pláň tělesa železničního spodku je stanovena předpisem SŽDC S4, příloha 6 s účinností od 1.10.2008.

třída zatížení: D4 UIC

Ochrana zemní pláň před nepříznivými účinky mrazu

Způsob ochrany zemní pláň před nepříznivými účinky mrazu je stanoven předpisem SŽDC S4, příloha 7 s účinností od 1.10.2008. Vstupní charakteristiky klimatických podmínek:

index mrazu,
Řevnice - Karlštejn: 400° C

hloubka promrzání:
(SŽDC S4, příloha 7) $h_{pr} = 0,90$ m

3 STAVEBNÍ OBJEKTY

3.1 SO 08-33-11 Řevnice – Zadní Třebáň, železniční spodek, kolej č.1

SO 08-33-12 Řevnice – Zadní Třebáň, železniční spodek, kolej č.2

úsek: km 23,960 – 26,000

km 23,960 – 26,000, délka 2 040 m rychlost do 120 km/hod
trať Praha – Beroun: celostátní koridorová
tloušťka kolejového lože podle předpisu SŽDC S3 (čísla kolejí dle PD):

traťové koleje č.: 1, 2

- tloušťka kolejového lože, betonové pražce:	0,35 m
- celková tloušťka kolejového lože:	0,55 m
- tloušťka kolejového lože, dřevěné pražce:	0,35 m
- celková tloušťka kolejového lože:	0,50 m

Minimální požadované hodnoty modulu přetvárnosti

posuzovaná úroveň	traťové koleje pro rychlost do 120 km/h, koleje č.: 1, 2
zemní pláň E_o	20 MPa
pláň tělesa železničního spodku E_{pl}	50 MPa

3.2 SO 09-33-11 Odb. Zadní Třebáň, železniční spodek, lichá skupina

SO 09-33-12 Odb. Zadní Třebáň, železniční spodek, sudá skupina

úsek: km 26,000 – 26,452

km 26,000 – 26,452, délka 452 m rychlost do 120 km/hod
trať Praha – Beroun: celostátní koridorová

tloušťka kolejového lože podle předpisu SŽDC S3 (čísla kolejí dle PD):

staniční hlavní koleje č.: 1, 2

staniční předjízdové koleje č.: 3

- tloušťka kolejového lože, betonové pražce:	0,35 m
- celková tloušťka kolejového lože:	0,55 m
- tloušťka kolejového lože, dřevěné pražce:	0,35 m
- celková tloušťka kolejového lože:	0,50 m

Minimální požadované hodnoty modulu přetvárnosti

posuzovaná úroveň	hlavní staniční koleje pro rychlost do 120 km/h, koleje č.: 1, 2	předjízdové staniční koleje č.: 3
zemní plán E_o	20 MPa	20 MPa
plán tělesa železničního spodku E_{pl}	50 MPa	40 MPa

3.3 SO 10-33-11 Zadní Třebáň – Karlštejn, železniční spodek, kolej č.1

SO 10-33-12 Zadní Třebáň – Karlštejn, železniční spodek, kolej č.2

úsek: km 26,452 – 29,466

km 26,452 – 29,466, délka 3 014 m rychlost do 120 km/hod

trať Praha – Beroun: celostátní koridorová

tloušťka kolejového lože podle předpisu SŽDC S3 (čísla kolejí dle PD):

traťové koleje č.: 1, 2

- tloušťka kolejového lože, betonové pražce:	0,35 m
- celková tloušťka kolejového lože:	0,55 m
- tloušťka kolejového lože, dřevěné pražce:	0,35 m
- celková tloušťka kolejového lože:	0,50 m

Minimální požadované hodnoty modulu přetvárnosti

posuzovaná úroveň	traťové koleje pro rychlost do 120 km/h, koleje č.: 1, 2
zemní plán E_o	20 MPa
plán tělesa železničního spodku E_{pl}	50 MPa

3.4 SO 11-33-11 Žst. Karlštejn, železniční spodek, lichá skupina

SO 11-33-12 Žst. Karlštejn, železniční spodek, sudá skupina

úsek: km 29,466 – 31,000

km 29,466 – 30,505, délka 1 039 m rychlost do 120 km/hod

km 30,505 – 31,000, délka 495 m rychlost od 120 km/hod do 160 km/hod

trať Praha – Beroun: celostátní koridorová

tloušťka kolejového lože podle předpisu SŽDC S3 (čísla kolejí dle PD):

traťové koleje č. 1, 2

staniční hlavní koleje č.: 1, 2

staniční předjízdové koleje č.: 0, 3, 5a

- tloušťka kolejového lože, betonové pražce:	0,35 m
- celková tloušťka kolejového lože:	0,55 m
- tloušťka kolejového lože, dřevěné pražce:	0,35 m
- celková tloušťka kolejového lože:	0,50 m

ostatní staniční koleje č.: 5, 7, 7a, VČ 101-VČ 102

- tloušťka kolejového lože, betonové pražce:	0,30 m
- celková tloušťka kolejového lože:	0,50 m
- tloušťka kolejového lože, dřevěné pražce:	0,25 m
- celková tloušťka kolejového lože:	0,40 m

Minimální požadované hodnoty modulu přetvárnosti

posuzovaná úroveň	traťové koleje pro rychlost 120 až 160 km/h koleje č.: 1, 2	hlavní staniční koleje pro rychlost do 120 km/h koleje č.: 1, 2	předjízdne staniční koleje č.: 0, 3, 5a	ostatní staniční koleje č.: 5, 7, 7a, VČ 101-VČ102
zemní pláň E_o	30 MPa	20 MPa	20 MPa	15 MPa
pláň tělesa železničního spodku E_{pl}	50 MPa	50 MPa	40 MPa	30 MPa

4 MATERIÁLY KONSTRUKČNÍCH VRSTEV

4.1 Konstrukční vrstvy

Materiály použité do konstrukčních vrstev musí být nesoudržné, propustné (vyjma minerální směsi) a nenamrzavé. Základní požadavky jsou určeny (1), kap. 6.2.1 Nestmelené konstrukční vrstvy a v dokumentech (2),(7),(8),(10),(11),(13),(18),(19). Další požadavky jsou specifikovány v souvisejících normách a předpisech.

Míra zhutnění je předepsána pro materiály charakteru nesoudržných zemin (2), příl. 4, přesnost provádění, kontrola a zkoušky (1),(2),(13),(19).

Štěrkodrt'

Přírodní drcené kamenivo získané těžebním a drcením hornin je navrženo jako základní materiál do podkladních vrstev.

Zrnitost - široká frakce, základní řada 0-32 mm (10), třída A (11), číslo nestejnozrnosti $C_{u\ min} = 15$, míra zhutnění $I_{D\ min} = 0,80$ (2), vlhkost materiálu při hutnění $w = 5-8\ %$, modul deformace materiálu v závislosti na míře zhutnění (viz tabulka materiálů), součinitel tepelné vodivosti $2,00\ W.m^{-1}.K^{-1}$. Další parametry viz (2), příl. 14, (18).

Recyklovaná štěrkodrt'

Drcené kamenivo z vyzískaného kolejového lože upraveného recyklací na štěrkodrt' je uvažováno jako variantní materiál do podkladních vrstev z důvodu ekonomické výhodnosti při splnění dále předepsaných podmínek.

Zrnitost - široká frakce, základní řada 0-32 mm (10) nebo 8-32 mm, třída C (11), číslo nestejnozrnosti $C_{u\ min} = 15$ (0-32 mm), míra zhutnění $I_{D\ min} = 0,80$ (2), vlhkost materiálu při hutnění $w = 5-8\ %$, modul deformace materiálu v závislosti na míře zhutnění (viz tabulka materiálů), součinitel tepelné vodivosti $2,00\ W.m^{-1}.K^{-1}$. Další parametry viz (2), příl. 14, (18).

Minerální směs

Minerální směs je směs nejméně dvou frakcí přírodního drceného kameniva nebo recyklovaného materiálu vyrobená v mísícím centru, která je málo propustná a nenamrzavá až mírně namrzavá. Zrnitost málo propustného materiálu je vymezena mezními křivkami G,H (2), příl. 14.

Zrnitost - široká frakce, základní řada 0-32 (45) mm (10), třída A (11), číslo nestejnozrnosti $C_{u \min} = 15$, míra zhutnění $I_{D \min} = 0,80$ (2), vlhkost materiálu při hutnění $w_{opt.max} = \pm 2 \%$, modul deformace materiálu v závislosti na míře zhutnění (viz tabulka materiálů), součinitel tepelné vodivosti $2,10 \text{ W.m}^{-1}.\text{k}^{-1}$. Další parametry viz (2), příl. 14.

Drcené kamenivo

Přírodní drcené kamenivo získané těžebním a drcením hornin je navrženo pro výměnu neúnosného podloží. Vrstva z drceného kameniva bude zřízena na podloží po odtěžení zemin měkké až kašovité konzistence jako spodní konstrukční vrstva, oddělená od paraplaně separační geotextílií.

