

Vypracování projektu stavby
"Optimalizace traťového úseku Praha Hostivař - Praha hl. n."
je spolufinancováno Evropskou unií z programu TEN-T



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

Stavební správa západ
Sokolovská 278/1955, 190 00 Praha 9

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

Garant profese:

ING. EVA SYROVÁ

Hlavní inženýr projektu:

ING. VLADISLAV ŠEFL

Vedoucí týmu:

ING. MILOŠ KRAMEŠ

Středisko:

ŽELEZNIČNÍCH TRATÍ A UZLŮ

Vedoucí střediska:

ING. JIŘÍ SYROVÝ

Odpovědný projektant SO, IO, PS:

ING. EVA SYROVÁ

Vypracoval:

ING. EVA SYROVÁ

Kontroloval:

ING. PAVOL BARTOŠ
ING. MICHAL MEČL

Název akce:

OPTIMALIZACE TRAŤOVÉHO ÚSEKU PRAHA HOSTIVAŘ - PRAHA HL.N.
II. ČÁST - PRAHA HOSTIVAŘ - PRAHA HL.N.

Číslo smlouvy:

14 459 201

Projektový stupeň:

PROJEKT

Část:

SO 4-10-01 Praha Zahradní Město - Praha Vršovice, železniční svršek
SO 4-11-01 Praha Zahradní Město - Praha Vršovice, železniční spodek

Datum:

15.8.2015

Číslo části:

E.1.1.3

Název přílohy:

NÁVRH PRAŽCOVÉHO PODLOŽÍ

Technická zpráva

Měřítko:

1:1000/100

Počet formátů:

10 A4

Číslo přílohy:

7.0

SUDOP PRAHA a.s.
Projektová, inženýrská a konzultační firma
Středisko 201 - žel.tratí a uzlů

NÁVRH PRAŽCOVÉHO PODLOŽÍ

STAVBA:	Optimalizace tražového úseku Praha Hostivař - Praha hl. n.
STAVEBNÍ OBJEKT:	SO 4-11-01 Praha Zahradní Město - Praha Vršovice, železniční spodek
STUPEŇ DOKUMENTACE:	Projekt stavby (dokumentace pro výběr zhotovitele)

Obsah:

1.	Označování typů skladby pražcového podloží	5
2.	Označení materiálů konstrukčních vrstev	6
3.	Vstupní výpočtové parametry navrhovaných vrstev (materiálů)	7
4.	Požadované parametry pro návrh pražcového podloží	7
5.	Návrh pražcového podloží	8
6.	Zesílené konstrukce pražcového podloží	8
7.	Požadavky na použité materiály	9
7.1	Minerální směs	9
7.2	Podkladní vrstva ze štěrkodrtě	12
7.3	Separální geotextilie	13
7.4	Zeminy zlepšené pojivem	13
7.4.1	<i>Zeminy zlepšené vápnem</i>	<i>14</i>
7.4.2	<i>Zeminy zlepšené vápnem a cementem</i>	<i>14</i>
8.	Přehled navržených konstrukcí pražcového podloží	14
KOLEJ Č. 101		15
KOLEJ Č. 102		16
KOLEJ Č. 201		17
KOLEJ Č. 202		18
KOLEJ Č. 203		19
KOLEJ Č. 205a		19
KOLEJ Č. 207a		19
9.	Přehled zesílených konstrukcí pražcového podloží	20
KOLEJ Č. 101		20
KOLEJ Č. 102		20
KOLEJ Č. 201		20
KOLEJ Č. 202		20
KOLEJ Č. 101		21
KOLEJ Č. 102		21
KOLEJ Č. 201		21
KOLEJ Č. 202		21
KOLEJ Č. 205a		21
KOLEJ Č. 207a		21
KOLEJ Č. 101		22
KOLEJ Č. 102		22
KOLEJ Č. 201		22
KOLEJ Č. 202		22
10.	ŘEŠENÍ PROBLÉMU SE ZASTIŽENOU ŠKVÁROU/KAMENNOU SANACÍ	23

1. OZNAČOVÁNÍ TYPŮ SKLADBY PRAŽCOVÉHO PODLOŽÍ

Návrh konstrukce pražcového podloží je zpracovaný samostatně pro všechny SO žel. spodku. Z důvodu přehlednosti jsou konstrukce jednotně označovány v celé projektové dokumentaci stavby.

Skladby PP jsou indexovány třemi, resp. jestli nebude třetí potřeba (při jednotné tloušťce vrstvy), dvěma znaky:

1. pozice - označení dle SŽDC S4 - typy 1 až 6.

2. pozice - označení materiálu podkladní vrstvy, resp. kombinace materiálů podkl. vrstev pro jednotlivé typy dle SŽDC S4:

typ 1:	typ 2, 3 a 5:	typ 4:	typ 6:
- bezpředmětné (dělení dle tloušťky ŠL nemá smysl)	ŠD - 1	ŽBD - 1	ZZVC - 1
	MS - 2	PBD - 2	ZZV - 2
	ŠP - 3		ZZM - 3
	VS - 4		SCŠD - 4
	Š - 5		ZZC - 5
	PS - 6		ZZCh - 6

3. pozice - označení dle tloušťky materiálu podkladní vrstvy, resp. tloušťky jednoho (přednostně vrchního) z kombinace materiálů podkl. vrstev pro jednotlivé typy dle SŽDC S4:

typ 2, 3 a 5:	typ 6:
0,15m - a	(použije se jenom v případě stejné tloušťky vrchní sypké vrstvy)
0,20m - b	0,25m - A
0,25m - c	0,30m - B
0,30m - d	0,35m - C
0,35m - e	0,40m (0,42m) - D
	0,45m - E
	0,50m - F

Příklady:

1. SKLADBA: - ŠL
- ŠD 0,35m
- geomříže

OZNAČENÍ: **3.1e**

2. SKLADBA: - ŠL
- ŠD 0,30m
- ZZM 0,50m (např. stávající ŠL doplněno vhodnou zeminou a promícháno frézou)

OZNAČENÍ: **6.3** nebo **6.3d** (jestli je těchto typů více) nebo **6.3F** (jestli je vrchní vrstva stejně tlustá)

Pro ZKPP platí obdobně:

1. pozice - označení "Z"

2. pozice - označení materiálu podkladní vrstvy, resp. kombinace materiálů podkl. vrstev pro jednotlivé typy

ŠD + SCŠD - 1
MS + ŠD - 2
ŠD + DK - 3
MS + DK - 4

3. pozice - označení dle tloušťky materiálu podkladní vrstvy, resp. tloušťky jednoho (přednostně vrchního) z kombinace materiálů podkl. vrstev:

Označení pozice dle vrchní vrstvy:

0,15m - a
0,20m - b
0,25m - c
0,30m - d
0,35m - e
0,40m - f
0,45m - g
0,50m - h

Označení pozice dle spodní vrstvy (použije se jenom v případě stejné tloušťky sypké vrstvy):

0,25m - A
0,30m - B
0,35m - C
0,40m (0,42m) - D
0,45m - E
0,50m - F

Příklady:**1. SKLADBA:** - ŠL

- ŠD 0,35m
- DK 0,40m

OZNAČENÍ: **Z.3** nebo **Z.3e** (jestli je těchto typů více) nebo **Z.3D** (jestli je vrchní vrstva stejně tlustá)

2. SKLADBA: - ŠL

- ŠD 0,20m
- SCŠD 0,50m

OZNAČENÍ: **Z.1** nebo **Z.1b** (jestli je těchto typů více) nebo **Z.1F** (jestli je vrchní vrstva stejně tlustá)

2. OZNAČENÍ MATERIÁLŮ KONSTRUKČNÍCH VRSTEV

Označení materiálů konstrukčních vrstev:

ŠL - štěrkové lože
ŠD - štěrkodrt'
MS - minerální směs
DK – drcené kamenivo (velká frakce, např. 0/125)
ŠP - štěrkopísek
VS - vysokopecní struska
Š - škvára
PS - popílkový stabilizát

betonové prvky v typu 4:

ŽBD - železobetonová deska
PBD - deska z předpjatého betonu

Ozánčování stabilizací a zlepšení zeminy:

ZZV - zemina zlepšená pojivem z vápna
ZZC - zemina zlepšená pojivem z cementu
ZZVC - zemina zlepšená směsným pojivem vápna a cementu
ZZP - zemina zlepšená příměsí popílku
ZZS - zemina zlepšená příměsí strusky
ZZCh - zemina zlepšená chemickým stabilizátorem
ZZO - zemina zlepšená příměsí odprašků
ZZM - zemina zlepšená mechanicky (příměs materiálu s vhodnějšími geotechnic. vlastnostmi)
SCŠD - štěrkodrt' fr. 0-32 stabilizovaná cementem
SC - stabilizace cementová
SV - stabilizace vápenná

3. VSTUPNÍ VÝPOČTOVÉ PARAMETRY NAVRHOVANÝCH VRSTEV (MATERIÁLŮ)

Druh materiálu konstrukční	Minimální relativní ulehlost	Modul deformace
vrstvy	I_D	E [MPa]
Vysokopecní struska	0.8	50
	0.9	60
	0.95	70
Štěrkodrt, recyklovaná štěrkodrt	0.8	60
	0.9	70
	0.95	80
Upravený recyklát	0.8	70
	0.9	80
	0.95	90
Minerální směs	0.9	80
	0.95	90
	1	100
ZZV	-	100
ZZVC	-	120

