

Číslo zakázky: 48/2016

Objednatel: PROGI spol. s r.o.

Žukovova 79/60

400 03 Ústí nad Labem

Návrh konstrukce pražcového podloží pro projekt stavby:

„ Modernizace žst. Cheb “

Vypracoval : **Ing. Josef Vašina**

Spolupracovali : Ing. Josef Vašina, CSc.

Kontroloval: Doc. Ing. Antonín Paseka, CSc.

Ing. Jiřina Vašinová
statutární orgán společnosti

ROZDĚLOVNÍK

Výtisk č. 0 – 6 PROGI spol. s r.o.
7 archiv WALTEC GDS s.r.o.

OBSAH

1. ÚVOD – ZADÁNÍ GEOTECHNICKÉHO PRŮZKUMU	4
2. VÝCHOZÍ PODKLADY	4
3. VÝSLEDKY GEOTECHNICKÝCH PRŮZKUMŮ	4
4. NÁVRH KONSTRUKCE PRAŽCOVÉHO PODLOŽÍ	5

SEZNAM PŘÍLOH:

1. Podélný geotechnický profil – kolej č. 1, část 1
2. Podélný geotechnický profil – kolej č. 1, část 2
3. Podélný geotechnický profil - kolej č. 2, část 1
4. Podélný geotechnický profil - kolej č. 2, část 2
5. Podélný geotechnický profil - kolej č. 3
6. Podélný geotechnický profil – koleje č. 4a, 4b
7. Podélný geotechnický profil – kolej č. 5
8. Podélný geotechnický profil – kolej č. 6
9. Podélný geotechnický profil – koleje č. 7a, 7b
10. Podélný geotechnický profil – koleje č. 9a, 9b
11. Podélný geotechnický profil – kolej č. 11
12. Návrh a posouzení PP pro hlavní a předjízdne koleje - centrální část
13. Návrh a posouzení PP pro kolej č.1 – chomutovské zhlaví
14. Návrh a posouzení PP pro kolej č.1 – plzeňské zhlaví
15. Návrh a posouzení PP pro kolej č.2 – plzeňské zhlaví
16. Návrh a posouzení PP pro ostatní koleje
17. Návrh a konstrukce PP – trať na Schirnding

1. ÚVOD – ZADÁNÍ GEOTECHNICKÉHO PRŮZKUMU

V listopadu a prosinci 2016 provedla firma WALTEC GDS s.r.o., na základě požadavků objednatele, souhrnné zpracování výsledků všech provedených GTP v žst. Cheb. Byly zpracovány podélné geotechnické profily na základě dodaných výsledků geotechnických průzkumů a provedeny návrhy a posouzení pražcového podloží jednotlivých kolejí ve stanici Cheb.

2. VÝCHOZÍ PODKLADY

Objednatel nám předal následující písemné a grafické materiály:

- *Situaci stavby žst. Cheb*
- *GTP pro přípravnou dokumentaci stavby žst. Cheb*
- *podrobný GTP pro projekt stavby žst. Cheb*

3. VÝSLEDKY GEOTECHNICKÝCH PRŮZKUMŮ

V roce 2015 provedla firma GeoTec-GS, a.s. geotechnický průzkum pro přípravnou dokumentaci výše uvedené stavby. Bylo provedeno 13 ks kopaných sond a penetračních zkoušek lehkou dynamickou penetrační soupravou, v centrální části stanice. Většina zatěžovacích zkoušek byla uskutečněna na škváře. Na základě těchto zkoušek, provedl Geo Tec návrh konstrukce PP pro centrální část stanice. Vzhledem k tomu, že ve všech kopaných sondách byla zastižena vrstva škváry o mocnostech místy převyšujících 1,00 m, byl pro všechny koleje navržen jeden typ PP - PP typ 3 – konstrukční vrstva šterkodrti frakce 0/32 mm o tl. 0,25 m a výztužná geomříž tuhá (biaxiální, triaxiální) na zhutněné zemní pláni (je tvořena škvárou). Byl stanoven požadavek $E_{ored} \geq 20\text{MPa}$ na zemní pláni. Vzorky odebrané škváry, byly v laboratoři zaříděny jako běžné zeminy klasifikačního systému, bez chemické analýzy. Sondy jsou značeny staničením v km.

V roce 2016 uskutečnil SUDOP Praha, a.s., podrobný geotechnický průzkum pro projektovou dokumentaci stavby. Bylo provedeno 31 ks. kopaných sond a penetračních zkoušek střední dynamickou penetrační soupravou v centrální části stanice, dále na chomutovském a plzeňském zhlaví. V centrální části stanice jsou statické zatěžovací zkoušky prováděny většinou na vrstvě škváry. Odebrané vzorky škváry jsou zaříděny jako běžné zeminy, bez podrobnější fyzikálně-chemické analýzy, (použití antropogenních zemin v zemním tělese-příl č. 10, odst. 16, SŽDC S4). Sondy jsou značeny KS 101 až KS 131.