Zrnitost - široká frakce, základní řada 0-63 mm (10), třída A (11), číslo nestejnozrnosti $C_{u \min} = 15$, míra zhutnění $I_{D \min} = 0,80$ (2), vlhkost materiálu při hutnění $w = 5-8 \%$, modul deformace materiálu $E = 100 \text{ MPa}$, součinitel tepelné vodivosti $2,00 \text{ W.m}^{-1}.\text{k}^{-1}$. Další parametry viz (2), příl. 14, (18).

4.2 Geotextílie

Geotextílie filtrační a separační

Pro konstrukční typ 3.1 je na základě nevyhovujícího filtračního kritéria mezi podkladní vrstvou a zeminou zemní pláň užito geotextílie s funkcí filtrační a separační.

Obecné požadavky na geotextílie, které zajišťují separaci zemní pláně a materiálu podkladní vrstvy jsou stanoveny (12), charakteristiky v (2), příl. 12.

4.3 Geomříž

Zvýšení únosnosti zemní pláně ze zemin G, S podle zásad uvedených v kap. 6 je řešeno konstrukčním typem 3.2 s podkladní vrstvou s geomříží a geotextílií s funkcí filtrační a separační. V případě zajištění podmínek podle (8), Ž 4.13 lze geotextílii vypustit.

Zemní pláň bude přehutněna dle charakteru zeminy na hodnoty dle (2), příl. 4 a na pláň bude uložena geomříž.

Pevnost v tahu v podélném a příčném směru při porušení min. 30 kN/m , protažení v podélném a příčném směru při porušení max. 15% , pevnost v tahu při protažení 3% v podélném a příčném směru min. 10 kN/m .

Další požadavky na geomříže, které zajišťují výztužný účinek konstrukce pražcového podloží a charakteristiky jsou stanoveny (17), charakteristiky v (2), příl. 11.

4.4 Tabulka materiálů

materiál	značka	minimální zhutnění I_D / PS	modul deformace E (MPa)	souč.tepel.vod. λ (W.m ⁻¹ .K ⁻¹)
šterkodrt', fr.0-32 nebo šterkodrt', fr.0-32, 8-32 z recyklace	ŠD	0,80	60	2,00
	ŠDr	0,90	70	2,00
		0,95	80	2,00
upravený recyklát	UR	0,80	70	2,00
		0,90	80	2,00
		0,95	90	2,00
minerální směs	MS	0,90	80	2,10
		0,95	90	2,10
		1,00	100	2,10
drcené kamenivo	DK	0,80	100	2,00
šterkodrt' stabilizovaná cementem, dovoz z míchacího centra	ŠD-SC I	0,90	220	1,75
geomříž výztužná	Gm			
geotextilie filtrační a separační	Gt			

Do projektové dokumentace jsou zapracovány základní materiály (výpočty, cenová kalkulace). V případě použití variantních materiálů na stavbě je nutno návrh pražcového podloží ověřit, příp. přehodnotit.

5 TYPY KONSTRUKCÍ PRAŽCOVÉHO PODLOŽÍ

a) konstrukční typ 2.1

- ☐ podkladní vrstva - šterkodrt', tř. A, fr.0-32 mm
- ☐ zemní pláň

b) konstrukční typ 2.2

- ☐ podkladní vrstva – minerální směs, fr.0-32 mm
- ☐ zemní pláň

c) konstrukční typ 3.1

- ☐ podkladní vrstva - šterkodrt', tř. A, fr.0-32 mm
- ☐ geotextilie filtrační a separační
- ☐ zemní pláň

b) konstrukční typ 3.2

- ☐ podkladní vrstva – minerální směs, fr. 0-32 mm
- ☐ geomříž výztužná
- ☐ geotextilie filtrační a separační
- ☐ zemní pláň

Grafický přehled konstrukce pražcového podloží je uveden v příloze 5.2.3.4.

6 ZÁSADY NÁVRHU

6.1 Vstupní údaje

Vstupní údaje pro návrh konstrukce pražcového podloží, viz kap. 2 a 3.

6.2 Únosnost zemin zemní pláň

- Návrh vychází z modulů přetvárnosti zemní pláň dle GTP průzkumu.
- V případě větších rozptylů hodnot v jednom celku byla výpočtová hodnota stanovena s ohledem na další mechanické vlastnosti zemin, s ohledem na hladinu podzemní vody a celkovou racionalizaci návrhu.
- Extrémně vysoké hodnoty modulů přetvárnosti jsou hodnoceny jako lokální anomálie a nejsou do výpočtu zahrnuty

6.3 Stanovení úseků s jedním konstrukčním typem

- Rozhraní mezi úseky se zeminami odlišných mechanických vlastností, vodním režimem a únosností je v základním dělení provedeno matematicky.
- Zpřesnění hranic je prováděno na základě morfologie terénu, podle úseků s vysokou úrovní hpv nebo v přechodech mezi jednotlivými typy zemního tělesa (násyp, odřez). V místech stejného typu zemního tělesa je hranice volena v úrovni staveb železničního spodku (mosty, propustky, přejezdy).
- Min. délka úprav zemní pláň (jeden konstrukční typ) je 300 m. Výjimkou jsou kratší úseky vymezené umělými stavbami.

6.4 Stávající sanace

- Historické sanace, které již nesplňují požadavky na nové parametry trasy nebo jejich výšková poloha je nevyhovující vzhledem k poloze nové zemní pláň, příp. parapláň, nejsou v návrhu uvažovány (sanace podloží škvárou, podklady ze štětu apod.). Historické konstrukce budou odtěženy v plné tloušťce. Chybějící objem podloží do úrovně nové zemní pláň bude doplněn jemnozrnnými zeminami z odkopávek a následně bude provedeno zlepšení zemin poживy.
- Historické sanace nezastižené v GTP, které splňují požadavky na konstrukci pražcového podloží a výškově budou vyhovující budou ponechány, příp. rozhodnuto o jejich úpravě (kamenné rovinaniny, balvanité sanace ap.)

6.5 Návrh typu konstrukce pražcového podloží

Celky jsou rozděleny do kategorií podle únosnosti zemní pláň a podle požadavků na únosnost konstrukce pražcového podloží:

min. $E_0 = 20/30$ MPa, min. $E_{pl} = 50$ MPa

- a) redukovaný modul přetvárnosti $R_{o\text{ red.}}$: 10 – 18 MPa
- b) redukovaný modul přetvárnosti $R_{o\text{ red.}}$: 19 – 30 MPa
- c) redukovaný modul přetvárnosti $R_{o\text{ red.}}$: 31 – 50 MPa

Zvýšení únosnosti zemní pláň **kategorie a)** je navrženo konstrukční vrstvou s výztužnými prvky

Úseky s únosností zemní pláně **kategorie b), c)** jsou řešeny konstrukční vrstvou s použitím separační geotextilie nebo s příp. jejím vypuštěním při splnění filtračního kritéria podkladní vrstva / zemina podloží.

7 POSOUZENÍ ÚNOSNOSTI KONSTRUKCE PRAŽCOVÉHO PODLOŽÍ

Posouzení navržené konstrukce pražcového podloží na únosnost je provedeno podle závazné metodiky předpisu SŽDC S4, příloha 6, programem Modul-e (Koblása, Kešner: PSD-1988).

Únosnost jednotlivých úseků s pražcovým podložím stejného typu je posuzována v úrovni:

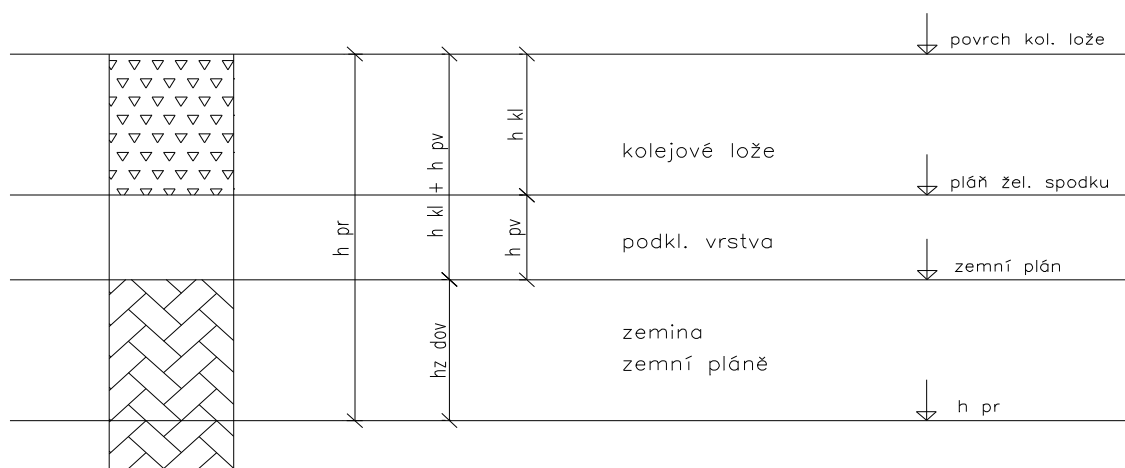
- zemní pláň,
- pláň tělesa železničního spodku.