Návrhové hodnoty součinitelů tepelné vodivosti materiálů	
Materiál	Součinitel tepelné vodivosti λ
	[W.m ⁻¹ .K ⁻¹]
silně znečištěné kolejové lože	2
štěrkopísek	2.3
štěrkodrt, výsivky, výzisk	2
minerální směs	2.1
vysokopecní struska, škvára	0.95
popílkový stabilizát	0.7
stabilizovaná zemina	1.75
zlepšená zemina – pojivy	1.5
zlepšená zemina – mechanicky	2
obalované kamenivo	1.15
beton	2.55
píscitá hlína, písčité jíl	2.2
jíl	1.7
styropor	0.25
polystyren, polyuretan	0.1
ZZV	1,5
ZZVC	1,5

4. POŽADOVANÉ PARAMETRY PRO NÁVRH PRAŽCOVÉHO PODLOŽÍ

Předpis SŽDC S4 stanoví pro hlavní traťové a hlavní staniční koleje na tratích celostátních pro rychlost 120 až 160 km/hod minimální hodnotu modulu přetvárnosti na zemní pláni 30 MPa a na pláni tělesa železničního spodku min.hodnotu **50 MPa (koleje č. 101(911,1,101), 102(912,2,102), 202(922,3,103), 201(921,5,105)) v celém úseku.**

Pro předjízdne koleje ve stanicích na tratích celostátních minimální hodnotu modulu přetvárnosti na zemní pláni 20MPa a na pláni tělesa železničního spodku min.hodnotu **40MPa (kol.č. 203, 205 v zas. Eden).**

Pro ostatní koleje ve stanicích na tratích celostátních na pláni tělesa železničního spodku min.hodnotu **30 MPa (vlečky a ostatní – vodorovná pláň bez odvodnění.)**

Přehledně:

- min. hodnota modulu přetvárnosti na zemní pláni:
 - $E_0 = 30$ MPa pro hlavní koleje při $V=120$ km/h
 - $E_0 = 20$ MPa pro hlavní koleje při $V<120$ km/h
 - $E_0 = 20$ MPa pro předjízdne koleje
 - $E_0 = 15$ MPa pro ostatní staniční koleje

- min. hodnota modulu přetvárnosti na pláni tělesa ŽS:
 - $E_{pl} = 50 \text{ MPa}$ pro hlavní koleje při $V=120 \text{ km/h}$
 - $E_{pl} = 50 \text{ MPa}$ pro hlavní koleje při $V<120 \text{ km/h}$ v koridorových kolejích (v úseku ZM – hl. n. koleje 1 a 2, resp. 101 a 102)
 - $E_{pl} = 40 \text{ MPa}$ pro ostatní hlavní koleje při $V<120 \text{ km/h}$ (trati Hostivař – Krč, Malešice – ZM – Krč, Malešice – ZM – Vršovice – Vyšehrad, hl. n. – Vršovice – Krč, Vršovice – ONJ 2x)
 - $E_{pl} = 40 \text{ MPa}$ pro předjízdne koleje
 - $E_{pl} = 30 \text{ MPa}$ pro ostatní koleje

5. NÁVRH PRAŽCOVÉHO PODLOŽÍ

Výchozím podkladem pro návrh skladby konstrukčních vrstev pražcového podloží a jejich nadimenzování byl geotechnický průzkum pražcového podloží „Optimalizace traťového úseku Praha Hostivař – Praha hl.n.“ z února 2006. Průzkumy provedla firma GeoTec-GS, a.s.

Podle průzkumu jsou geotechnické podmínky na stávajícím zemním tělese různorodé. Materiál zemní pláň zastížený kopanými sondami využitelnými pro návrh pražcového podloží tvoří nesoudržné zeminy jak štěrkovité (převážně G3 a G3/G-FY, místy G4/GM a G5/GC) tak i písčité (S1/SW a S3/S-F), zeminy soudržné (jílovité, hlinité). V úseku cca km 180,200 – 181,900 se vyskytují i horniny skalního podloží tvořené břidlicemi různého stupně zvětrání, místy až zcela zvětrané (R4-R6). Ojedinele byla v kopaných sondách zastížena i škvára, která se pokud je zastížena konstrukční vrstvou odtěžuje. Vodní režim převažuje příznivý, místy v závislosti na konzistenci jemnozrnných zemin nepříznivý. Hladina vody kopanými sondami nebyla zastížena.

Návrh konstrukčních vrstev tělesa železničního spodku byl proveden podle postupu daného předpisem SŽDC S4 – Železniční spodek, příloha č.6 a č.7. Návrhová rychlost v optimalizovaném úseku pro klasické soupravy 120km/h.

V úsecích, kde dochází ke zdvihu nové nivelety a tloušťka stáv. štěrkového lože je dostatečná je navrženo jeho částečné ponechání s úpravou do předepsaného příčného sklonu, doplnění drobnější frakce (pro zajištění odtoku vody) s promísením s ponechaným štěrkem a přehutněním – mechanické zlepšení zeminy.

U skloněné pláň tělesa ŽS na obtížně hutnitelném materiálu (stejnorodné písky apod.) bude min. tloušťka podkladní vrstvy ze ŠD, resp. MS 0,20m z důvodu reálnosti provádění hutnění (u vodorovné pláň TŽS bude nadále uvažováno minimálně s tloušťkou 0,15m měřeno v místě konce pražce s roznosem pod úhlem 45°).

Navržené konstrukce pražcového podloží jsou přehledně – tabulkovou formou uvedeny v poslední kapitole.

6. ZESÍLENÉ KONSTRUKCE PRAŽCOVÉHO PODLOŽÍ

Pro zesílené konstrukce pražcového podloží na mostech a propustech stanoví předpis S4 na pláni tělesa železničního spodku min.hodnotu 80MPa při modulu přetvárnosti na pláni tělesa železničního spodku 50 MPa v okolní trase.

Index mrazu (dle S4, příloha 7, obr.1) $I_{mn} = 400^\circ\text{C.den.}$

Hloubka promrzání $h_{pr} = 0,045 \sqrt{I_{mn}} = 0,90\text{m}$

Třída zatížení D4 UIC (22,5 t/nápravu)

Pro jednotlivé kvazihomogenní celky a navržený typ konstrukce byl vypočten ekvivalentní modul na zpevněné zemní pláni a na pláni tělesa železničního spodku.

Mocnosti konstrukcí nelze úplně minimalizovat s ohledem na možnost výskytu neúnosných materiálů pod úrovní pražcového podloží.

Navržené konstrukční uspořádání vrstev pražcového podloží bude únosné za předpokladu, že budou dodrženy všechny vstupní parametry. V případě jejich nedodržení je nutno např. uvažovat se zvýšením konstrukce pražcového podloží, aby byla dosažena únosnost resp. ochrana proti promrzání.

Konstrukční uspořádání je provedeno dle předpisu ČSD S 4 - Železniční spodek. Jsou navrženy konstrukce předpokládající snesení kolejového roštu a odtěžení kolejového lože v potřebném rozsahu.

U zesílených konstrukcí pražcového podloží mostů, podchodů a propustků je navržen jeden typ konstrukce, který je složen z vrstvy minerální směsi tl. max. 0,40m v kombinaci s vrstvou štěrku fr. 0/31,5 tl. max. 0,30m.

7. POŽADAVKY NA POUŽITÉ MATERIÁLY

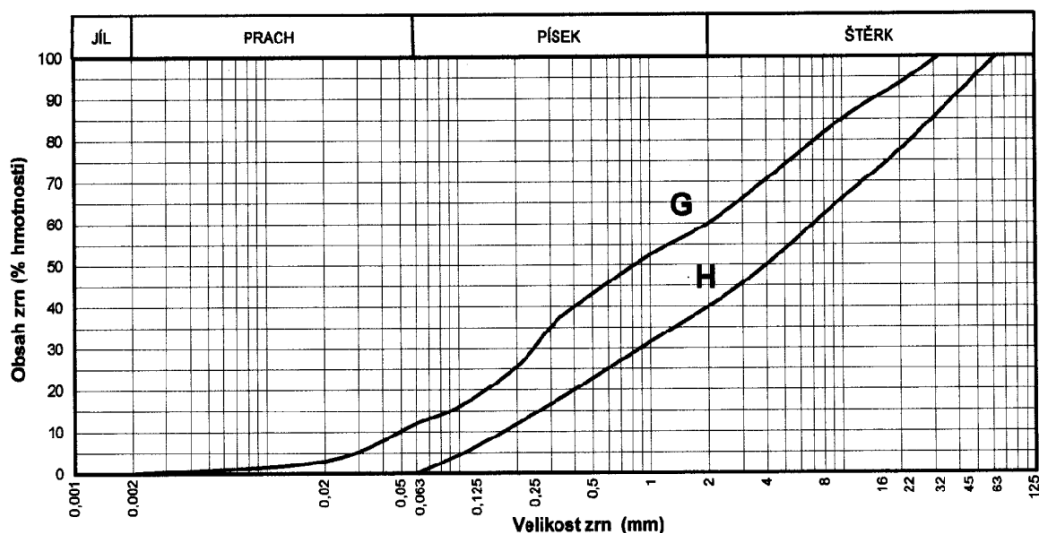
Projektem jsou předepsané požadavky na materiály navržené do skladby pražcového podloží, které je potřeba z různých důvodů přesně definovat.

7.1 MINERÁLNÍ SMĚS

Minerální směs (dále jen MS) se používá pro zřizování konstrukčních vrstev tělesa železničního spodku, u kterých je požadována malá propustnost nebo vyšší únosnost konstrukce. MS je směs nejméně dvou frakcí přírodního drceného nebo recyklovaného materiálu vyrobená v místě výroby, která je málo propustná a nenamrzavá až mírně namrzavá. Při použití recyklovaných materiálů smí být jejich váhový podíl ve směsi max. 70 %.

Technické požadavky

Všechny výchozí materiály použité pro výrobu MS musí být odolné proti vlivu zvětrávání a odolné proti mechanickému namáhání. Zrnitostní složení MS musí vytvářet plynulou křivku zrnitosti, ležící mezi spojnicí mezních bodů uvedených v křivce zrnitosti (viz níže). Není přípustné, aby křivka zrnitosti MS byla přerušena absencí určité frakce materiálu (plochá křivka).