4. NÁVRH KONSTRUKCE PRAŽCOVÉHO PODLOŽÍ

Veškeré návrhy konstrukcí PP ve stanici Cheb, zpracované firmou WALTEC, na základě dodaných výsledků GTP, jsou přehledně zpracovány v podélných geotechnických profilech, pro jednotlivé koleje - viz přílohy č. 1 - 11.

KOLEJ č.1 – centrální část (příloha č. 1)

Zatěžovací zkoušky byly provedeny na škváře. Podloží škváry bylo zastiženo pouze v sondě **km 454,890** v hloubce 0,90 m od ÚPP (úložné, horní plochy pražce). Je zde tvořené navážkou, s fragmenty nad 10 cm, s vysokým podílem celých kusů cihel. Nejnižší hodnota modulu přetvárnosti $E_{0red} = 15,1 \text{ MPa}$ byla naměřena na škváře v sondě **KS 114**.

Navrhovaná sanace PP - **PP typ 3** - pro požadované min. $E_{pl} = 40 \text{ MPa}$

Podle předpisu SŽDC S4 , vzorových listů a z nich vyplývajícího návrhu a posouzení konstrukce pražcového podloží, může pak být skladba následující:

- **kolejové lože** o mocnosti 0,35 m (pro beton. pražce)
- **konstrukční vrstva** štěrkodrti frakce 0-32 mm
o mocnosti 0,25 m ($I_D=0,95$) – (limitováno odvodněním)
- **výztužná geotextilie** nebo geokompozit na
zhutněné náhradní zemní pláni v hloubce 0,60 m od LPP (ložné,
spodní plochy pražce)
- **náhradní zemní pláň** – požadovaná min. hodnota $E_{or} \geq 16 \text{ MPa}$
(příl.č.6 SŽDC S4)

Je nutné odtěžit škváru do hloubkové úrovně min. 1,00 m a vytvořit náhradní zemní pláň z dovezených vhodných zemin (ČSN 73 6133), tak aby vyhověla požadované min. hodnotě E_{or} – příloha č. 12

KOLEJ č.1 – chomutovské zhlaví (příloha č. 1)

Navrhovaná sanace PP - **PP typ 3** - pro požadované min. $E_{pl} = 40 \text{ MPa}$
na základě sondy KS 101 (příloha č. 13)

- **kolejové lože** o mocnosti 0,35 m (pro beton. pražce)
- **konstrukční vrstva** ze štěrkodrti frakce 0-32 mm
o mocnosti 0,15 m ($I_D=0,95$)

- ***filtrační geotextilie na zhutněné zemní pláni v hloubce 0,50 m od LPP***

KOLEJ č.1 – plzeňské zhlaví (příloha č. 2)

Sonda **KS 129** zjistila hladinu spodní vody v hloubkové úrovni 0,68 m od ÚPP. Pod kolejovým ložem byl zastižen štět. Podle sdělení traťmistra pana Karla Vaňka ze Správy tratí Karlovy Vary, při výkopových pracích v km 453,465, podél koleje č. 1, vlevo, (výkop 20 m dlouhý a 1,5 m široký), se výkop zaplnil vodou až do hloubkové úrovně pláně žel. spodku.

Sonda **KS 127** v km 453,635 zjistila v hloubkové úrovni 0,70 m od ÚPP mokrý štěrk s příměsí jemnozrn. zeminy. Dále zde byla zjištěna geotextilie a geomříž ze staré sanace, stejně tak u sondy **KS 125** v km 453,750. Z hlediska geologické a morfologické stavby širšího okolí je zřejmé, že voda, stékající s morfologické elevace do prostoru železnice, zvyšuje hladinu spodní vody v neogenních písčitojílovitých a štěrkovitých sedimentech pod železnicí. Je nutné proto zvážit použití geosyntetické těsnicí bentonitové rohože, k zamezení pronikání spodní vody do konstrukční vrstvy. Rozsah použití bude možné stanovit až po odkrytí zemní pláně.

Na základě výsledků sondy **KS 125** a výše uvedených skutečností byl proveden následující návrh PP.

***Navrhovaná sanace PP** - **PP typ 3** - pro požadované min. $E_{pl} = 40 \text{ MPa}$
na základě sondy KS 125 – příloha č. 14*

- ***kolejové lože o mocnosti 0,35 m (pro beton. pražce)***
- ***konstrukční vrstva ze štěrkodrti frakce 0-32 mm**
*o mocnosti 0,15 m ($I_D = 0,95$)**
- ***výztužná geotextilie na zhutněné zemní pláni v hloubce 0,50 m***
- ***od LPP***

KOLEJ č.2 – centrální část (příloha č. 3)

Zatěžovací zkoušky byly provedeny rovněž na škváře. Podloží škváry bylo zastiženo pouze v sondě **km 236,950**, v hloubce 0,80 m od ÚPP. Je zde tvořené špatně zrněným štěrskem.