Návrh a posouzení konstrukce pražcového podloží z hlediska únosnosti je doložen v příloze 5.2.2.

8 OCHRANA KONSTRUKCE PRAŽCOVÉHO PODLOŽÍ PŘED NEPŘÍZNIVÝMI ÚČINKY MRAZU

Typ 2 a 3 - Podkladní vrstva a podkladní vrstva s plošným prvkem

1) Úroveň zemní pláň



Tloušťka podkladní vrstvy:

$$h_{\text{štp}} = h_{\text{pr}} - h_{\text{kl}} - h_{\text{z, dov}}$$

- tloušťka podkladních vrstev $h_{\text{štp}}$ dle tabulek $h_{\text{z, dov}}$ je stanovena pro šterkopísky:

$$\lambda_{\text{štp}} = 2,30 \text{ W.m}^{-1}.\text{k}^{-1}.$$

- pro použité materiály v konstrukčních vrstvách pražcového podloží je proveden přepočít na ekvivalent šterkopísku dle vztahu:

$$h_{pv} = \frac{\lambda_{pv}}{\lambda_{štp}} h_{štp}$$

šterkodrt:

$$h_{sd} = \frac{2,00}{2,30} h_{štp} = 0,869 h_{štp}$$

Tabulka hz, dov. - hlavní koleje, rychlost 120 až 160 km/h

$$h_{štp} = 0,90 - 0,55 - h_{z, dov} = 0,35 - h_{z, dov}$$

vodní režim	zeminy vysoce namrzavé, 5 nebezpečně namrzavé, 4			zeminy mírně namrzavé, 2 namrzavé, 3		
	h _{z dov}	h _{štp}	h _{šd min}	h _{z dov}	h _{štp}	h _{šd min}
příznivý, 1	0,30	0,05	0,04	0,50	-0,15	0,00
nepříznivý, 2	0,15	0,20	0,17	0,40	-0,05	0,00
velmi nepř., 3	0,00	0,35	0,30	0,30	0,05	0,04

Tabulka hz, dov. - hlavní staniční a předjízdne koleje, rychlost do 120 km/h

$$h_{štp} = 0,90 - 0,55 - h_{z, dov} = 0,35 - h_{z, dov}$$

vodní režim	zeminy vysoce namrzavé, 5 nebezpečně namrzavé, 4			zeminy mírně namrzavé, 2 namrzavé, 3		
	h _{z dov}	h _{štp}	h _{šd min}	h _{z dov}	h _{štp}	h _{šd min}
příznivý, 1	0,40	-0,05	0,00	0,60	-0,25	0,00
nepříznivý, 2	0,30	0,05	0,04	0,50	-0,15	0,00
velmi nepř., 3	0,15	0,20	0,17	0,40	-0,05	0,00

Tabulka hz, dov. - ostatní staniční koleje, rychlost do 120 km/h

$$h_{štp} = 0,90 - 0,50 - h_{z, dov} = 0,40 - h_{z, dov}$$

vodní režim	zeminy vysoce namrzavé, 5 nebezpečně namrzavé, 4			zeminy mírně namrzavé, 2 namrzavé, 3		
	h _{z dov}	h _{štp}	h _{šd min}	h _{z dov}	h _{štp}	h _{šd min}
příznivý, 1	0,50	-0,10	0,00	0,70	-0,35	0,00
nepříznivý, 2	0,40	0,00	0,00	0,60	-0,25	0,00
velmi nepř., 3	0,30	0,10	0,09	0,50	-0,15	0,00

Typ 6 – Stabilizace

Předepsané hodnoty odolnosti stabilizace proti účinkům mrazu a vody stanoví tab. 7 a 8 přepisu SŽDC S4.

Návrh a posouzení konstrukce pražcového podloží z hlediska ochrany před nepříznivými účinky mrazu je doložen v příloze 5.2.2.

9 PŘECHOD ZEMNÍHO TĚLESA NA STAVBY ŽELEZNIČNÍHO SPODKU

U mostních objektů, propustků (mimo trubic) a železničních přejezdů jsou navrženy přechody ze zemního tělesa na mosty, propustky a železniční přejezdy zesílenou konstrukcí pražcového podloží podle konstrukčních požadavků předpisu (2), příl. 24.

9.1 Délka přechodové oblasti

Zesílená konstrukce pražcového podloží se provádí na celou délku přechodové oblasti, která je stanovena předpisem SŽDC S 4, příloha 24 a činí:

na stávajících tratích $H_0 + 5,00$ m, u konstrukce ze šterkodrtě stabilizované cementem nebo z mezerovitého betonu $H_0 + 2,00$ m, kde H_0 je výška přechodové oblasti, určená předpisem SŽDC S 4, příloha 24.

V případě, že stávající těleso v náspu za mostní opěrou je tvořeno kvalitním materiálem a lze předpokládat, že požadovaná únosnost v přechodové oblasti bude dosažena, není nutné pro vytvoření přechodového klínu odebírat stávající zemní těleso až k patě náspu.

Přechodová oblast je navržena na délku min. 7,00 m a max. 20,00 m (viz dále odlišné řešení).

Přechodová oblast se provádí u stávajících klenbových mostních objektů na vzdálenost $L/2 + 7,00$ m od vrcholu klenby, kde L je světlá šířka objektu.

U rekonstrukcí a oprav (např. izolací) klenbových mostních objektů, kde dochází k obnažení rubu opěry, se přechodová oblast navrhuje na vzdálenost $H_0 + 2,00$ m, (min. 7,00 m) od opěry.

Zesílená konstrukce pražcového podloží se provádí v tloušťce min. 0,50 m na celou délku přechodové oblasti. Přechod z plné tloušťky zesílené konstrukce pražcového podloží na konstrukci pražcového podloží přilehlého traťového úseku se provádí výběhem na délku min. 5,00 m s ukončením ve sklonu 1:1.

Zesílená konstrukce pražcového podloží je navržena u všech mostních objektů, jejichž povrch nosné konstrukce je ve vzdálenosti menší než 1,20 m od nivelety koleje. U mostních objektů se vzdáleností větší než 1,20 m se zesílená konstrukce pražcového podloží nenavrhuje.

Zesílená konstrukce pražcového podloží se nenavrhuje u trubních propustků.

Pokud přechodová oblast včetně výběhu zesílené konstrukce pražcového podloží zasahuje do kolejového rozvětvení nebo dilatačního zařízení je zesílená konstrukce pražcového podloží navržena i pod kolejovým rozvětvením nebo dilatačním zařízením tak, aby nebyla ukončena pod výměnovou nebo srdcovkou částí výhybky nebo pod výhybkovou konstrukcí včetně společných pražců.

Rozsah přechodové oblasti včetně výběhů zesílené konstrukce pražcového podloží je v projektové dokumentaci řešen podle výše uvedených zásad.

V místech přechodu tělesa železničního spodku na úrovnový železniční přejezd, mimo přechody pro pěší, je navržena zesílená konstrukce pražcového podloží na délku min. 5,00 m při $V < 120$ km/h. Pro přejezd bude použita stejná zesílená konstrukce pražcového podloží jako v přilehlé přechodové oblasti.

9.2 Únosnost ZKPP

Min. celková únosnost zesílené konstrukce pražcového podloží v úrovni pláně tělesa železničního spodku je stanovena předpisem SŽDC S4, příloha 24 s účinností od 1.10.2008.

třída zatížení:

D4 UIC

SO 08-33-11 Řevnice – Zadní Třebáň, železniční spodek, kolej č.1
 SO 08-33-12 Řevnice – Zadní Třebáň, železniční spodek, kolej č.2
 SO 09-33-11 Odb. Zadní Třebáň, železniční spodek, lichá skupina
 SO 09-33-12 Odb. Zadní Třebáň, železniční spodek, sudá skupina
 SO 10-33-11 Zadní Třebáň – Karlštejn, železniční spodek, kolej č.1
 SO 10-33-12 Zadní Třebáň – Karlštejn, železniční spodek, kolej č.2
 SO 11-33-11 Žst. Karlštejn, železniční spodek, lichá skupina
 SO 11-33-12 Žst. Karlštejn, železniční spodek, sudá skupina

Minimální požadované hodnoty modulu přetvárnosti

posuzovaná úroveň	staniční a traťové koleje pro rychlost 120 až 160 km/h koleje č.: 1, 2	hlavní staniční koleje a traťové koleje pro rychlost do 120 km/h koleje č.: 1, 2	předjízdne staniční koleje č.: 0, 3, 5a	ostatní staniční koleje č.: 5, 7, 7a, VČ 101-VČ102
zemní pláň E_o	nespecifikováno	nespecifikováno	nespecifikováno	nespecifikováno
pláň tělesa železničního spodku E_{pl}	80 MPa (50 MPa)	80 MPa (50 MPa)	60 MPa (40 MPa)	50 MPa (30 MPa)

Poznámka:

- 1) min. hodnota modulu přetvárnosti na pláni tělesa železničního spodku navazující trati

9.3 Ochrana ZKPP před nepříznivými účinky mrazu

Ochrana v přechodové oblasti před nepříznivými účinky mrazu je posuzována jako konstrukce pražcového podloží a je stanovena předpisem SŽDC S4, příloha 7 s účinností od 1.10.2008. Vstupní charakteristiky klimatických podmínek a způsob ochrany ZKPP je posuzován shodně s konstrukcí pražcového podloží, viz kapitola 1 a kapitola 7.