Vysvětlivky :

G, H - spojnice mezních hodnot křivky zrnitosti minerální směsi

Číselné vyjádření křivky zrnitosti pro minerální směs je uvedeno v následující tabulce:

Označení sít a kalibrů [mm]	Propad zrn v % hmotnosti	Poznámka
	Minerální směs 0 / 32	
45	92-100	
32	85-100	
22	-	
16	-	
10	67-85*	* mezní hodnota
8	62-82	
4	28-53	
2	40*-60*	* mezní hodnoty
1	31-52	
0,5	23-43	
0,25	15-31	
0,125	7*-18	* mezní hodnota
0,063	2-12*	* mezní hodnota
0,02	0-3*	* mezní hodnota

U minerální směsi pro konstrukční vrstvy se zjišťují tyto technické vlastnosti:

- zrnitost dle ČSN EN 933-1,
- namrzavost dle TNŽ 73 6949,
- propustnost dle TNŽ 73 6949,
- cizorodé částice dle ČSN 72 1180,
- otlukovost LA dle ČSN EN 1097-2,
- nasákavost dle ČSN EN 1097-6,
- jemné částice dle ČSN EN 933-1,
- zhutnitelnost dle ČSN 72 1006.

Minerální směs musí splňovat technické požadavky uvedené v následující tabulce:

Vlastnost	Hodnota
Zrnitost	
0,02 mm	max. 3%
0,063 mm	max. 12%
0,125 mm	min. 7%
2 mm	40 – 60 %
10 mm	max. 85 %
číslo nestejnozrnnosti C_u	min. 15
nadsítné v % hmotnosti	max. 15%
koeficient propustnosti	méně než $1 \cdot 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$ při stanoveném hutnění $I_D = 0,90$
cizorodé částice	max. 1%
otlukovost LA v % hmotnosti	max. 25 %
nasákavost v % hmotnosti	max. 3%
jemné částice	max. 7%

Konstrukční uspořádání

Před zřízením konstrukční vrstvy z MS je nutné provést odvodnění. Konstrukční vrstva z MS se ukládá na upravenou a zhutněnou zemní pláň s příčným sklonem. V případě skalního a poloskalního podloží v oblasti zemní pláně není úprava do příčného sklonu nezbytně nutná. Nejmenší tloušťka konstrukční vrstvy z MS je 0,20 m.

V tomto SO je ale použita i minimálně technologicky zhutnitelná tloušťka 0,15m protože je zde (na skalním podloží) MS použita jako nepropustná vrstva na vyrovnání skalního podkladu zemní pláně po odtěžení skalních hornin a ne jako konstrukční vrstva určena na zvýšení únosnosti (viz kapitolu Výjimky z norem a předpisů).

Povrch konstrukční vrstvy musí být vždy zřízen v příčném sklonu. Minimální hodnota sklonu je 5%, v odůvodněných případech lze tuto hodnotu snížit na 4 %. V tomto SO byl ve skalním zářezu odsouhlasený sklon 3%, protože MS se užívá jenom na vyrovnání skalního podkladu a odtok vody ze žel. tělesa je vzhledem ke kvalitě podloží (nepropustná skalní hornina) zabezpečený (také viz kapitolu Výjimky z norem a předpisů).

Provádění konstrukční vrstvy

Konstrukční vrstva z MS musí být zřizována na celou tloušťku konstrukční vrstvy v jednom pracovním cyklu. MS musí být hutněna rovnoměrně tak, aby byla dosažena požadovaná relativní ulehlost I_D minimálně 0,80, pokud receptura minerální směsi nestanoví hodnotu I_D vyšší.

Projektem je v tomto SO předepsané hutnění MS na $I_D = 0,90$.

Je nepřípustné rozprostírat a hutnit MS, jejíž vlhkost se odlišuje od optimální vlhkosti stanovené počáteční zkouškou o více jak $\pm 2\%$. Dodatečné dovlhčování směsi může být provedeno pouze v místním centru.

Klimatická omezení

Konstrukční vrstva z MS nesmí být prováděna při silném nebo mrznoucím dešti, při dlouhotrvajícím dešti, při sněžení a při teplotách menších než 0°C . MS nesmí být rozprostírána na rozbředlou nebo promrzlou zemní pláň. MS použitá do konstrukční vrstvy nesmí při rozprostírání a hutnění obsahovat sníh, ledové čocky apod. V období, kdy vlivem vysokých teplot dochází k nadměrnému vysoušení povrchu, se doporučuje zvlhčovat již zhutněnou konstrukční vrstvu. V tomto případě musí být technologie zvlhčování zvolena tak, aby nemohlo dojít k poškození vrchní vrstvy vodou (vyplavení jemných částic).

Zkoušení minerální směsi

Počáteční zkoušky zajišťuje výrobce a provádí je akreditované zkušebny. Pokud počátečními zkouškami nejsou prokázány požadované technické vlastnosti MS, nesmí být tato směs do konstrukčních vrstev použita.

Kontrolními zkouškami se před zabudováním MS do konstrukčních vrstev ověřuje shoda jejich vlastností s výsledky počátečních zkoušek. Kontrolní zkoušky provádí na své náklady zhotovitel a jejich výsledky předává stavebnímu dozoru. Odběr vzorků se provádí v souladu s ČSN EN 932-1.

Nesplňují-li minerální směs předepsané požadavky, stavební dozor její použití do konstrukčních vrstev nepovolí.

Kontrolními zkouškami se ověř

- zrnitost,
- číslo nestejzrnnosti,
- vlhkost.

Výsledky kontrolních zkoušek musí splňovat technické požadavky dle tabulky – viz výše.

Kontrolní zkoušky minerálních směsí se provádějí nejméně na každých:

- 2000 t u technologie se snášením kolejového roštu,
- 1000 t nebo 500 m délky koleje u technologie bez snášení kolejového roštu.

Zkoušení provedené konstrukční vrstvy

Na provedené konstrukční vrstvě z minerální směsi se v rámci kontrolních zkoušek zjišťuje:

- šířka vrstvy po 100 m,
- tloušťka vrstvy po zhutnění po 100 m, (min. ve třech bodech příčného profilu),
- nerovnost povrchu a příčný sklon dle ČSN 73 6175 po 50 m,
- míra zhutnění dle ČSN 72 1006 po 100 m,
- únosnost statickou zatěžovací zkouškou podle přílohy 5, vyjádřenou modulem přetvárnosti, po max. 200 m při technologii se snášením kolejového roštu,
- únosnost dle TKP staveb státních drah kap. 6 (jinou kontrolní metodu pro zkoušení konstrukční vrstvy lze použít jenom po jejím schválení SŽDC při technologii bez snášení kolejového roštu).

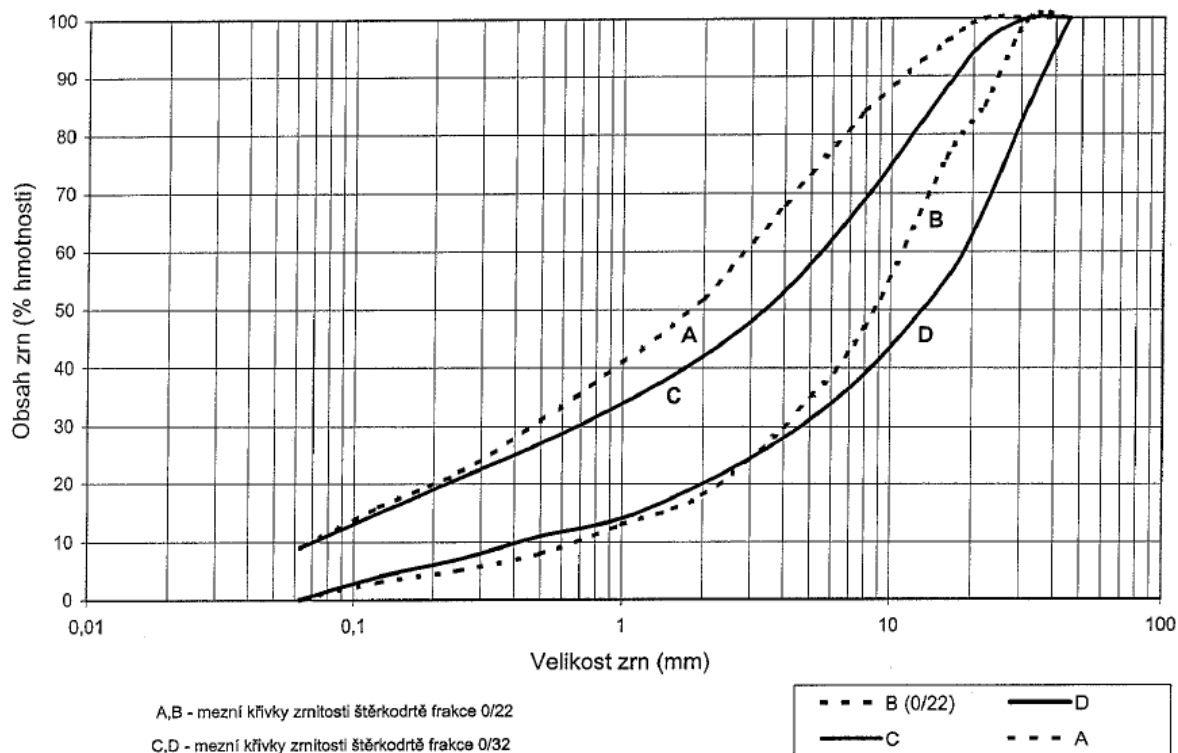
7.2 PODKLADNÍ VRSTVA ZE ŠTĚRKODRTĚ

Podkladní vrstva ze štěrkodrtě bude splňovat podmínky dle OTP OP Štěrkopísek, štěrkodrtě a recyklovaná štěrkodrtě pro konstrukční vrstvy tělesa železničního spodku (č.j. 25 640/06). Bude použito frakce 0/32. Minimální tloušťka vrstvy z důvodu hutnitelnosti je 0,15 m.