Nejnižší hodnota modulu přetvárnosti **$E_{0r} = 16,1 \text{ MPa}$** , byla naměřena na středně ulehle škváře, v sondě **km 454,950** (0,55 m od ÚPP). V hloubce 0,80-1,30 m od

ÚPP byla zjištěna kyprá škvára. Jak je zřejmé i z penetrační sondy, hodnota modulu přetvárnosti s hloubkou bude klesat.

Navržená sanace je zde stejná, jako pro kolej č. 1 v centrální části (viz příloha č. 12). Bude podstatné zvolit takovou mocnost náhradní zemní pláně, aby byla splněna podmínka požadované $E_{or} \geq 16 \text{ MPa}$ na náhradní zemní pláni, právě v místech, kde škvára s hloubkou degraduje a má nízkou únosnost (viz sonda **km 454,950**).

KOLEJ č.2 – chomutovské zhlaví (příloha č. 3)

Sonda **KS 102** zjistila pod kolejovým ložem škváru. Proto je návrh PP stejný jako pro centrální část. Pokud budou po odkrytí zemní pláně v úseku sanace zjištěny neogenní štěrky (jako v sondě **KS 101**), bude platit návrh sanace navržené pro kolej č.1 - chomutovské zhlaví (viz přílohy).

KOLEJ č.2 – plzeňské zhlaví (příloha č. 4)

Obdobně jako v koleji č. 1, je zde zřejmá přítomnost spodní vody v přímém podloží - mokré zeminy v sondách **KS 130** a **KS 128**. V kopaných sondách je také větší mocnost kolejového lože, 0,80 -1,04 m, které je zde pravděpodobně zatlačováno do zemní pláně. Na základě výsledků výše uvedených sond byl proveden návrh konstrukce PP:

Navrhovaná sanace PP – sanace 1 - PP typ 3 - pro požadované min. $E_{pl} = 40 \text{ MPa}$ na základě sondy KS 130 (příl. č.15)

- **kolejové lože o mocnosti 0,35 m (pro beton. pražce)**
- **konstrukční vrstva štěrkodrti frakce 0-32 mm o mocnosti 0,20 m ($I_D=0,95$)**
- **výztužná geotextilie na zhutněné náhradní zemní pláni v hloubce 0,55 m od LPP**
- **náhradní zemní pláň – vytvořená z vhodné dovezené zeminy (ČSN 73 6133), s využitím kolejového lože**
- **požadovaná min. hodnota $E_{or} \geq 20 \text{ MPa}$**

Přesný rozsah sanace v prostoru sond **KS 130** a **KS 128** bude stanoven po odkrytí zemní pláně v koleji č. 1 a 2

V prostoru sond **KS 123, KS 124 a KS 126** byl proveden návrh konstrukce PP - sanace 2 **PP typ 3 - pro požadované min. $E_{pl} = 40 \text{ MPa}$**

- **kolejové lože** o mocnosti 0,35 m (pro beton. pražce)
- **konstrukční vrstva** ze štěrkodrti frakce 0-32 mm o mocnosti 0,15 m ($I_D = 0,95$)
- **filtrační geotextilie** na zhutněné zemní pláni v hloubce 0,50 m
- **od LPP**

KOLEJ č. 3 (předjízdna) (příloha č. 5)

Nejnižší hodnota modulu přetvárnosti **$E_{0r} = 12,3 \text{ MPa}$** , byla naměřena na zeminách zařazených jako S5 SC, v archivní sondě **KS2** (1,00 m od ÚPP).

Navržená konstrukce PP je stejná jako pro kolej č. 1 a 2 v centrální části-viz příloha č. 12.

KOLEJ č. 6 (předjízdna) (příloha č. 8)

Navrhovaná konstrukce PP je stejná jako pro kolej č. 1 a 2 v centrální části. Náhradní zemní plášť bude vytvořena pouze v případě výskytu škváry nebo neúnosných zemin v zemní pláni – viz příloha.

KOLEJE č. 4a, 4b, 5, 7a, 7b, 9a, 9b, 11 (ostatní) (přílohy č. 6, 7, 9, 10, 11)

Navrhovaná sanace PP - **PP typ 3 - pro požadované min. $E_{pl} = 30 \text{ MPa}$**
(příloha č. 16)

- **kolejové lože** o mocnosti 0,35 m (pro beton. pražce)
- **konstrukční vrstva** štěrkodrti frakce 0-32 mm o mocnosti 0,25 m ($I_D = 0,95$)
- **výztužná geotextilie** nebo geokompozit na zhutněné náhradní zemní pláni v hloubce 0,60 m od LPP
- **náhradní zemní plášť** – požadovaná min. hodnota $E_{0r} \geq 10 \text{ MPa}$ (příl.č.6 SŽDC S4)