9.4 Materiály konstrukčních vrstev

Štěrkodrt'

Požadavky na materiál do konstrukční vrstvy ZKPP ze štěrkodrtě jsou shodné jako pro konstrukční vrstvy pražcového podloží, viz kapitola 4. Minimální požadovaná míra zhutnění v přechodové oblasti pro vrstvy ze štěrkodrtě a vrstvy s výztužnými geosyntetickými materiály je dána hodnotou $I_{D \min} = 0,95$ podle předpisu SŽCD S4, příloha 4. Modul deformace štěrkodrti $E_{SD \min} = 80 \text{ MPa}$.

Minerální směs

Požadavky na materiál do konstrukční vrstvy ZKPP z minerální směsi jsou shodné jako pro konstrukční vrstvy pražcového podloží, viz kapitola 4. Minimální požadovaná míra zhutnění v přechodové oblasti pro vrstvy z minerální směsi se předepisuje v hodnotě $I_{D \min} = 0,95$. Modul deformace minerální směsi $E_{MS \min} = 90 \text{ MPa}$.

Stabilizace cementem

Stabilizace cementem je navržena pro konstrukční vrstvu zesílené konstrukce pražcového podloží přechodové oblasti mostních objektů v hlavních staničních kolejích a traťových kolejích.

Pro stabilizaci je určena štěrkodrt', fr. 0-32 mm, požadavky na kvalitu materiálu jsou specifikovány v čl. 4.1 Štěrkodrt'.

Stabilizace štěrkodrti bude prováděna v míchacím centru, třída stabilizace SI , orientační obsah cementu 8 % z celkového objemu stavební směsi. Předepsaná objemová hmotnost odpovídající relativní ulehlosti $I_D = 1,00$ podle předpisu SŽCD S4, příloha 4, modul deformace štěrkodrti stabilizované cementem $E_{SD-SCI} = 220$ MPa. Únosnost na povrchu stabilizované vrstvy v zesílené konstrukci pražcového podloží $E_{p\text{ stab}} = E_{op}$ je stanovena výpočtem. Minimální hodnoty modulů přetvárnosti jsou pro jednotlivé objekty uvedeny v příloze 6b. Tyto hodnoty je nutno bezpodmínečně dodržet, aby byla zajištěna celková únosnost ZKPP v úrovni pláně tělesa železničního spodku.

Další parametry jsou stanoveny v (2), příl. 13.

Přesné složení směsi ve smyslu (1), (14), čl. 6 Stavební směsi je nutno navrhnout na základě laboratorních zkoušek z odebraných vzorků v rámci stavební přípravy dodavatele.

9.5 Typy ZKPP

a) konstrukční typ 3

- ☐ podkladní vrstva - štěrkodrt', tř. A, fr.0-32 mm
- ☐ geomříž výztužná
- ☐ geotextílie filtrační a separační
- ☐ zemní pláň

ZKPP přechodových oblastí s požadovaným modulem přetvárnosti 50 MPa nebo 60 MPa.

b) konstrukční typ 4

- ☐ podkladní vrstva - štěrkodrt', tř. A, fr.0-32 mm
- ☐ štěrkodrt' stabilizovaná cementem, tř. A, fr. 0-32 mm
- ☐ zemní pláň

ZKPP přechodových oblastí s požadovaným modulem přetvárnosti 80 MPa.

9.6 Posouzení únosnosti ZKPP

Posouzení navržené konstrukce pražcového podloží na únosnost je provedeno podle závazné metodiky předpisu SŽDC S4, příloha 6, programem Modul-e (Koblása, Kešner: PSD-1988).

Únosnost jednotlivých úseků s pražcovým podložím stejného typu je posuzována v úrovni:

- ☐ pláně tělesa železničního spodku.

Návrh a posouzení zesílené konstrukce pražcového podloží z hlediska únosnosti a z hlediska ochrany před nepříznivými účinky mrazu je doložen v příloze č. 5.2.2.

V Praze, 03/2013

Vypracoval: Ing. Milan Koblása

10 SEZNAM ODKAZŮ

- (1) Technické a kvalitativní podmínky staveb státních drah
- (2) SŽDC S4 Železniční spodek
- (3) Zásady modernizace vybrané železniční sítě Českých drah
- (4) Dodatek k zásadám modernizace vybrané železniční sítě Českých drah, č.j. 1/93-021
- (5) SŽDC č.j. S 125/08-OP Antivibrační rohože v tělese železničního spodku
- (6) SŽDC S3 Železniční svršek
- (7) SŽDC č.j. 59 110/2004-O13 Změna 1 č.j. 23 155/06-OP Kamenivo pro kolejové lože železničních drah
- (8) Vz.l.žel.spodku Ž4 - Pražcové podloží
- (9) TNŽ 73 6949 - Odvodnění železničních tratí a stanic
- (10) ČSN 72 1511 - Kamenivo pro stavební účely
- (12) SŽDC č.j. 20034-OP a ČD č.j. 60 124/2004-013 Geotextílie v tělese železničního spodku
- (13) ČSN 73 6126 - Nestmelené vrstvy
- (14) ČSN EN 14227-1 –Směsi stmelené hydraulickými pojivy
- (15) Pokyny pro používání soupravy AHM 800 R pro zřízení konstrukčních vrstev tělesa železničního spodku
- (17) SŽDC č.j. 24 288/04/OP a ČD č.j. 63 484/2004-O13 Geomřížky a geomembrány v tělese železničního spodku
- (18) SŽDC č.j. 25 640/06-OP Štěrkopísek, štěrkodrt' a recyklovaná štěrkodrt' pro konstrukční vrstvy tělesa železničního spodku
- (19) ČSN 72 1006 – Kontrola zhutnění zemin a sypanin

Psaný přehled konstrukcí pražcového podloží

SO 08-33-11 Řevnice - Zadní Třebáň, železniční spodek, kolej č.1
SO 08-33-12 Řevnice - Zadní Třebáň, železniční spodek, kolej č.2
úsek: km 23,890 - 26,000, délka 2 110 m
konstrukce pražcového podloží

[illegible]

Optimalizace trati Černošice (včetně) - Beroun (mimo)

SO 09-33-11 Odb. Zadní Třebáň, železniční spodek, lichá skupina

SO 09-33-12 Odb. Zadní Třebáň, železniční spodek, sudá skupina

úsek: km 26,000 - 26,452, délka 452 m

konstrukce pražcového podloží

úsek		délka m	zemina podloží	vodní režim	namrz.	Eo red MPa	hz dov m	min h pv m	konstrukce pražcového podloží			Eo v MPa	Eo min MPa	Eop MPa	Epl min MPa	Epl p MPa
začátek	konec								typ	úprava zemní pláň	podkl.vrst.					
Kolej č.1, km 26,000 - 26,452, délka 452 m - Technologie se snášením koleje																
26,000	26,241	241	G5	1	3	30-65	0,60	0,00	3.1	⁵⁾ Gt	ŠD 0,25/80	30	20	>30 ⁶⁾	50	51,98
26,241	26,452	211	G5	1	3	11-62	0,60	0,00	3.2	Gt/ Gm	MS 0,30/100	11	20	>11 ⁶⁾	50	50,88
Kolej č.2, km 26,000 - 26,452, délka 452 m - Technologie se snášením koleje																
26,000	26,241	241	S4,G3	1	3	37-74	0,60	0,00	3.1	⁵⁾ Gt	ŠD 0,25/80	37	20	>37 ⁶⁾	50	57,50
26,241	26,452	211	¹⁾ G5	1	3	11-62	0,60	0,00	3.2	⁴⁾ Gt/ Gm	MS 0,30/100	11	20	>11 ⁶⁾	50	50,88
Kolej č.3-3a, km 26,110 - 26,410, délka 300 m - Technologie se snášením koleje																
26,110	26,241	131	G5	1	2-3	18	0,70	0,00	3.1	⁵⁾ Gt	ŠD 0,25/80	18	20	>18 ⁶⁾	40	40,04
26,241	26,335	94	¹⁾ G5	1	3	11-62	0,70	0,00	3.2	⁴⁾ Gt/ Gm	MS 0,25/100	11	20	>11 ⁶⁾	40	44,50

Optimalizace trati Černošice (včetně) - Beroun (mimo)