Základní technické požadavky na kvalitu štěrkodrtě pro podkladní vrstvy:

Vlastnost	Hodnota
Zrnitost	dle mezních křivek zrnitosti – viz níže
číslo nestejzrnnosti C_u	min. 15
nadsítné v % hmotnosti	max. 15%
koeficient propustnosti	min. $1 \cdot 10^{-3} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ při stanoveném hutnění $I_D = 0,90$
míra zahlinění ztrátou sušením	max. 0,8% hmotnosti
míra zahlinění zkouškou methylenovou modří	max. $10 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$
cizorodé částice	max. 1%
otlukovost LA v % hmotnosti	max. 50 %
nasákavost v % hmotnosti	max. 3%
jemné částice	max. 9%

Mezní křivky zrnitosti štěrkodrtě do podkladní vrstvy:



7.3 SEPARAČNÍ GEOTEXTILIE

Separační geotextilie (SG) bude použita na zemní pláni v případě nesplnění filtračního kritéria z důvodu zamezení promísení materiálu podkladní vrstvy a materiálu zemní pláně. Použitá separační geotextilie musí splňovat pravidlo:

$$d_{t \max} < d_{90}$$

$d_{t \max}$ - maximální velikost pórů geotextilie v mm

d_{90} - průměr zrna zeminy pláně tělesa železničního spodku při 90% propadu v mm

Obecně bude separační geotextilie splňovat požadavky dle OTP Geotextilie v tělese železničního spodku (č.j. 60 124/2004 – O 13).

Požadované minimální parametry separační geotextilie na zemní pláni.

Charakteristika	Jednotka	Požadavek
Plošná hmotnost	g.m^{-2}	min. 200
Pevnost v tahu - podélná / příčná	kN/m	min. 10/10
Tažnost - podélná / příčná	%	max. 80/80
Odolnost proti statickému protržení (zkouška CBR)	kN	min. 2
Filtrační součinitel kolmo na rovinu geotextilie při tlaku 100 kPa	m.s^{-1}	min. 1×10^{-3}

7.4 ZEMINY ZLEPŠENÉ POJIVEM

Zlepšování zemin se provádí promísením s vhodným pojivem, resp. příměsí na místě. Z důvodu zpracovatelnosti má být největší zrno zlepšovaných zemin 45 mm, maximálně 63 mm. Vhodnost použití

zeminy pro zlepšení musí být prokázána výsledky počátečních zkoušek (poměr únosnosti CBR), kterými bude také stanoveno složení a mísicí poměr příměs/zemina. Výsledná únosnost zlepšené zeminy bude prokázána statickou zatěžovací zkouškou. Tloušťka vrstvy zlepšené zeminy po zhutnění musí být min. 0,30 m. Zeminy zlepšené pojivy nesmí být použity bude-li v podkladní vrstvě zastižena hladina podzemní vody. V to případě o další možnosti úpravy (např. mechanické zlepšení, výměna,...) rozhodne technický dozor investora a geotechnický konzultant investora, případně projektant v rámci autorského dozoru.

Základní parametry zlepšených zemin, které musí být dodrženy po zřízení:

Ukazatel	Jednotka	Požadavek
tloušťka vrstvy	m	min. 0,30
Proctor standard PS	%	min. 100
relativní ulehlost I_D	-	min. 0,9
modul přetvárnosti $E_{p \text{ zlep}}$	MPa	min. 40
hodnota metylénové modři (při použití vápna)	-	max. 6

7.4.1 Zeminy zlepšené vápnem

Předpokládá se příměs 2% vápna. Přesně bude určen mísicí poměr na základě zkoušky poměru únosnosti CBR. Musí být dosaženo minimálně hodnoty poměru únosnosti CBR 10%.

7.4.2 Zeminy zlepšené vápnem a cementem

Předpokládá se příměs 2% vápna a 3% cementu. Přesně bude určen mísicí poměr na základě zkoušky poměru únosnosti CBR. Musí být dosaženo minimálně hodnoty poměru únosnosti CBR 10%.

8. PŘEHLED NAVRŽENÝCH KONSTRUKCÍ PRAŽCOVÉHO PODLOŽÍ

Kolej	KOLEJ Č. 101																			
Staničení	179,438 - 179,492		179,514 - 179,750		179,750 - 180,250		180,250 - 181,000		181,000 - 181,150		181,150 - 181,320		181,320 - 181,550		181,550 - 181,850		181,850 - 182,000		182,000 - 182,499	
Parametry																				
Materiál podloží	ŠL, F1/MGY		G4/GMY		F6/CIY, R6/CI		R5, R4, R5-R6, S3/S-F		S3/S-F		G3/G-FY		S3/S-FY		G4/GMY, R6/GC		F1/MG		F2/CG, G5/GCY	
E _{or} [MPa]	16		35,0		12,0		90,0 - 100,0		31,5		25,0		19,8		22,5		20,0		(16,2) 33,5 - 60,0	
Úprava pláňe	doplň. ŠL do výšky zem. pláňe vhodným mat. (velký zdvih nivelety) se zhutněním na min. 30 Mpa ZZM 0,30m		-		zlepšení zeminy vápnem		-		-		v místě výskytu škváry na úrovni zem. pláňe, náhrada do výšky zemní pláňe vhodným materiálem se zhutněním na min. 30 Mpa		zlepšení zeminy vápnem a cementem v místě výskytu škváry na úrovni zem. pláňe, náhrada zeminami vhodnými ke zlepšení		-		zlepšení zeminy vápnem		v místě velkého zdvihu nivelety koleje rozhrnutí a zhutnění stávajícího ŠL	
E _{or} pro výpočet [MPa]	30,0		35,0		12,0		50,0		31,5		25,0		19,8		30,0		20,0		35,8	
h _k [m]	0,55		0,55		0,55		0,55		0,55		0,55		0,55		0,55		0,55		0,55	
Vodní režim	P		P		VN		N		P		P		P		P		N		N	
Namrzavost	NN		N		MN		MN		MN		N		N		N		NN		NN	
Navržená opatření																				
vrstva 1	ŠD	tl. 0,25m	ŠD	tl. 0,20m	ŠD	tl. 0,25m	MS	tl. 0,20m	ŠD	tl. 0,25m	ŠD	tl. 0,30m	ŠD	tl. 0,25m	MS	tl. 0,25m	ŠD	tl. 0,25m	ŠD	tl. 0,20m
parametry	E=80 MPa	λ=2,00 W/mK	E=80 MPa	λ=2,00 W/mK	E=80 MPa	λ=2,00 W/mK	E=100 MPa	λ=2,10 W/mK	E=80 MPa	λ=2,00 W/mK	E=80 MPa	λ=2,00 W/mK	E=80 MPa	λ=2,00 W/mK	E=100 MPa	λ=2,10 W/mK	E=80 MPa	λ=2,00 W/mK	E=80 MPa	λ=2,00 W/mK
vrstva 2	SG		SG		ZZV	tl. 0,30m					SG		ZZVC	tl. 0,30m			ZZV	tl. 0,30m	SG	
parametry					E=100 MPa	λ=1,50 W/mK							E=100 MPa	λ=1,50 W/mK			E=100 MPa	λ=1,50 W/mK		
zlepšená zemina	NE		NE		ANO (nenamrzavá)		NE		NE		NE		ANO (nenamrzavá)		NE		ANO (nenamrzavá)		NE	
Posouzení ochrany proti mrazu																				
h _{z,dov} [m]	0,30		0,50		0,30		0,40		0,50		0,50		0,50		0,50		0,15		0,15	
h _{z,dov,ZZ} [m]	0,00		0,00		0,10		0,00		0,00		0,00		0,10		0,00		0,10		0,00	
h _{sp} [m]	0,29		0,23		0,29		0,22		0,29		0,35		0,29		0,27		0,29		0,23	
h _{pr} [m]	0,9		0,9		0,9		0,9		0,9		0,9		0,9		0,9		0,9		0,9	
h _k + h _{sp} + h _{z,dov} [m]	1,14		1,28		1,14		1,17		1,34		1,40		1,34		1,32		0,99		0,93	
h _k + ∑h _i + h _{z,dov,ZZ} [m]	---		---		0,90		---		---		---		0,90		---		0,90		---	
Ochrana před mrazem	VYHOVUJE		VYHOVUJE		VYHOVUJE		VYHOVUJE		VYHOVUJE		VYHOVUJE		VYHOVUJE		VYHOVUJE		VYHOVUJE		VYHOVUJE	
Posouzení únosnosti																				
na vrstvě	E [MPa]		E [MPa]		E [MPa]		E [MPa]		E [MPa]		E [MPa]		E [MPa]		E [MPa]		E [MPa]		E [MPa]	
podloží	30,0		35,0		12,0		50,0		31,5		25,0		19,8		30,0		20,0		35,8	
1. vrstvě	51,9		51,9		40,5		69,9		53,2		51,7		52,2		58,1		52,5		52,6	
2. vrstvě					59,9								67,2				67,3			
3. vrstvě																				
4. vrstvě																				
Únosnost na zem. pláni	VYHOVUJE	30,0	VYHOVUJE	35,0	VYHOVUJE	40,5	VYHOVUJE	50,0	VYHOVUJE	31,5<40,0	NEVYHOVUJE	25,0	VYHOVUJE	52,2	VYHOVUJE	30,0	VYHOVUJE	52,5	VYHOVUJE	35,8<40,0
Únosnost na PTŽS	VYHOVUJE	51,9	VYHOVUJE	51,9	VYHOVUJE	59,9	VYHOVUJE	69,9	VYHOVUJE	53,2	VYHOVUJE	51,7	VYHOVUJE	67,2	VYHOVUJE	58,1	VYHOVUJE	67,3	VYHOVUJE	52,6