V koleji č.7a, v sondě **KS 118**, nebyla škvára zjištěna, a proto v tomto úseku byla navržená konstrukce PP:

PP typ 3 - pro požadované min. $E_{pl} = 30 \text{ MPa}$

- ***kolejové lože o mocnosti 0,35 m (pro beton. pražce)***
- ***konstrukční vrstva ze štěrkodrti frakce 0-32 mm o mocnosti 0,15 m ($I_D = 0,95$)***
- ***výztužná geotextilie na zhutněné zemní pláni v hloubce 0,50 m od LPP***

V koleji č.11, v sondě **KS 120**, nebyla škvára zjištěna a proto v tomto úseku byla navržena následující konstrukce PP :

PP typ 3 - pro požadované min. $E_{pl} = 30 \text{ MPa}$

- ***kolejové lože o mocnosti 0,35 m (pro beton. pražce)***
- ***konstrukční vrstva ze štěrkodrti frakce 0-32 mm o mocnosti 0,15 m ($I_D = 0,95$)***
- ***filtrační geotextilie na zhutněné zemní pláni v hloubce 0,50 m od LPP***

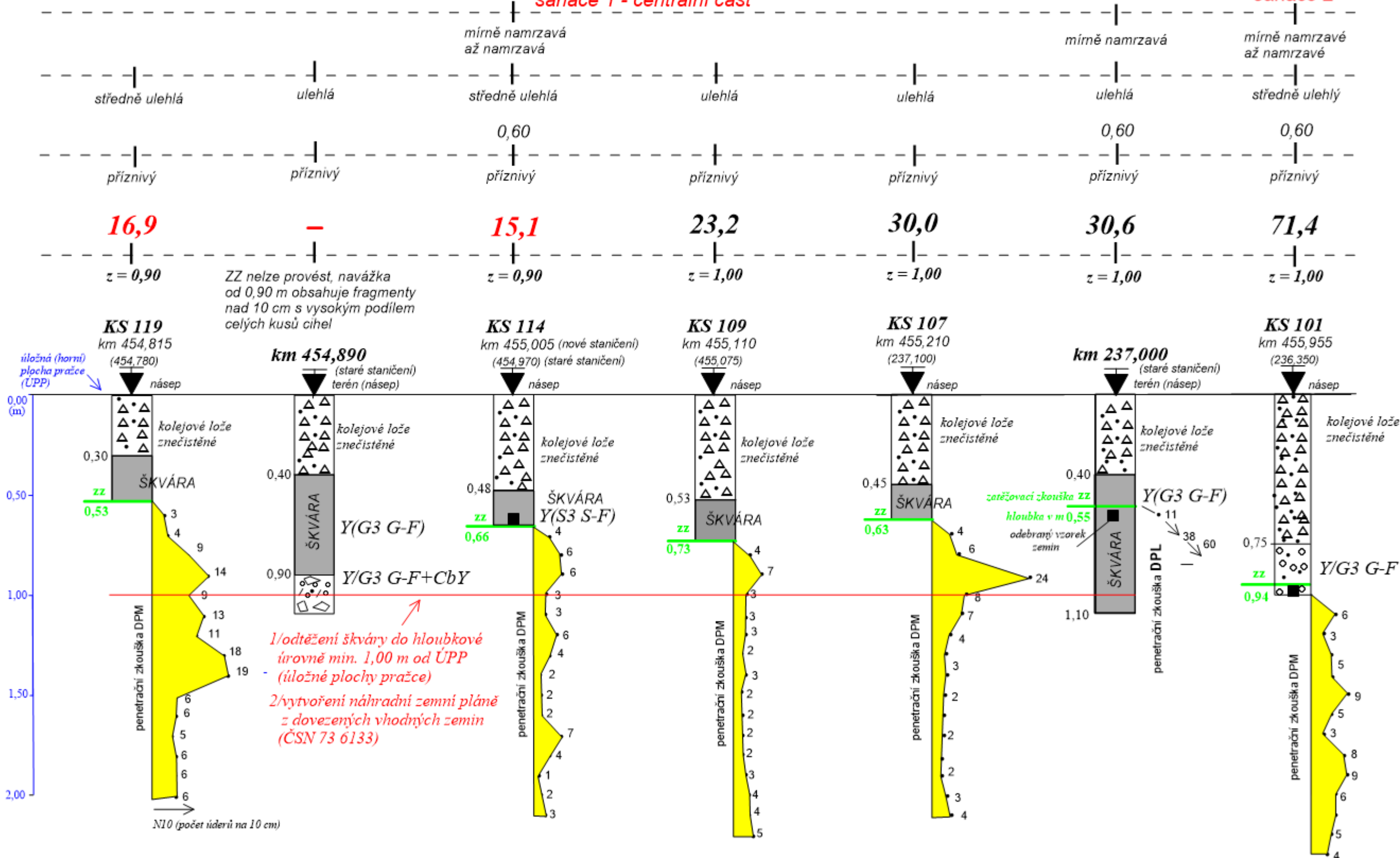
trat' na Schirnding - výhybka č. 7 (příloha č. 5)