SO 10-33-11 Zadní Třebáň - Karlštejn, železniční spodek, kolej č.1

SO 10-33-12 Zadní Třebáň - Karlštejn, železniční spodek, kolej č.2

úsek: km 26,452 - 29,466, délka 3 014 m

konstrukce pražcového podloží

úsek		délka m	zemina podloží	vodní režim	namrz.	Eo red MPa	hz dov m	min h pv m	konstrukce pražcového podloží			Eo v MPa	Eo min MPa	Eop MPa	Epl min MPa	Epl p MPa
začátek	konec								typ	úprava zemní pláň	podkl.vrst.					
Kolej č.1, km 26,452 - 29,466, délka 3 014 m - Technologie se snášením koleje/ bez snášení koleje																
26,452	28,350	1898	G3,G4,R3	1	3	40-76	0,60	0,00	3.1	⁵⁾ Gt	ŠD 0,20/80	40	20	>40 ⁶⁾	50	55,96
28,350	28,580	230	F4	2	4	15	0,30	0,04	3.2	Gt/ Gm	MS 0,25/100	15	20	>15 ⁶⁾	50	51,65
28,580	28,850	270	S1, S2	1	1-2	48-82	0,60	0,00	3.1	⁵⁾ Gt	ŠD 0,20/80	40	20	>40 ⁶⁾	50	55,96
28,850	29,250	400	F4	1	4	28-30	0,40	0,00	3.1	⁵⁾ Gt	ŠD 0,25/30	28	20	>28 ⁶⁾	50	50,24
29,250	29,466	216	S4,S5,G3	1	3	36-51	0,60	0,00	3.1	⁵⁾ Gt	ŠD 0,20/80	36	20	>36 ⁶⁾	50	52,79
Kolej č.2, km 26,452 - 29,466, délka 3 014 m - Technologie se snášením koleje/ bez snášení koleje																
26,452	29,466	3014	S3,S5,G3-G5,F2	1	3-4	35-76(94)	0,40	0,00	3.1	⁵⁾ Gt	ŠD 0,20/80	35	20	>35 ⁶⁾	50	51,97

Optimalizace trati Černošice (včetně) - Beroun (mimo)

SO 11-33-11 Žst. Karlštejn, železniční spodek, lichá skupina

SO 11-33-12 Žst. Karlštejn, železniční spodek, sudá skupina

úsek: km 29,466 - 31,000, délka 1 534 m

konstrukce pražcového podloží

úsek		délka m	zemina podloží	vodní režim	namrz.	Eo red MPa	hz dov m	min h pv m	konstrukce pražcového podloží			Eo v MPa	Eo min MPa	Eop MPa	Epl min MPa	Epl p MPa
začátek	konec								typ	úprava zemní pláň	podkl.vrst.					
Kolej č.1, km 29,466 - 31,000, délka 1 534 m - Technologie se snášením koleje																
rychlost do 120 km/h																
29,466	30,420	954	G3	1	3	44-58	0,60	0,00	3.1	⁵⁾ Gt	ŠD 0,20/80	40	20	>40 ⁶⁾	50	55,96
30,420	30,505	85	F6	2	4	13	0,30	0,04	3.2	Gt/ Gm	MS 0,30/100	13	20	>13 ⁶⁾	50	54,84
rychlost od 120 km/h do 160 km/h																
30,505	30,850	345	F6,F4	1-2	4	10-44	0,15	0,17	3.2	Gt/ Gm	MS 0,35/100	10	30	>10 ⁶⁾	50	54,60
30,850	31,000	150	Cb	1	3	30	0,50	0,00	2.2		⁷⁾ MS 0,20/100	30	30	>30 ⁶⁾	50	52,36
Kolej č.2, km 29,466 - 31,000, délka 1 534 m - Technologie se snášením koleje																
rychlost do 120 km/h																
29,466	29,800	334	S3	1	3	27	0,60	0,00	3.1	⁵⁾ Gt	ŠD 0,25/80	27	20	>27 ⁶⁾	50	49,34
29,800	30,505	705	S5,G3	1	3	32-56	0,60	0,00	3.1	⁵⁾ Gt	ŠD 0,25/80	32	20	>32 ⁶⁾	50	53,65
rychlost od 120 km/h do 160 km/h																
30,505	30,850	345	S5	1	3	39-46	0,50	0,00	3.1	⁵⁾ Gt	ŠD 0,20/80	39	30	>39 ⁶⁾	50	55,19
30,850	31,000	150	F6	2	4	11	0,15	0,17	3.2	Gt/ Gm	⁷⁾ MS 0,30/100	11	30	>11 ⁶⁾	50	50,88
Kolej č.0, km 29,600 - 30,350, délka 750 m - Technologie se snášením koleje																
rychlost do 120 km/h																
29,600	30,350	750	G3	1	3	30-59	0,60	0,00	3.1	⁵⁾ Gt	ŠD 0,20/80	30	20	>30 ⁶⁾	40	47,64
Kolej č.3-5a, km 29,590 - 30,390, délka 800 m - Technologie se snášením koleje																
rychlost do 120 km/h																
29,590	30,390	800	S3,G4,G5	1	3	30-39	0,60	0,00	3.1	⁵⁾ Gt	ŠD 0,20/80	30	20	>30 ⁶⁾	40	47,64
Kolej č.5, km 29,630 - 29,965, délka 335 m - Technologie se snášením koleje																
29,630	29,965	335	²⁾ G4Y	1	3	30	0,70	0,00	3.1	⁵⁾ Gt	ŠD 0,15/60	30	15	>30 ⁶⁾	30	38,99
Kolej č.7a-7, km 30,060 - 30,350, délka 290 m - Technologie se snášením koleje																
30,060	30,350	290	S3,G5	1	3	34-39	0,70	0,00	3.1	⁵⁾ Gt	ŠD 0,15/60	30	15	>30 ⁶⁾	30	38,99

Optimalizace trati Černošice (včetně) - Beroun (mimo)

SO 08-33-11 Řevnice - Zadní Třebáň, železniční spodek, kolej č.1

SO 08-33-12 Řevnice - Zadní Třebáň, železniční spodek, kolej č.2

úsek: km 23,960 - 26,000, délka 2 040 m

zesílená konstrukce pražcového podloží přechodových oblastí mostů a přejezdů

úsek		délka m	zemina podloží	vodní režim	namrz.	Eo red MPa	hz dov m	min h pv m	konstrukce pražcového podloží			Ev MPa	Eo min MPa	Eop MPa	Epl min MPa	Epl p MPa
začátek	konec								typ	úprava zemní pláně	podkl.vrst.					
SO 08-32-01 Železniční přejezd ev. km 23,977 sk.km 23,931																
kolej č.1																
23,921	23,926	5	G3,S3	1	3	46-64			ZKPP4	SC 0,30	ŠD 0,20/80	40	³⁾ 60	110,32	80	92,57
23,926	23,935	9	G3,S3	1	3	46-64			ZKPP4	SC 0,30	ŠD 0,20/80	40	³⁾ 60	110,32	80	92,57
23,935	23,940	5	G3,S3	1	3	46-64			ZKPP4	SC 0,30	ŠD 0,20/80	40	³⁾ 60	110,32	80	92,57
kolej č.2																
23,921	23,926	5	²⁾ G3,S3	1	3	46-64			ZKPP4	SC 0,30	ŠD 0,20/80	40	³⁾ 60	110,32	80	92,57
23,926	23,935	9	²⁾ G3,S3	1	3	46-64			ZKPP4	SC 0,30	ŠD 0,20/80	40	³⁾ 60	110,32	80	92,57
23,935	23,940	5	²⁾ G3,S3	1	3	46-64			ZKPP4	SC 0,30	ŠD 0,20/80	40	³⁾ 60	110,32	80	92,57
SO 08-32-02 Železniční přejezd ev. km 25,385 sk.km 25,340																
kolej č.1																
25,331	25,336	5	G4,G3	1	3	38-43			ZKPP4	SC 0,30	ŠD 0,20/80	35	³⁾ 60	103,21	80	89,92
25,336	25,344	8	G4,G3	1	3	38-43			ZKPP4	SC 0,30	ŠD 0,20/80	35	³⁾ 60	103,21	80	89,92
25,344	25,349	5	G4,G3	1	3	38-43			ZKPP4	SC 0,30	ŠD 0,20/80	35	³⁾ 60	103,21	80	89,92
kolej č.2																
25,331	25,336	5	²⁾ G4,G3	1	3	38-43			ZKPP4	SC 0,30	ŠD 0,20/80	35	³⁾ 60	103,21	80	89,92
25,336	25,344	8	²⁾ G4,G3	1	3	38-43			ZKPP4	SC 0,30	ŠD 0,20/80	35	³⁾ 60	103,21	80	89,92
25,344	25,349	5	²⁾ G4,G3	1	3	38-43			ZKPP4	SC 0,30	ŠD 0,20/80	35	³⁾ 60	103,21	80	89,92