Kolej	KOLEJ Č. 102																			
Staničení	179,438 - 179,492		179,514 - 179,750		179,750 - 180,250		180,250 - 181,000		181,000 - 181,150		181,150 - 181,320		181,320 - 181,550		181,550 - 181,800		181,800 - 182,150		182,150 - 182,499	
Parametry																				
Materiál podloží	ŠL, F1/MGY		G4/GMY		F6/CIY, R6/CI		R5, R4, R5-R6, S3/S-F		S3/S-F		F1/MG, S3/S-FY		F1/MG		R6/GC		F1/MG, F2/CG		R6/MG, F2/CG, G3/G-F	
E _{or} [MPa]	20,0		35,0		12,0		90,0 - 100,0		31,5		19,8 - 27,0		18,0 - 20,0		35,0		18,0 - 30,2		37,9 - 50,0	
Úprava pláňe	doplň. ŠL do výšky zem. pláňe vhodným mat. (velký zdvih nivelety) se zhutněním na min. 30 Mpa ZZM 0,40m		-		zlepšení zeminy vápnem		-		-		v místě zdvihu nivelety koleje rozhrnutí a zhutnění stávajícího ŠL se zhutněním na min. 30 Mpa		zlepšení zeminy vápnem		-		zlepšení zeminy vápnem		-	
E _{or} pro výpočet [MPa]	30,0		35,0		12,0		50,0		31,5		25,0		18,0		35,0		18,0		37,9	
h _k [m]	0,55		0,55		0,55		0,55		0,55		0,55		0,55		0,55		0,55		0,55	
Vodní režim	P		P		VN		N		P		N		N		P		N		N	
Namrzavost	NN		N		MN		MN		MN		NN		NN		N		NN		NN	
Navržená opatření																				
vrstva 1	ŠD	tl. 0,25m	ŠD	tl. 0,20m	ŠD	tl. 0,25m	MS	tl. 0,20m	ŠD	tl. 0,25m	ŠD	tl. 0,30m	ŠD	tl. 0,25m	MS	tl. 0,20m	ŠD	tl. 0,25m	ŠD	tl. 0,20m
parametry	E=80 MPa	λ=2,00 W/mK	E=80 MPa	λ=2,00 W/mK	E=80 MPa	λ=2,00 W/mK	E=100 MPa	λ=2,10 W/mK	E=80 MPa	λ=2,00 W/mK	E=80 MPa	λ=2,00 W/mK	E=80 MPa	λ=2,00 W/mK	E=100 MPa	λ=2,10 W/mK	E=80 MPa	λ=2,00 W/mK	E=80 MPa	λ=2,00 W/mK
vrstva 2	SG		SG		ZZV	tl. 0,30m					SG		ZZV	tl. 0,30m			ZZV	tl. 0,30m	SG	
parametry					E=100 MPa	λ=1,50 W/mK							E=100 MPa	λ=1,50 W/mK			E=100 MPa	λ=1,50 W/mK		
zlepšená zemina	NE		NE		ANO (nenamrzavá)		NE		NE		NE		ANO (nenamrzavá)		NE		ANO (nenamrzavá)		NE	
Posouzení ochrany proti mrazu																				
h _{z,dov} [m]	0,30		0,50		0,30		0,40		0,50		0,15		0,15		0,50		0,15		0,15	
h _{z,dov,ZZ} [m]	0,00		0,00		0,10		0,00		0,00		0,00		0,10		0,00		0,10		0,00	
h _{sp} [m]	0,29		0,23		0,29		0,22		0,29		0,35		0,29		0,22		0,29		0,23	
h _{pr} [m]	0,9		0,9		0,9		0,9		0,9		0,9		0,9		0,9		0,9		0,9	
h _k + h _{sp} + h _{z,dov} [m]	1,14		1,28		1,14		1,17		1,34		1,05		0,99		1,27		0,99		0,93	
h _k + Sh _i + h _{z,dov,ZZ} [m]	---		---		0,90		---		---		---		0,90		---		0,90		---	
Ochrana před mrazem	VYHOVUJE		VYHOVUJE		VYHOVUJE		VYHOVUJE		VYHOVUJE		VYHOVUJE		VYHOVUJE		VYHOVUJE		VYHOVUJE		VYHOVUJE	
Posouzení únosnosti																				
na vrstvě	E [MPa]		E [MPa]		E [MPa]		E [MPa]		E [MPa]		E [MPa]		E [MPa]		E [MPa]		E [MPa]		E [MPa]	
podloží	30,0		35,0		12,0		50,0		31,5		25,0		18,0		35,0		18,0		37,9	
1. vrstvě	51,9		51,9		40,5		69,9		53,2		51,7		49,8		57,2		49,8		54,3	
2. vrstvě					59,9								65,8				65,8			
Únosnost na zem. pláni	VYHOVUJE	30,0	VYHOVUJE	35,0	VYHOVUJE	40,5	VYHOVUJE	50,0	VYHOVUJE	31,5<40,0	NEVYHOVUJE	25,0	VYHOVUJE	49,8	VYHOVUJE	35,0	VYHOVUJE	49,8	VYHOVUJE	37,9
Únosnost na PTŽS	VYHOVUJE	51,9	VYHOVUJE	51,9	VYHOVUJE	59,9	VYHOVUJE	69,9	VYHOVUJE	53,2	VYHOVUJE	51,7	VYHOVUJE	65,8	VYHOVUJE	57,2	VYHOVUJE	65,8	VYHOVUJE	54,3

Kolej	KOLEJ Č. 201																							
Staničení	8,228 - 8,280		8,295 - 8,540		8,540 - 8,850		8,850 - 9,040		9,040 - 9,650		9,650 - 9,800		9,800 - 10,099		10,116 - 10,250		10,300 - 10,610		10,610 - 10,750		10,750 - 11,150		11,150 - 11,289	
Parametry	1		1		0,9		1		1		0,6		1		0,8 - 1		0,8 - 1		0,9		1 - 0,9		1	
Materiál podloží	S2/SP		G4/GM, G3/G-FY		F2/CGY		R6, G4/GM		R4-R5, R5, R6(F2), R5/R6		F6/CI		R5 R4		F1/MG		R4		S4/SM F2/CG		G5/GCY, G3/G-F, F1/MG, F2/CG, F4/CSY		G5/GC	
E _{or} [MPa]	61,6		100,0 - 50,0		16,2		30,0 - 80,0		30,0 - 80,0		8,4		40,0 - 50,0		62,1		50,0		19,8 - 21,7		60,0 - 36,2 (16,2 - 8,0)		50,0	
Úprava pláně	doplň. ŠL do výšky zem. pláně vhodným mat. (velký zdvih nivelety) se zhutněním na min. 40 Mpa ZZM 0,30m		v místě zdvihu nivelety koleje rozhrnutí a zhutnění stávajícího ŠL, se zhutněním na min. 40 MPa		zlepšení zeminy vápnem		-		v místě výskytu škváry na úrovni zem. pláně, náhrada do výšky zem. pl. vhodným materiálem se zhutněním na min. 30 Mpa		dle DP je 0,2m pod dnem sondy odpor cca 90 MPa, návrh uvažuje 20 místo 8,4 MPa, příp. výměna podloží v lokálních místech		v místě zdvihu nivelety koleje rozhrnutí a zhutnění stávajícího ŠL		-		-		zlepšení zeminy vápnem a cementem				v místě zdvihu nivelety koleje rozhrnutí a zhutnění stáv. ŠL (případné dopl. ŠL do výšky zem. pl. se zhut. na min. 40 Mpa)	
E pro výpočet [MPa]	40,0		40,0		16,2		30,0		30,0		20,0		40,0		30,0		50,0		19,8		36,2		40,0	
h _k [m]	0,55		0,55		0,55		0,55		0,55		0,55		0,55		0,55		0,55		0,55		0,55		0,55	
Vodní režim	P		P		N		N		N		N		P		P		P		N		N		P	
Namrzavost	NENAMRZAVÉ		N		NN		NN		NN		NN		NN		NN		NN		NN		NN		N	
Navržená opatření																								
vrstva 1	ŠD	tl. 0,15m	ŠD	tl. 0,15m	ŠD	tl. 0,25m	ŠD	tl. 0,25m	MS	tl. 0,20m	MS	tl. 0,30m	ŠD	tl. 0,15m	ŠD	tl. 0,25m	MS	tl. 0,20m	ŠD	tl. 0,25m	ŠD	tl. 0,20m	ŠD	tl. 0,15m
parametry	E=80 MPa	λ=2,00 W/mK	E=80 MPa	λ=2,00 W/mK	E=80 MPa	λ=2,00 W/mK	E=80 MPa	λ=2,00 W/mK	E=100 MPa	λ=2,10 W/mK	E=100 MPa	λ=2,10 W/mK	E=80 MPa	λ=2,00 W/mK	E=80 MPa	λ=2,00 W/mK	E=100 MPa	λ=2,10 W/mK	E=80 MPa	λ=2,00 W/mK	E=80 MPa	λ=2,00 W/mK	E=80 MPa	λ=2,00 W/mK
vrstva 2	SG		SG		ZZV	tl. 0,30m	SG						SG		SG				ZZVC	tl. 0,30m	SG		SG	
parametry					E=100 MPa	λ=1,50 W/mK													E=100 MPa	λ=1,50 W/mK				
zlepšená zemina	NE		NE		ANO (nenamrzavá)		NE		NE		NE		NE		NE		NE		ANO (nenamrzavá)		NE		NE	
Posouzení ochrany proti mrazu																								
h _{z,dov} [m]			0,50		0,15		0,15		0,15		0,15		0,30		0,30		0,30		0,15		0,15		0,50	
h _{z,dov,ZZ} [m]	0,00		0,00		0,10		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,10		0,00		0,00	
h _{sp} [m]	0,17		0,17		0,29		0,29		0,22		0,33		0,17		0,29		0,22		0,29		0,23		0,17	
h _{pr} [m]	0,9		0,9		0,9		0,9		0,9		0,9		0,9		0,9		0,9		0,9		0,9		0,9	
h _k + h _{sp} + h _{z,dov} [m]	---		1,22		0,99		0,99		0,92		1,03		1,02		1,14		1,07		0,99		0,93		1,22	
h _k + Sh _i + h _{z,dov,ZZ} [m]	---		---		0,90		---		---		---		---		---		---		0,90		---		---	
Ochrana před mrazem	NEPOSUZUJE SE		VYHOVUJE		VYHOVUJE		VYHOVUJE		VYHOVUJE		VYHOVUJE		VYHOVUJE		VYHOVUJE		VYHOVUJE		VYHOVUJE		VYHOVUJE		VYHOVUJE	
Posouzení únosnosti																								
na vrstvě	E [MPa]		E [MPa]		E [MPa]		E [MPa]		E [MPa]		E [MPa]		E [MPa]		E [MPa]		E [MPa]		E [MPa]		E [MPa]		E [MPa]	
podloží	40,0		40,0		16,2		30,0		30,0		20,0		40,0		30,0		50,0		19,8		36,2		40,0	
1. vrstvě	51,9		51,9		47,3		51,9		52,3		52,5		51,9		51,9		69,9		52,2		52,9		51,9	
2. vrstvě					64,3														67,2					
Únosnost na zem. pláni	VYHOVUJE	40,0	VYHOVUJE	40,0	VYHOVUJE	47,3	VYHOVUJE	30,0	VYHOVUJE	30,0	NEVYHOVUJE	20,0	VYHOVUJE	40,0	VYHOVUJE	30,0	VYHOVUJE	50,0	VYHOVUJE	52,2	VYHOVUJE	36,2	VYHOVUJE	40,0
Únosnost na PTŽS	VYHOVUJE	51,9	VYHOVUJE	51,9	VYHOVUJE	64,3	VYHOVUJE	51,9	VYHOVUJE	52,3	VYHOVUJE	52,5	VYHOVUJE	51,9	VYHOVUJE	51,9	VYHOVUJE	69,9	VYHOVUJE	67,2	VYHOVUJE	52,9	VYHOVUJE	51,9