Navrhovaná sanace PP – PP typ 3 - pro požadované min. $E_{pl} = 40 \text{ MPa}$ na základě sondy KS 122 (příl. č.17)

- ***kolejové lože o mocnosti 0,35 m (pro beton. pražce)***
- ***konstrukční vrstva ze štěrkodrti frakce 0-32 mm o mocnosti 0,20 m ($I_D = 0,95$)***
- ***výztužná geotextilie nebo geokompozit na zhutněné zemní pláni v hloubce 0,55 m od LPP***

Všechny navržené konstrukce PP vyhovují i z hlediska ochrany zemní pláně před nepříznivými účinky mrazu (SŽDC S4 – příloha č. 7).

Blansko, prosinec 2016



Podélný geotechnický profil v žst. Cheb - kolej č.1 - část 2

typ konstrukce pražcového podloží
dle předpisu SŽDC S4
a vzorových listů
železničního spodku
navržená sanace v úseku km

sanace z roku 2008 v rámci
Optimalizace trati Planá - Cheb

začátek úseku Rekonstrukce
žst. Cheb km 453,334 579

navržená sanace PP
PP typ 3 pro požadované
minimální $E_{pl} = 40 \text{ MPa}$

kolejové lože o mocnosti 0,35 m (pro beton. pražce)
konstrukční vrstva štěrkočrti frakce 0-32 mm
o mocnosti 0,15 m ($I_D=0,95$)
výztužná geotextilie na zhutněné zemní pláni
v hloubce 0,50 m od LPP

Navržená konstrukce vyhovuje i z hlediska ochrany zemní pláně před nepříznivými účinky mrazu (SŽDC S4 příloha č.7)

sanace - plzeňské zhlaví

namrzavost

ulehlost, konzistence, plasticita

dovolená tloušťka promrznutí hzdov (m)

vodní režim

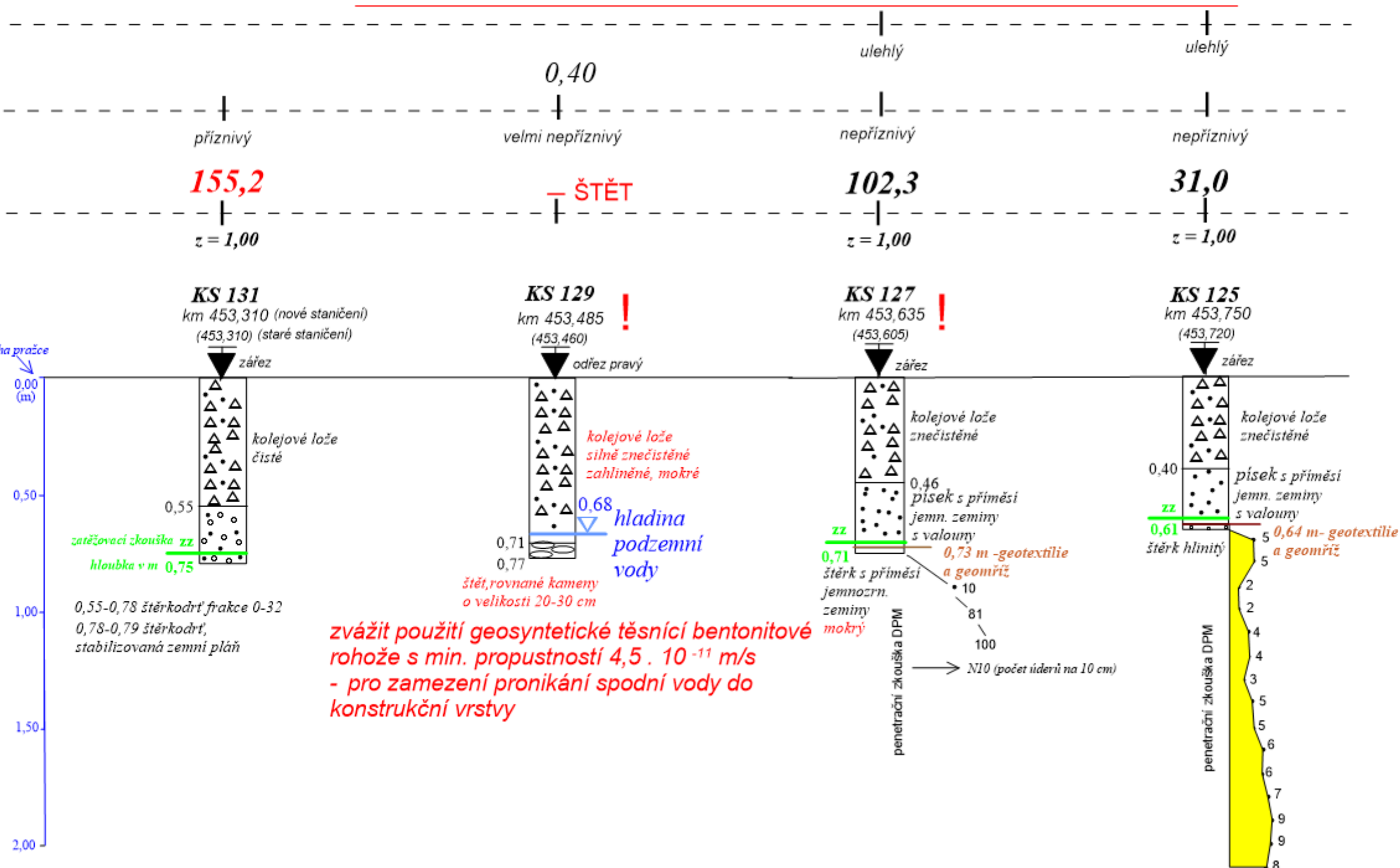
hodnota red. modulu přetvárnosti
Eored (MPa)