Optimalizace trati Černošice (včetně) - Beroun (mimo)

SO 08-33-11 Řevnice - Zadní Třebáň, železniční spodek, kolej č.1

SO 08-33-12 Řevnice - Zadní Třebáň, železniční spodek, kolej č.2

úsek: km 23,960 - 26,000, délka 2 040 m

zesílená konstrukce pražcového podloží přechodových oblastí mostů a přejezdů

úsek		délka m	zemina podloží	vodní režim	namrz.	Eo red MPa	hz dov m	min h pv m	konstrukce pražcového podloží			Ev MPa	Eo min MPa	Eop MPa	Epl min MPa	Epl p MPa
začátek	konec								typ	úprava zemní pláň	podkl.vrst.					
SO 08-32-03 Železniční přejezd ev. km 25,804 sk.km 25,758																
kolej č.1																
25,749	25,754	5	G5,G4	1	3	40-41			ZKPP4	SC 0,30	ŠD 0,20/80	40	³⁾ 60	110,32	80	92,57
25,754	25,762	8	G5,G4	1	3	40-41			ZKPP4	SC 0,30	ŠD 0,20/80	40	³⁾ 60	110,32	80	92,57
25,752	25,757	5	G5,G4	1	3	40-41			ZKPP4	SC 0,30	ŠD 0,20/80	40	³⁾ 60	110,32	80	92,57
kolej č.2																
25,749	25,754	5	²⁾ G5,G4	1	3	40-41			ZKPP4	SC 0,30	ŠD 0,20/80	40	³⁾ 60	110,32	80	92,57
25,754	25,762	8	²⁾ G5,G4	1	3	40-41			ZKPP4	SC 0,30	ŠD 0,20/80	40	³⁾ 60	110,32	80	92,57
25,752	25,757	5	²⁾ G5,G4	1	3	40-41			ZKPP4	SC 0,30	ŠD 0,20/80	40	³⁾ 60	110,32	80	92,57

Optimalizace trati Černošice (včetně) - Beroun (mimo)

SO 08-33-11 Řevnice - Zadní Třebáň, železniční spodek, kolej č.1

SO 08-33-12 Řevnice - Zadní Třebáň, železniční spodek, kolej č.2

úsek: km 23,960 - 26,000, délka 2 040 m

zesílená konstrukce pražcového podloží přechodových oblastí mostů a přejezdů

úsek		délka m	zemina podloží	vodní režim	namrz.	Eo red MPa	hz dov m	min h pv m	konstrukce pražcového podloží			Ev MPa	Eo min MPa	Eop MPa	Epl min MPa	Epl p MPa
začátek	konec								typ	úprava zemní pláň	podkl.vrst.					
SO 08-38-01 Žst. Řevnice, železniční most - ev. km 24,005 sk.km 23,961																
kolej č.1																
23,946	23,958	12	násyp. těleso			¹⁾ 46-64			ZKPP4	SC 0,30	ŠD 0,20/80	40	³⁾ 60	110,32	80	92,57
23,958	23,964	6	železniční most v km 23,961													
23,964	23,976	12	násyp. těleso			¹⁾ 46-64			ZKPP4	SC 0,30	ŠD 0,20/80	40	³⁾ 60	110,32	80	92,57
kolej č.2																
23,946	23,958	12	násyp. těleso			¹⁾ 46-64			ZKPP4	SC 0,30	ŠD 0,20/80	40	³⁾ 60	110,32	80	92,57
23,958	23,964	6	železniční most v km 23,961													
23,964	23,976	12	násyp. těleso			¹⁾ 46-64			ZKPP4	SC 0,30	ŠD 0,20/80	40	³⁾ 60	110,32	80	92,57
SO 08-38-12 Řevnice - Zadní Třebáň, propustek - ev. km 24,474 sk.km 24,431																
kolej č.1																
24,418	24,430	12	násyp. těleso			¹⁾ 41-43			ZKPP4	SC 0,30	ŠD 0,20/80	40	³⁾ 60	110,32	80	92,57
24,430	24,432	2	rámový propustek v km 24,431													
24,432	24,444	12	násyp. těleso			¹⁾ 41-43			ZKPP4	SC 0,30	ŠD 0,20/80	40	³⁾ 60	110,32	80	92,57
kolej č.2																
24,418	24,430	12	násyp. těleso			¹⁾ 41-43			ZKPP4	SC 0,30	ŠD 0,20/80	40	³⁾ 60	110,32	80	92,57
24,430	24,432	2	rámový propustek v km 24,431													
24,432	24,444	12	násyp. těleso			¹⁾ 41-43			ZKPP4	SC 0,30	ŠD 0,20/80	40	³⁾ 60	110,32	80	92,57

Optimalizace trati Černošice (včetně) - Beroun (mimo)

SO 08-33-11 Řevnice - Zadní Třebáň, železniční spodek, kolej č.1

SO 08-33-12 Řevnice - Zadní Třebáň, železniční spodek, kolej č.2

úsek: km 23,960 - 26,000, délka 2 040 m

zesílená konstrukce pražcového podloží přechodových oblastí mostů a přejezdů

úsek		délka m	zemina podloží	vodní režim	namrz.	Eo red MPa	hz dov m	min h pv m	konstrukce pražcového podloží			Ev MPa	Eo min MPa	Eop MPa	Epl min MPa	Epl p MPa
začátek	konec								typ	úprava zemní pláň	podkl.vrst.					
SO 08-38-02 Řevnice - Zadní Třebáň, železniční most - ev. km 25,398 sk.km 25,354																
kolej č.1																
25,339	25,351	12	násyp. těleso			¹⁾ 38-44			ZKPP4	SC 0,30	ŠD 0,20/80	35	³⁾ 60	103,21	80	89,92
25,351	25,357	6	železniční most v km 25,354													
25,357	25,369	12	násyp. těleso			¹⁾ 38-44			ZKPP4	SC 0,30	ŠD 0,20/80	35	³⁾ 60	103,21	80	89,92
kolej č.2																
25,339	25,351	12	násyp. těleso			¹⁾ 38-44			ZKPP4	SC 0,30	ŠD 0,20/80	35	³⁾ 60	103,21	80	89,92
25,351	25,357	6	železniční most v km 25,354													
25,357	25,369	12	násyp. těleso			¹⁾ 38-44			ZKPP4	SC 0,30	ŠD 0,20/80	35	³⁾ 60	103,21	80	89,92

Optimalizace trati Černošice (včetně) - Beroun (mimo)

SO 09-33-11 Odb. Zadní Třebáň, železniční spodek, lichá skupina

SO 09-33-12 Odb. Zadní Třebáň, železniční spodek, sudá skupina

úsek: km 26,000 - 26,452, délka 452 m

zesílená konstrukce pražcového podloží přechodových oblastí mostů a přejezdů

úsek		délka m	zemina podloží	vodní režim	namrz.	Eo red MPa	hz dov m	min h pv m	konstrukce pražcového podloží			Ev MPa	Eo min MPa	Eop MPa	Epl min MPa	Epl p MPa
začátek	konec								typ	úprava zemní pláne	podkl.vrst.					
SO 09-38-01 Žst. Zadní Třebáň, železniční most - ev. km 26,285 sk.km 26,241 (podchod pro cestující)																
kolej č.1																
26,227	26,239	12	násyp. těleso			¹⁾ 11-30			ZKPP4	SC 0,50	ŠD 0,20/80	11	³⁾ 60	86,36	80	82,93
26,239	26,243	4	železniční most v km 26,241													
26,243	26,255	12	násyp. těleso			¹⁾ 11-30			ZKPP4	SC 0,50	ŠD 0,20/80	11	³⁾ 60	86,36	80	82,93
kolej č.2																
26,227	26,239	12	násyp. těleso			¹⁾ 11-30			ZKPP4	SC 0,50	ŠD 0,20/80	11	³⁾ 60	86,36	80	82,93
26,239	26,243	4	železniční most v km 26,241													
26,243	26,255	12	násyp. těleso			¹⁾ 11-30			ZKPP4	SC 0,50	ŠD 0,20/80	11	³⁾ 60	86,36	80	82,93
kolej č.3																
26,227	26,239	12	násyp. těleso			¹⁾ 11-30			ZKPP3	Gt/ Gm	ŠD 0,50/80	11			60	63,12
26,239	26,243	4	železniční most v km 26,241													
26,243	26,255	12	násyp. těleso			¹⁾ 11-30			ZKPP3	Gt/ Gm	ŠD 0,50/80	11			60	63,12

Optimalizace trati Černošice (včetně) - Beroun (mimo)