Kolej	KOLEJ Č. 202																									
Staničení	8,228 - 8,280		8,295 - 8,540		8,540 - 8,850		8,850 - 9,040		9,040 - 9,450		9,450 - 9,650		9,650 - 9,790		9,790 - 10,099		10,116 - 10,250		10,250 - 10,610		10,610 - 10,780		10,780 - 11,150		11,150 - 11,289	
Parametry	1		1		0,4 - 0,9		1 - 0,9		1 - 0,9		1 - 0,9		1		0,9 - 1		0,9		1		0,9		0,9 - 1		1	
Materiál podloží	G3/GF		G4/GMY		F6/CIY F2/CGY		G3/G-FY, R6		R5, R4-R5, R4		R6(F2), S3/S-F		R4		S3/S-F, G5/GC		F1/MG		R5		S4/SM, F2/CG, F1/MG		G5/GCY, G3/G-F, F2/CG		G5/GC, G5/GCY	
E _{or} [MPa]	36,3		35,0		5,6 - 16,2		45,0 - 30,0		40,0 - 80,0		30,0 - 65,3		40,0		31,5 - 40,0		18,0		40,0 - 80,0		19,8 - 26,8		(16,2) 36,2 - 60,0		50,0 - 51,7	
Úprava pláně	doplň. ŠL do výšky zem. pláně vhodným mat. (velký zdvih nivelety) se zhutněním na min. 40 Mpa, ZZM 0,30m		doplň ŠL do výšky zem. pláně vhodným mat. (velký zdvih nivelety) se zhutněním na min. 40 MPa		zlepšení zeminy vápnem		-		v místě výskytu škváry na úrovni zem. pl., náhrada do výšky zem. pl. vhod. materiálem se zhut. na min. 40 Mpa		-		-		-		v místě výskytu škváry na úrovni zem. pláně, náhrada zeminami vhod. ke zlepšení		-		zlepšení zeminy vápnem a cementem		-		v místě zdvihu nivelety koleje rozhrnutí a zhutnění stávajícího ŠL (případné dopl. ŠL do výšky zem. pl. se zhut. na min. 40 Mpa)	
E pro výpočet [MPa]	36,3		35,0		16,2		30,0		40,0		30,0		40,0		36,2		18,0		40,0		19,8		36,2		40,0	
h _k [m]	0,55		0,55		0,55		0,55		0,55		0,55		0,55		0,55		0,55		0,55		0,55		0,55		0,55	
Vodní režim	P		P		N		N		N		N		N		P		N		N		N		N		P	
Namrzavost	N		N		NN		NN		NN		NN		N		N		NN		N		NN		NN		MN	
Navržená opatření																										
vrstva 1	ŠD	tl. 0,20m	ŠD	tl. 0,20m	ŠD	tl. 0,25m	ŠD	tl. 0,25m	MS	tl. 0,20m	ŠD	tl. 0,25m	MS	tl. 0,20m	ŠD	tl. 0,25m	ŠD	tl. 0,25m	MS	tl. 0,20m	ŠD	tl. 0,25m	ŠD	tl. 0,25m	ŠD	tl. 0,15m
parametry	E=80 MPa	λ=2,00 W/mK	E=80 MPa	λ=2,00 W/mK	E=70 MPa	λ=2,00 W/mK	E=80 MPa	λ=2,00 W/mK	E=100 MPa	λ=2,10 W/mK	E=80 MPa	λ=2,00 W/mK	E=100 MPa	λ=2,10 W/mK	E=80 MPa	λ=2,00 W/mK	E=80 MPa	λ=2,00 W/mK	E=100 MPa	λ=2,10 W/mK	E=80 MPa	λ=2,00 W/mK	E=80 MPa	λ=2,00 W/mK	E=80 MPa	λ=2,00 W/mK
vrstva 2	SG		SG		ZZV	tl. 0,30m	SG				SG				SG		ZZV	tl. 0,30m			ZZVC	tl. 0,30m	SG		SG	
parametry					E=100 MPa	λ=1,50 W/mK											E=100 MPa	λ=1,50 W/mK			E=100 MPa	λ=1,50 W/mK				
zlepšená zemina	NE		NE		ANO (nenamrzavá)		NE		NE		NE		NE		NE		ANO (nenamrzavá)		NE		ANO (nenamrzavá)		NE		NE	
Posouzení ochrany proti mrazu																										
h _{z,dov} [m]	0,50		0,50		0,15		0,15		0,15		0,15		0,40		0,50		0,15		0,40		0,15		0,15		0,50	
h _{z,dov,ZZ} [m]	0,00		0,00		0,10		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,10		0,00		0,10		0,00		0,00	
h _{sp} [m]	0,23		0,23		0,29		0,29		0,22		0,29		0,22		0,29		0,29		0,22		0,29		0,29		0,17	
h _{pr} [m]	0,9		0,9		0,9		0,9		0,9		0,9		0,9		0,9		0,9		0,9		0,9		0,9		0,9	
h _k + h _{sp} + h _{z,dov} [m]	1,28		1,28		0,99		0,99		0,92		0,99		1,17		1,34		0,99		1,17		0,99		0,99		1,22	
h _k + Sh _i + h _{z,dov,ZZ} [m]	---		---		0,90		---		---		---		---		---		0,90		---		0,90		---		---	
Ochrana před mrazem	VYHOVUJE		VYHOVUJE		VYHOVUJE		VYHOVUJE		VYHOVUJE		VYHOVUJE		VYHOVUJE		VYHOVUJE		VYHOVUJE		VYHOVUJE		VYHOVUJE		VYHOVUJE		VYHOVUJE	
Posouzení únosnosti																										
na vrstvě	E [MPa]		E [MPa]		E [MPa]		E [MPa]		E [MPa]		E [MPa]		E [MPa]		E [MPa]		E [MPa]		E [MPa]		E [MPa]		E [MPa]		E [MPa]	
podloží	36,3		35,0		16,2		30,0		40,0		30,0		40,0		36,2		18,0		40,0		19,8		36,2		40,0	
1. vrstvě	53,0		51,9		47,3		51,9		61,7		51,9		61,7		56,9		49,8		61,7		52,2		56,9		51,9	
2. vrstvě					59,7												65,8				67,2					
Únosnost na zem. pláni	VYHOVUJE	36,3	VYHOVUJE	35,0	VYHOV UJE	47,3	VYHOV UJE	30,0	VYHOVUJE	40,0	VYHO VUJE	30,0	VYHOV UJE	40,0	VYHO VUJE	36,2 <40,0	VYHOV UJE	49,8	VYHOV UJE	40,0	VYHO VUJE	52,2	VYHOV UJE	36,2 <40,0	VYHOVUJE	40,0
Únosnost na PTŽS	VYHOVUJE	53,0	VYHOVUJE	51,9	VYHOV UJE	59,7	VYHOV UJE	51,9	VYHOVUJE	61,7	VYHO VUJE	51,9	VYHOV UJE	61,7	VYHO VUJE	56,9	VYHOV UJE	65,8	VYHOV UJE	61,7	VYHO VUJE	67,2	VYHOV UJE	56,9	VYHOVUJE	51,9