hodnota opravného součinitele "z"

geotechnický řez

klasifikace podle
ČSN 736133
ČSN EN ISO 14688-2

hloubka promrznutí $h_{pr} = 1,01 \text{ m}$
pražcového podloží (m)
při mrazovém indexu
 $I_{mn} = 500^\circ\text{C}.\text{den}$



navržená sanace v úseku km
typ konstrukce pražcového podloží
dle předpisu SZDC S4
a vzorových listů
železničního spodku

- kolejové lože** o mocnosti 0,35 m (pro beton. pražce)
- konstrukční vrstva** štěrkodrti frakce 0-32 mm o mocnosti **0,25 m** ($I_D=0,95$)
- výztužná geotextilie nebo geokompozit** na zhutněné náhradní zemní pláni v hloubce 0,60 m od LPP(ložné - spodní plochy pražce)
- náhradní zemní pláň** - požadovaná minimální hodnota $E_{or} > 16 \text{ MPa}$ na náhradní zemní pláni (přil.č.6 SŽDC S4)

Navržené konstrukce vyhovují i z hlediska ochrany zemní pláně před nepříznivými účinky mrazu (SŽDC S4 příloha č.7)

pokud budou, v části úseku sanace zjištěny, stejně jako v koleji č.1, v zemní pláni neogenní štěrky (sonda KS101), bude platit návrh sanace č.2, navržená pro kolej č.1

chomutovské zhlaví
sanace 1

sanace 1 - centrální část

	mírně namrzavé	mírně namrzavé až namrzavé			
namrzavost					
ulehllost, konzistence, plasticita	středně ulehlá	středně ulehlá hlouběji kyprá	ulehlá	středně ulehlá	ulehlá
dovolená tloušťka promrznutí hřzdov (m)	0,60	0,60			
vodní režim	příznivý	příznivý	příznivý	příznivý	příznivý
hodnota red. modulu přetvárnosti E _{ored} (MPa)	24,1	16,1	29,6	24,5	31,5
hodnota opravného součinitele "z"	z = 1,00	z = 1,00	z = 1,00	z = 1,00	z = 1,00

geotechnický řez

klasifikace podle ČSN 736133
ČSN EN ISO 14688-2

hloubka promrznání $h_{pr} = 1,01\text{ m}$
pražcového podloží (m)
při mrazovém indexu
 $|mn| = 500^{\circ}\text{C.den}$

Podélný geotechnický profil v žst. Cheb -
2. kolej - část 2

navržená sanace v úseku km
typ konstrukce pražcového podloží
dle předpisu SŽDC S4
a vzorových listů
železničního spodku

①
navržená sanace PP
PP typ 3 pro požadované
minimální $E_{pl} = 40 \text{ MPa}$

kolejové lože o mocnosti 0,35 m (pro beton. pražce)
konstrukční vrstva štěrku frakce 0-32 mm
o mocnosti 0,20 m ($I_D=0,95$)
výztužná geotextilie na zhutněné náhradní
zemní pláni v hloubce 0,55 m od LPP
náhradní zemní pláň - vytvořená z vhodné dovezené
zeminy (ČSN 73 6133), s využitím výzisku kolejového lože
požadované minimální $E_{or} \geq 20,0 \text{ MPa}$