SO 10-33-11 Zadní Třebáň - Karlštejn, železniční spodek, kolej č.1

SO 10-33-12 Zadní Třebáň - Karlštejn, železniční spodek, kolej č.2

úsek: km 26,452 - 29,466, délka 3 014 m

zesílená konstrukce pražcového podloží přechodových oblastí mostů a přejezdů

úsek		délka m	zemina podloží	vodní režim	namrz.	Eo red MPa	hz dov m	min h pv m	konstrukce pražcového podloží			Ev MPa	Eo min MPa	Eop MPa	Epl min MPa	Epl p MPa
začátek	konec								typ	úprava zemní pláň	podkl.vrst.					
SO 10-32-01 Železniční přejezd ev. km 29,399 sk.km 29,360																
kolej č.1																
29,351	29,356	5	G5,G3	1	3	47-58			ZKPP4	SC 0,30	ŠD 0,20/80	40	³⁾ 60	110,32	80	92,57
29,356	29,366	10	G5,G3	1	3	47-58			ZKPP4	SC 0,30	ŠD 0,20/80	40	³⁾ 60	110,32	80	92,57
29,366	29,371	5	G5,G3	1	3	47-58			ZKPP4	SC 0,30	ŠD 0,20/80	40	³⁾ 60	110,32	80	92,57
kolej č.2																
29,351	29,356	5	2)G5,G3	1	3	47-58			ZKPP4	SC 0,30	ŠD 0,20/80	40	³⁾ 60	110,32	80	92,57
29,356	29,366	10	2)G5,G3	1	3	47-58			ZKPP4	SC 0,30	ŠD 0,20/80	40	³⁾ 60	110,32	80	92,57
29,366	29,371	5	2)G5,G3	1	3	47-58			ZKPP4	SC 0,30	ŠD 0,20/80	40	³⁾ 60	110,32	80	92,57

Optimalizace trati Černošice (včetně) - Beroun (mimo)

SO 10-33-11 Zadní Třebáň - Karlštejn, železniční spodek, kolej č.1

SO 10-33-12 Zadní Třebáň - Karlštejn, železniční spodek, kolej č.2

úsek: km 26,452 - 29,466, délka 3 014 m

zesílená konstrukce pražcového podloží přechodových oblastí mostů a přejezdů

úsek		délka m	zemina podloží	vodní režim	namrz.	Eo red MPa	hz dov m	min h pv m	konstrukce pražcového podloží			Ev MPa	Eo min MPa	Eop MPa	Epl min MPa	Epl p MPa
začátek	konec								typ	úprava zemní pláň	podkl.vrst.					
SO 10-38-01 Zadní Třebáň - Karlštejn, železniční most - ev. km 26,945 sk.km 26,902																
kolej č.1																
26,888	26,900	12	násyp. těleso			1) 51-62			ZKPP4	SC 0,30	ŠD 0,20/80	40	³⁾ 60	110,32	80	92,57
26,900	26,903	3	železniční most v km 26,902													
26,903	26,915	12	násyp. těleso			1) 51-62			ZKPP4	SC 0,30	ŠD 0,20/80	40	³⁾ 60	110,32	80	92,57
kolej č.2																
26,888	26,900	12	násyp. těleso			1) 51-62			ZKPP4	SC 0,30	ŠD 0,20/80	40	³⁾ 60	110,32	80	92,57
26,900	26,903	3	železniční most v km 26,902													
26,903	26,915	12	násyp. těleso			1) 51-62			ZKPP4	SC 0,30	ŠD 0,20/80	40	³⁾ 60	110,32	80	92,57

Optimalizace trati Černošice (včetně) - Beroun (mimo)

SO 11-33-11 Žst. Karlštejn, železniční spodek, lichá skupina

SO 11-33-12 Žst. Karlštejn, železniční spodek, sudá skupina

úsek: km 29,466 - 31,000, délka 1 534 m

zesílená konstrukce pražcového podloží přechodových oblastí mostů a přejezdů

úsek		délka m	zemina podloží	vodní režim	namrz.	Eo red MPa	hz dov m	min h pv m	konstrukce pražcového podloží			Ev MPa	Eo min MPa	Eop MPa	Epl min MPa	Epl p MPa
začátek	konec								typ	úprava zemní pláň	podkl.vrst.					
SO 11-32-01 Železniční přejezd ev. km 30,469 sk.km 30,430																
kolej č.1																
30,417	30,422	5	G3,S5	1	3	32-58			ZKPP4	SC 0,30	ŠD 0,20/80	30	³⁾ 60	95,40	80	86,01
30,426	30,434	8	G3,S5	1	3	32-58			ZKPP4	SC 0,30	ŠD 0,20/80	30	³⁾ 60	95,40	80	86,01
30,434	30,439	5	G3,S5	1	3	32-58			ZKPP4	SC 0,30	ŠD 0,20/80	30	³⁾ 60	95,40	80	86,01
kolej č.2																
30,417	30,422	5	²⁾ G3,S5	1	3	32-58			ZKPP4	SC 0,30	ŠD 0,20/80	30	³⁾ 60	95,40	80	86,01
30,426	30,434	8	²⁾ G3,S5	1	3	32-58			ZKPP4	SC 0,30	ŠD 0,20/80	30	³⁾ 60	95,40	80	86,01
30,434	30,439	5	²⁾ G3,S5	1	3	32-58			ZKPP4	SC 0,30	ŠD 0,20/80	30	³⁾ 60	95,40	80	86,01

Optimalizace trati Černošice (včetně) - Beroun (mimo)

SO 11-33-11 Žst. Karlštejn, železniční spodek, lichá skupina

SO 11-33-12 Žst. Karlštejn, železniční spodek, sudá skupina

úsek: km 29,466 - 31,000, délka 1 534 m

zesílená konstrukce pražcového podloží přechodových oblastí mostů a přejezdů

úsek		délka m	zemina podloží	vodní režim	namrz.	Eo red MPa	hz dov m	min h pv m	konstrukce pražcového podloží			Ev MPa	Eo min MPa	Eop MPa	Epl min MPa	Epl p MPa
začátek	konec								typ	úprava zemní pláně	podkl.vrst.					
SO 11-38-03 Žst. Karlštejn, železniční most - ev. km 29,745 sk.km 29,706 (podchod pro cestující)																
kolej č.1																
29,692	29,704	12	násyp. těleso			¹⁾ 44			ZKPP4	SC 0,30	ŠD 0,20/80	25	³⁾ 60	86,75	80	83,11
29,704	29,708	4	železniční most v km 29,706													
29,708	29,720	12	násyp. těleso			¹⁾ 44			ZKPP4	SC 0,30	ŠD 0,20/80	25	³⁾ 60	86,75	80	83,11
kolej č.2																
29,692	29,704	12	násyp. těleso			¹⁾ 27			ZKPP4	SC 0,30	ŠD 0,25/80	25	³⁾ 60	86,75	80	
29,704	29,708	4	železniční most v km 29,706													
29,708	29,720	12	násyp. těleso			¹⁾ 27			ZKPP4	SC 0,30	ŠD 0,25/80	25	³⁾ 60	86,75	80	
kolej č.0																
29,692	29,704	12	násyp. těleso			¹⁾ 30			ZKPP4	SC 0,30	ŠD 0,20/80	25	³⁾ 60	86,75	80	83,11
29,704	29,708	4	železniční most v km 29,706													
29,708	29,720	12	násyp. těleso			¹⁾ 30			ZKPP4	SC 0,30	ŠD 0,20/80	25	³⁾ 60	86,75	80	83,11
kolej č.3																
29,692	29,704	12	násyp. těleso			¹⁾ 30			ZKPP3	Gt/ Gm	ŠD 0,50/80	25			60	76,16
29,704	29,708	4	železniční most v km 29,706													
29,708	29,720	12	násyp. těleso			¹⁾ 30			ZKPP3	Gt/ Gm	ŠD 0,50/80	25			60	76,16
kolej č.5																
29,692	29,704	12	násyp. těleso			²⁾ 30			ZKPP3	Gt/ Gm	ŠD 0,50/80	25			50	76,16
29,704	29,708	4	železniční most v km 29,706													
29,708	29,720	12	násyp. těleso			²⁾ 30			ZKPP3	Gt/ Gm	ŠD 0,50/80	25			50	76,16

Poznámka:

- 1) GT parametry jsou převzaty z nejbližší sondy s obdobnými geotechnickými poměry
 - 2) GT parametry jsou převzaty ze sondy sousední koleje, z hlavní staniční nebo traťové koleje v přechodové oblasti
 - 3) Min. hodnota modulu přetvárnosti na povrchu vrstvy zlepšené zeminy nebo stabilizace podle SŽDC S4, příloha 13
 - 4) Typ sanace podloží v oblasti společného kolejového rozvětvení a odvodnění je navržen shodně se sousední kolejí, která je významnější z hlediska žel. spodku
 - 5) Při splnění filtračního kriteria - ŠD/zemina podloží - bude geotextílie uložena na zemní pláni vypuštěna
 - 6) Přehutnění zemní pláně nejméně na uvedenou hodnotu modulu přetvárnosti
 - 7) Konstrukce pražcového podloží navazujícího úseku Karlštejn - Beroun
- (10) Hodnota modulu přetvárnosti v závorce náleží k sondě v přechodové oblasti nebo je vyhodnocena jako anomálie

Vysvětlivky:

Moduly přetvárnosti dle předpisu SŽDC S4

Eo red	Modul přetvárnosti na zemní pláni redukovaný
Eo v	Modul přetvárnosti na zemní pláni výpočtový
Eo min	Modul přetvárnosti na zemní pláni minimální
Eo p	Modul přetvárnosti na zemní pláni projektovaný

Projektované hodnoty modulu přetvárnosti na zemní pláni a na konstrukční vrstvě musí být vždy dodrženy

Epl min	Modul přetvárnosti na pláni tělesa železničního spodku minimální
Epl p	Modul přetvárnosti na pláni tělesa železničního spodku projektovaný

Vodní režim podloží dle předpisu SŽDC S4

1	Vodní režim příznivý
2	Vodní režim nepříznivý
3	Vodní režim velmi nepříznivý

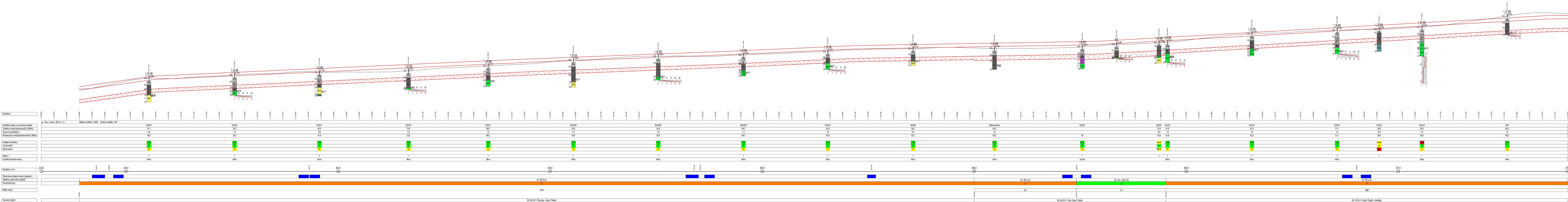
Namrzavost zemin dle předpisu SŽDC S4

1	Zemina nenamrzavá
2	Zemina mírně namrzavá
3	Zemina namrzavá
4	Zemina nebezpečně namrzavá
5	Zemina vysoce namrzavá

hz dov	Dovolená tloušťka promrznutí zemin zemní pláně nebo stabilizované vrstvy
h pv min	Tloušťka podkladní vrstvy minimální

Značky materiálů

ŠD 0,20/60	Štěrkodrt' - tloušťka konstrukční vrstvy 0,20 m/ modul deformace štěrkodrti E = 60MPa
MS 0,25/80	Minerální směs - tloušťka konstrukční vrstvy 0,25 m/ modul deformace štěrkodrti E = 80MPa
Gt	Geotextilie filtrační a separační
Gm	Geomříž výztužná
ŠD-SCI 0,30	Štěrkodrt' stabilizovaná cementem, dovoz z míchacího centra - tloušťka konstrukční vrstvy po zhutnění 0,30 m



Legenda

Konstrukce pražcového podloží

značka

konstrukční typ popis

2.2

podkladní vrstva z minerální směsí

3.1

podkladní vrstva ze štěrku s geotextilií

3.2

podkladní vrstva z minerální směsí s výztužnou geomíží

značka

konstrukční typ popis

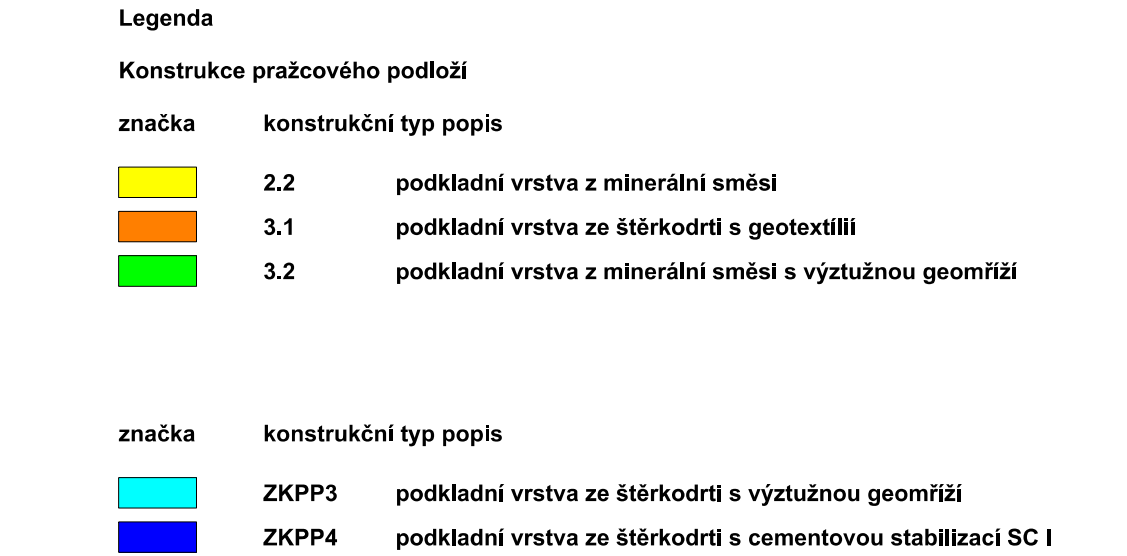
ZKPP3

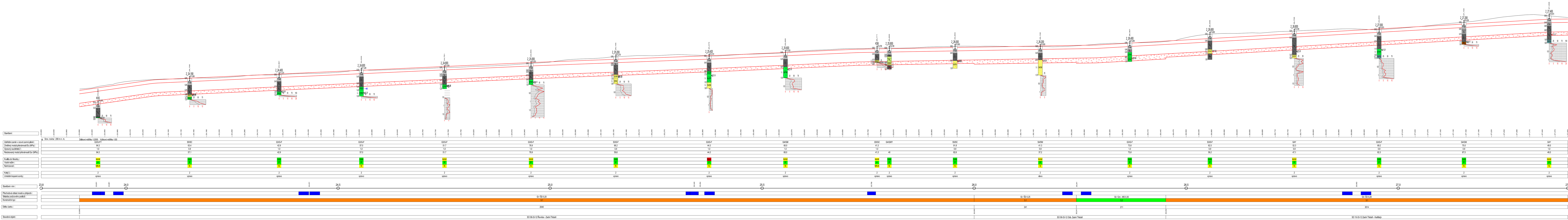
podkladní vrstva ze štěrku s výztužnou geomíží

ZKPP4

podkladní vrstva ze štěrku s cementovou stabilizací SC I

Podélný geotechnický profil, M = 1:2 000/200
Kolej č.1 - 1. díl
Příloha č.5.2.3.1





Legenda

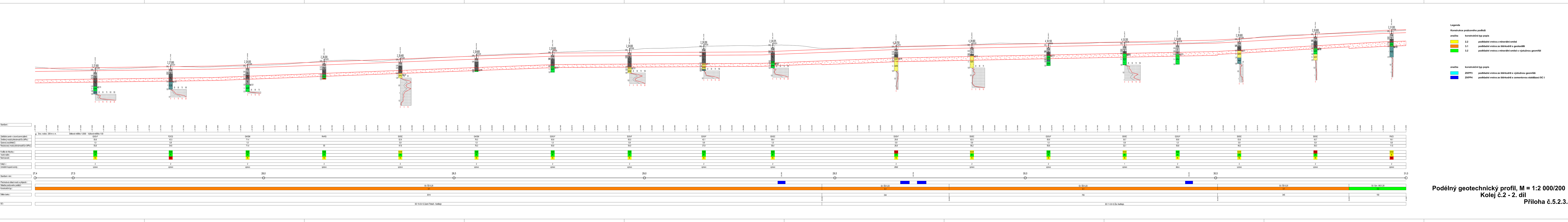
Konstrukce prázkového podloží

značka	konstrukční typ	popis
2.2	podkladní vrstva z minerální směsí	
3.1	podkladní vrstva ze šterkorditu s geotextili	
3.2	podkladní vrstva z minerální směsí s výztužnou geomíží	

značka **konstrukční typ** **popis**

ZKPP3	podkladní vrstva ze šterkorditu s výztužnou geomíží
ZKPP4	podkladní vrstva ze šterkorditu s cementovou stabilizací SC I

Podélný geotechnický profil, M = 1:2 000/200
Kolej č.2 - 1. díl
Příloha č.5.2.3.3



Legenda

Konstrukce prázkového podloží

značka	konstrukční typ	popis
2.2		podkladní vrstva z minerální směsí
3.1		podkladní vrstva ze štěrku s geotextilií
3.2		podkladní vrstva z minerální směsí s výztužnou geomíží

značka

ZKPP3	podkladní vrstva ze štěrku s výztužnou geomíží
ZKPP4	podkladní vrstva ze štěrku s cementovou stabilizací SC I

Podélný geotechnický profil, M = 1:2 000/200
Kolej č.2 - 2. díl
Příloha č.5.2.3.4