Kolej		KOLEJ Č. 203				KOLEJ Č. 205A				KOLEJ Č. 207A								
Staničení	180,519 - 180,858		180,858 - 180,937		181,133 - 181,300		181,300 - 181,450		181,450 - 181,768		181,133 - 181,300		181,300 - 181,450		181,450 - 181,700		181,700 - 181,878	
Parametry																		
Materiál podloží	R5, S3/S-F, R5/R6		G3/G-F		S3/S-F		F6/Cl		R4, R5		S3/S-F		F6/Cl		R4		F2/CG	
E _{or} [MPa]	40 - 94		50,0		65,3		8,4		50,0 - 80,0		65,3		8,4		40,0		53,0	
Úprava pláně	-		-		-		doplň. ŠL do výšky zem. pláně vhodným mat. (velký zdvih nivelety) se zhutněním na min. 30 Mpa ZZM 0,40m		-		-		doplň. ŠL do výšky zem. pláně vhodným mat. (velký zdvih nivelety) se zhutněním na min. 30 Mpa ZZM 0,40m		-		-	
E _{or} pro výpočet [MPa]	40,0		50,0		30,0		30,0		30,0		30,0		30,0		30,0		30,0	
h _k [m]	0,55		0,55		0,55		0,55		0,55		0,55		0,55		0,55		0,55	
Vodní režim	P		P		P		N		P		P		N		P		P	
Namrzavost	MN		N		MN		NN		N		MN		NN		N		NN	
Navržená opatření																		
vrstva 1	MS	tl. 0,20m	ŠD	tl. 0,15m	ŠD	tl. 0,15m	ŠD	tl. 0,15m	MS	tl. 0,20m	ŠD	tl. 0,15m	ŠD	tl. 0,15m	MS	tl. 0,20m	ŠD	tl. 0,15m
parametry	E=100 MPa	λ=2,10 W/mK	E=80 MPa	λ=2,00 W/mK	E=80 MPa	λ=2,00 W/mK	E=80 MPa	λ=2,00 W/mK	E=100 MPa	λ=2,10 W/mK	E=80 MPa	λ=2,00 W/mK	E=80 MPa	λ=2,00 W/mK	E=100 MPa	λ=2,10 W/mK	E=80 MPa	λ=2,00 W/mK
vrstva 2																		
parametry																		
zlepšená zemina	NE		NE		NE		NE		NE		NE		NE		NE		NE	
Posouzení ochrany proti mrazu																		
h _{z,dov} [m]	0,60		0,60		0,60		0,30		0,60		0,60		0,30		0,60		0,40	
h _{z,dov,ZZ} [m]	0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	
h _{sp} [m]	0,22		0,17		0,17		0,17		0,22		0,17		0,17		0,22		0,17	
h _{pr} [m]	0,9		0,9		0,9		0,9		0,9		0,9		0,9		0,9		0,9	
h _k + h _{sp} + h _{z,dov} [m]	1,37		1,32		1,32		1,02		1,37		1,32		1,02		1,37		1,12	
h _k + Sh _i + h _{z,dov,ZZ} [m]	---		---		---		---		---		---		---		---		---	
Ochrana před mrazem	VYHOVUJE		VYHOVUJE		VYHOVUJE		VYHOVUJE		VYHOVUJE		VYHOVUJE		VYHOVUJE		VYHOVUJE		VYHOVUJE	
Posouzení únosnosti																		
na vrstvě	E [MPa]		E [MPa]		E [MPa]		E [MPa]		E [MPa]		E [MPa]		E [MPa]		E [MPa]		E [MPa]	
podloží	40,0		50,0		30,0		30,0		30,0		30,0		30,0		30,0		30,0	
1. vrstvě	61,7		59,9		43,0		43,0		52,3		43,0		43,0		52,3		43,0	
2. vrstvě																		
Únosnost na zem. pláni	VYHOVUJE	40,0	VYHOVUJE	50,0	VYHOVUJE	30,0	VYHOVUJE	30,0	VYHOVUJE	30,0	VYHOVUJE	30,0	VYHOVUJE	30,0	VYHOVUJE	30,0	VYHOVUJE	30,0
Únosnost na PTŽS	VYHOVUJE	61,7	VYHOVUJE	59,9	VYHOVUJE	43,0	VYHOVUJE	43,0	VYHOVUJE	52,3	VYHOVUJE	43,0	VYHOVUJE	43,0	VYHOVUJE	52,3	VYHOVUJE	43,0

9. PŘEHLED ZESÍLENÝCH KONSTRUKCÍ PRAŽCOVÉHO PODLOŽÍ

Kolej	KOLEJ Č. 101		KOLEJ Č. 102		KOLEJ Č. 201		KOLEJ Č. 202	
Staničení	most - km 179,580		most - km 179,580		most - km 179,580		most - km 179,580	
Požadovaný E_{pl} [MPa]	80,0		80,0		80,0		80,0	
Parametry								
Materiál podloží	G4/GMY		G4/GMY		G3/G-F		G3/G-F	
E_{or} [MPa]	35,0		35,0		36,3		36,3	
Úprava pláně	-		-		-		-	
E po úpravě [MPa]	35,0		35,0		35,0		35,0	
h_k [m]	0,53		0,53		0,53		0,53	
vodní režim	P		P		P		P	
namrzavost	N		N		N		N	
Navržená opatření								
vrstva 1	ŠD	tl. 0,20m	ŠD	tl. 0,20m	ŠD	tl. 0,20m	ŠD	tl. 0,20m
parametry	E=80 MPa	$\lambda=2,00$ W/mK	E=80 MPa	$\lambda=2,00$ W/mK	E=80 MPa	$\lambda=2,00$ W/mK	E=80 MPa	$\lambda=2,00$ W/mK
vrstva 2	ZZVC	tl. 0,50m	ZZVC	tl. 0,50m	ZZVC	tl. 0,50m	ZZVC	tl. 0,50m
parametry	E=120 MPa	$\lambda=1,50$ W/mK	E=120 MPa	$\lambda=1,50$ W/mK	E=120 MPa	$\lambda=1,50$ W/mK	E=120 MPa	$\lambda=1,50$ W/mK
vrstva 3								
parametry								
vrstva 4								
parametry								
zlepšená zemina	ANO (nenamrzavá)		ANO (nenamrzavá)		ANO (nenamrzavá)		ANO (nenamrzavá)	
Posouzení ochrany proti mrazu								
$h_{z,dov}$ [m]	0,50		0,50		0,50		0,50	
$h_{z,dov,ZZ}$ [m]	0,17		0,17		0,17		0,17	
h_{sp} [m]	0,23		0,23		0,23		0,23	
h_{pr} [m]	0,9		0,9		0,9		0,9	
$h_k + h_{sp} + h_{z,dov}$ [m]	1,26		1,26		1,26		1,26	
$h_k + \Sigma h_i + h_{z,dov,ZZ}$ [m]	0,90		0,90		0,90		0,90	
Ochrana před mrazem	VYHOVUJE		VYHOVUJE		VYHOVUJE		VYHOVUJE	
Posouzení únosnosti								
na vrstvě	E [MPa]		E [MPa]		E [MPa]		E [MPa]	
podloží	35,0		35,0		35,0		35,0	
1. vrstvě	96,6		96,6		96,6		96,6	
2. vrstvě	87,3		87,3		87,3		87,3	
3. vrstvě								
4. vrstvě								
Únosnost na PTŽS	VYHOVUJE	87,3	VYHOVUJE	87,3	VYHOVUJE	87,3	VYHOVUJE	87,3

Kolej	KOLEJ Č. 101		KOLEJ Č. 102		KOLEJ Č. 201		KOLEJ Č. 202		KOLEJ Č. 205A		KOLEJ Č. 207A	
Staničení	most + podchod - km 181,300		most + podchod - km 181,300		most + podchod - km 181,300		most + podchod - km 181,300		most + podchod - km 181,300		most + podchod - km 181,300	
Požadovaný E _{pl} [MPa]	80,0		80,0		80,0		80,0		60,0		60,0	
Parametry												
Materiál podloží	G3/G-FY, S3/S-FY		G3/G-FY, S3/S-FY		F1/MG		F1/MG		F1/MG		F1/MG	
E _{or} [MPa]	19,8 - 25,0		19,8 - 25,0		18,0		18,0		18,0		18,0	
Úprava pláňe	-		-		-		-		-		-	
E po úpravě [MPa]	20,0		20,0		20,0		20,0		20,0		20,0	
h _k [m]	0,53		0,53		0,53		0,53		0,53		0,53	
vodní režim	P		P		P		P		P		P	
namrzavost	N		N		N		N		N		N	
Navržená opatření												
vrstva 1	ŠD	tl. 0,25m	ŠD	tl. 0,25m	ŠD	tl. 0,20m	ŠD	tl. 0,25m	ŠD	tl. 0,25m	ŠD	tl. 0,25m
parametry	E=80 MPa	λ=2,00 W/mK	E=80 MPa	λ=2,00 W/mK	E=80 MPa	λ=2,00 W/mK	E=80 MPa	λ=2,00 W/mK	E=80 MPa	λ=2,00 W/mK	E=80 MPa	λ=2,00 W/mK
vrstva 2	ZZVC	tl. 0,50m	ZZVC	tl. 0,50m	ZZVC	tl. 0,50m	ZZVC	tl. 0,50m	ZZVC	tl. 0,30m	ZZVC	tl. 0,30m
parametry	E=120 MPa	λ=1,50 W/mK	E=120 MPa	λ=1,50 W/mK	E=120 MPa	λ=1,50 W/mK	E=120 MPa	λ=1,50 W/mK	E=120 MPa	λ=1,50 W/mK	E=120 MPa	λ=1,50 W/mK
vrstva 3												
parametry												
vrstva 4												
parametry												
zlepšená zemina	ANO (nenamrzavá)		ANO (nenamrzavá)		ANO (nenamrzavá)		ANO (nenamrzavá)		ANO (nenamrzavá)		ANO (nenamrzavá)	
Posouzení ochrany proti mrazu												
h _{z,dov} [m]	0,50		0,50		0,50		0,50		0,50		0,50	
h _{z,dov,ZZ} [m]	0,17		0,17		0,17		0,17		0,10		0,10	
h _{sp} [m]	0,29		0,29		0,23		0,29		0,29		0,29	
h _{pr} [m]	0,9		0,9		0,9		0,9		0,9		0,9	
h _k + h _{sp} + h _{z,dov} [m]	1,32		1,32		1,26		1,32		1,32		1,32	
h _k + Σh _i + h _{z,dov,ZZ} [m]	0,95		0,95		0,90		0,95		0,88		0,88	
Ochrana před mrazem	VYHOVUJE		VYHOVUJE		VYHOVUJE		VYHOVUJE		~VYHOVUJE		~VYHOVUJE	
Posouzení únosnosti												
na vrstvě	E [MPa]		E [MPa]		E [MPa]		E [MPa]		E [MPa]		E [MPa]	
podloží	20,0		20,0		20,0		20,0		20,0		20,0	
1. vrstvě	80,6		80,6		80,6		80,6		57,6		57,6	
2. vrstvě	80,2		80,2		80,2		80,2		70,1		70,1	
3. vrstvě												
4. vrstvě												
Únosnost na PTŽS	VYHOVUJE	80,2	VYHOVUJE	80,2	VYHOVUJE	80,2	VYHOVUJE	80,2	VYHOVUJE	70,1	VYHOVUJE	70,1