②
navržená sanace PP
PP typ 3 pro požadované
minimální $E_{pl} = 40 \text{ MPa}$

kolejové lože o mocnosti 0,35 m (pro beton. pražce)
konstrukční vrstva štěrku frakce 0-32 mm
o mocnosti 0,15 m ($I_D=0,95$)
filtrační geotextilie na zhutněné zemní pláni
v hloubce 0,50 m od LPP

namrzavost

mírně namrzavé
až namrzavé

mírně namrzavé
až namrzavé

mírně namrzavé
až namrzavé

ulehlost, konzistence, plasticita

středně ulehlé

ulehlé

středně ulehlé

středně ulehlé

ulehlé

dovolená tloušťka promrznutí hzdov (m)

0,40

0,60

0,60

vodní režim

nepříznivý

nepříznivý

příznivý

příznivý

příznivý

hodnota red. modulu přetvárnosti
 E_{ored} (MPa)

23,2

37,5

76,3

47,6

45,5

hodnota opravného součinitele "z"

$z = 1,00$

$z = 0,90$

$z = 1,00$

$z = 0,90$

$z = 0,90$

geotechnický řez

úložná (horní) plocha pražce
(ÚPP)

klasifikace podle
ČSN 736133
ČSN EN ISO 14688-2

hloubka promrznutí $h_{pr} = 1,01 \text{ m}$
pražcového podloží (m)
při mrazovém indexu
 $|mn| = 500^\circ\text{C} \cdot \text{den}$

KS 130
km 453,405
(453,380)

odřez pravý

KS 128
km 453,555
(453,530)

zářez

KS 126
km 453,705
(453,675)

zářez

KS 124
km 453,855
(453,825)

zářez

KS 123
km 453,990
(453,955)

zářez

kolejové lože
čisté

kolejové lože
silně znečištěné

0,80
zz
0,85

Y/ G4 GM

mokrý

kolejové lože
čisté

kolejové lože
znečištěné

1,04

písek jílovitý

mokrý

kolejové lože
čisté

kolejové lože
znečištěné

0,46
zz
0,59

S3 S-F

kolejové lože
čisté

kolejové lože
znečištěné

0,53
zz
0,65

S3 S-F

kolejové lože
čisté

kolejové lože
znečištěné

0,53
zz
0,65

S3 S-F

zvážit použití geosyntetické těsnící bentonitové
rohože s min. propustností $4,5 \cdot 10^{-11} \text{ m/s}$
- pro zamezení pronikání spodní vody do
konstrukční vrstvy

penetrační zkouška DPM

penetrační zkouška DPM

penetrační zkouška DPM

penetrační zkouška DPM

penetrační zkouška DPM

N10 (počet úderů na 10 cm)

Podélný geotechnický profil v žst. Cheb -
kolej č.3 (předjízdna)

typ konstrukce pražcového podloží
dle předpisu SŽDC S4
a vzorových listů
železničního spodku
navržená sanace v úseku km

②
navržená sanace PP
PP typ 3 pro požadované
minimální $E_{pl} = 40 \text{ MPa}$

kolejové lože o mocnosti 0,35 m (pro beton. pražce)
konstrukční vrstva štěrkočrti frakce 0-32 mm
o mocnosti 0,20 m ($I_D=0,95$)
výztužná geotextilie nebo geokompozit
na zhutněné zemní pláni v hloubce 0,55 m
od LPP(ložné - spodní plochy pražce)

①
navržená sanace PP
PP typ 3 pro požadované
minimální $E_{pl} = 40 \text{ MPa}$

kolejové lože o mocnosti 0,35 m (pro beton. pražce)
konstrukční vrstva štěrkočrti frakce 0-32 mm
o mocnosti 0,25 m ($I_D=0,95$)
výztužná geotextilie nebo geokompozit
na zhutněné náhradní zemní pláni v hloubce 0,60 m
od LPP
náhradní zemní pláň - požadovaná hodnota $E_{or} \geq 16 \text{ MPa}$
na náhradní zemní pláni

trať na Schirnding
výhybka č.7

Navržené konstrukce vyhovují i z hlediska ochrany zemní pláně před nepříznivými účinky mrazu (SŽDC S4 příloha č.7)

sanace 2

sanace 1 - centrální část

namrzavost

ulehlost, konzistence, plasticita

dovolená tloušťka promrznutí hzdov (m)