Kolej	KOLEJ Č. 101		KOLEJ Č. 102		KOLEJ Č. 201		KOLEJ Č. 202	
Staničení	most - ev.km 182,741		most - ev.km 182,741		most - ev.km 182,741		most - ev.km 182,741	
Požadovaný E _{pl} [MPa]	80,0		80,0		80,0		80,0	
Parametry								
Materiál podloží	G5/GCY, G3/G-F		G5/GCY, G3/G-F		G5/GCY, G3/G-F		G5/GCY, G3/G-F	
E _{or} [MPa]	50,0 - 51,7		50,0 - 51,7		50,0 - 51,7		50,0 - 51,7	
Úprava pláňe	-		-		-		-	
E po úpravě [MPa]	50,0		50,0		50,0		50,0	
h _k [m]	0,53		0,53		0,53		0,53	
vodní režim	P		P		P		P	
namrzavost	N		N		N		N	
Navržená opatření								
vrstva 1	ŠD	tl. 0,20m	ŠD	tl. 0,20m	ŠD	tl. 0,20m	ŠD	tl. 0,20m
parametry	E=80 MPa	λ=2,00 W/mK	E=80 MPa	λ=2,00 W/mK	E=80 MPa	λ=2,00 W/mK	E=80 MPa	λ=2,00 W/mK
vrstva 2	ZZVC	tl. 0,50m	ZZVC	tl. 0,50m	ZZVC	tl. 0,50m	ZZVC	tl. 0,50m
parametry	E=120 MPa	λ=1,50 W/mK	E=120 MPa	λ=1,50 W/mK	E=120 MPa	λ=1,50 W/mK	E=120 MPa	λ=1,50 W/mK
vrstva 3								
parametry								
vrstva 4								
parametry								
zlepšená zemina	ANO (nenamrzavá)		ANO (nenamrzavá)		ANO (nenamrzavá)		ANO (nenamrzavá)	
Posouzení ochrany proti mrazu								
h _{z,dov} [m]	0,50		0,50		0,50		0,50	
h _{z,dov,ZZ} [m]	0,17		0,17		0,17		0,17	
h _{sp} [m]	0,23		0,23		0,23		0,23	
h _{pr} [m]	0,9		0,9		0,9		0,9	
h _k + h _{sp} + h _{z,dov} [m]	1,26		1,26		1,26		1,26	
h _k + Σh _i + h _{z,dov,ZZ} [m]	0,90		0,90		0,90		0,90	
Ochrana před mrazem	VYHOVUJE		VYHOVUJE		VYHOVUJE		VYHOVUJE	
Posouzení únosnosti								
na vrstvě	E [MPa]		E [MPa]		E [MPa]		E [MPa]	
podloží	50,0		50,0		50,0		50,0	
1. vrstvě	105,6		105,6		105,6		105,6	
2. vrstvě	90,8		90,8		90,8		90,8	
3. vrstvě								
4. vrstvě								
Únosnost na PTŽS	VYHOVUJE	90,8	VYHOVUJE	90,8	VYHOVUJE	90,8	VYHOVUJE	90,8

Poznámka:

Pod šterkodrt' (kromě míst s úpravou zemní pláňe vápnem nebo vápnem a cementem) bude vložena filtrační geotextilie.

10. ŘEŠENÍ PROBLÉMU SE ZASTIŽENOU ŠKVÁROU/KAMENNOU SANACÍ

pod kolejí	název sondy	km	povrch sondy (m n.m.)	od	do	nadmořská výška škváry		tloušťka vrstvy (m)	druh zastižného materiálu	zasazené příčné řezy	předpokládaný rozsah (po navazující sondu, kde se nevskytuje)		délka (m)	řešení problému
						horní povrch (m n.m.)	spodní povrch (m n.m.)				od	do		
201, 202	PCS 106	8,785=179,996	229,43	0,2	0,45	229,23	228,98	0,25	škvára	P12 km 180,000	xxx	xxx	xxx	škvára odtěžena v rámci výkopů spodku, svršku
201, 202	PCS 108	8,982=180,192	227,90	0	0,3	227,90	227,60	0,30	škvára	P16 km 180,200	xxx	xxx	xxx	škvára odtěžena v rámci výkopů spodku, svršku
101, 102	KS 537	180,198	227,62	0,2	0,5	227,42	227,12	0,30	škvára		xxx	xxx	xxx	škvára odtěžena v rámci výkopů spodku, svršku
101, 102	KS 542	180,573	224,80	0,3	0,95	224,50	223,85	0,65	škvára	P26 km 180,575	xxx	xxx	xxx	škvára odtěžena v rámci výkopů spodku, svršku
201, 202, 203	PCS 116	9,386=180,595	223,90	0,3	1,1	223,60	222,80	0,80	škvára	P26 km 180,575 - P29 km 180,650	180,56	180,66	100	odtěžení škváry a náhrada do výšky zem. pláňe vhodným materiálem (zhutnění na 30 Mpa)
201, 202, 203	PCS 118	9,484=180,694	223,35	0,2	0,6	223,15	222,75	0,40	škvára	P31 km 180,700	xxx	xxx	xxx	škvára odtěžena v rámci výkopů spodku, svršku
201, 202	PCS 124	9,728=180,938	221,28	0,5	0,6	220,78	220,68	0,10	škvára	P41 km 180,950	xxx	xxx	xxx	škvára odtěžena v rámci výkopů spodku, svršku
201, 202	PCS 127	9,805=181,015	220,51	0,65	0,85	219,86	219,66	0,20	škvára	P42 km 180,975 - P45 km 181,050	180,97	181,06	90	odtěžení škváry a náhrada do výšky zem. pláňe vhodným materiálem (zhutnění na 30 Mpa)
101, 102	KS 556	181,250	218,38	0,5	0,7	217,88	217,68	???	škvára	P52 km 181,225 - P55 km 181,300	181,22	181,46	240	před mostem odtěžení škváry a náhrada do výšky zem. pláňe vhodným materiálem (zhutnění na 30 Mpa)
101, 102	PCS 134	181,26	218,23	0,45	0,65	217,78	217,58	0,20	škvára					
101, 102	KS 558	181,3	217,99	0,52	0,7	217,47	217,29	???	škvára					za mostem odtěžení škváry a náhrada do výšky zem. pláňe vhodným materiálem ke zlepšení (zhutnění na 30 Mpa)
202, 101, 102	PSC 136	10,162=181,376	217,32	0,6	0,7	216,72	216,62	0,10	škvára	P57 km 181,350 - P61 km 181,450				
101, 102	PCS138	181,4	217,11	0,6	0,75	216,51	216,36	0,15	škvára					
101, 102	KS 559	181,417	217,04	0,56	0,7	216,48	216,34	???	škvára					
202, 101	KS 560	181,59	215,98	0,5	0,7	215,48	215,28	???	škvára	P67 km 181,600	xxx	xxx	xxx	škvára odtěžena v rámci výkopů spodku, svršku (velké snížení nivelety koleje pod stávající nadjezd - předpoklad, že se odtěží)
912	PCS 150	181,85	213,70	0,65	0,75	213,05	212,95	0,10	škvára	P77 km 181,850	xxx	xxx	xxx	škvára odtěžena v rámci výkopů spodku, svršku
stáv. kolej T4	KS 563	10,637=181,858	213,84	0,54	0,7	213,30	213,14	0,16	štět	P76 km 181,825 - P79 km 181,900	181,81	181,91	100	štět odtěžen v rámci výkopů spodku - 5.tř. těžitelnosti
921	PSC 156	10,888=182,107	211,10	0,9	1,2	210,20	209,90	0,30	škvára	P77 km 181,850	xxx	xxx	xxx	škvára v rámci výkopů nebude téměř zastižena
911,912	PCS 159	182,2	210,26	0,85	1	209,41	209,26	0,15	škvára	P91 km 182,200	xxx	xxx	xxx	škvára v rámci výkopů nebude téměř zastižena

???

sonda nezachytila spodní úroveň škváry (předpoklad, že od spodní úrovně sondy je ještě 0,5 m škváry – s rezervou !!!)

202,
101, 102

sonda provedena v k.č. 202, v k.č.101 a 102 se předpokládá také škváry (dle navazujících sond - odborný odhad)