vodní režim

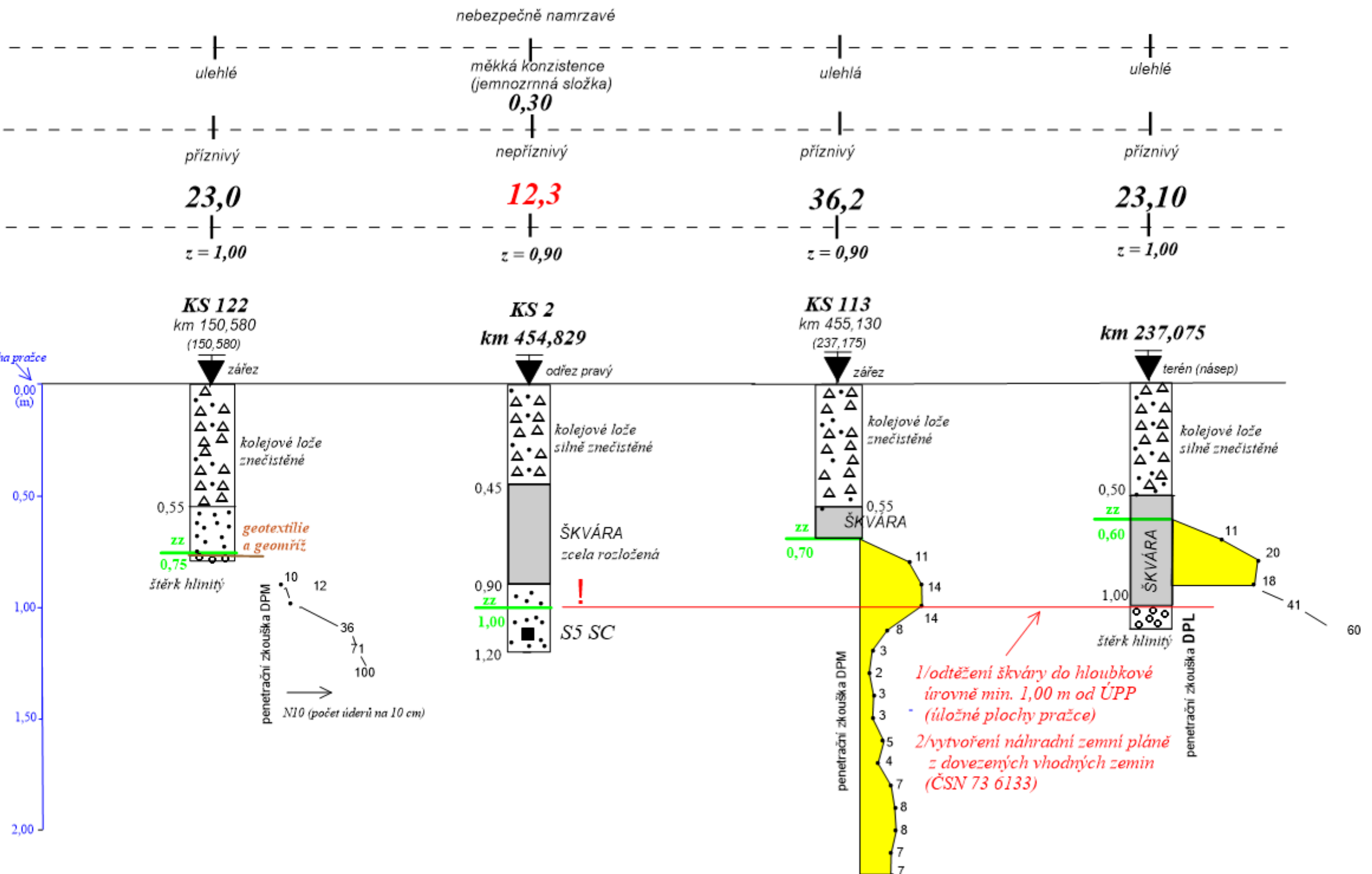
hodnota red. modulu přetvárnosti
 E_{ored} (MPa)

hodnota opravného součinitele "z"

geotechnický řez

klasifikace podle
ČSN 736133
ČSN EN ISO 14688-2

hloubka promrznutí $h_{pr} = 1,01 \text{ m}$
pražcového podloží (m)
při mrazovém indexu
 $|mn| = 500^\circ \text{C} \cdot \text{den}$



Podélný geotechnický profil v žst. Cheb - koleje č. 4a 4b (ostatní)

typ konstrukce pražcového
podloží dle předpisu
SŽDC S4
a vzorových listů
železničního spodku

navržená sanace PP ▶
PP typ 3 pro požadované
minimální $E_{pl} = 30 \text{ MPa}$

kolejové lože o mocnosti 0,35 m (pro beton. pražce)

konstrukční vrstva šterkodrti frakce 0-32 mm

o mocnosti 0,25 m ($I_D=0,95$)

výztužná geotextilie nebo geokompozit

na zhutněné náhradní zemní pláni v hloubce 0,60 m
od LPP (ložné - spodní plochy pražce)

náhradní zemní pláň - požadovaná minimální hodnota

$E_{or} \geq 10 \text{ MPa}$ na náhradní zemní pláni (příl.č.6 SŽDC S4)

Navržená konstrukce vyhovuje i z hlediska ochrany zemní pláne před nepříznivými účinky mrazu (SŽDC S4 příloha č.7)

navržená sanace v úseku km

centrální část

centrální část

namrzavost

ulehlost, konzistence, plasticita

středně ulehlá
níže **kyprá**

středně ulehlá

dovolená tloušťka promrznutí hzdov (m)

vodní režim

příznivý

příznivý

hodnota red. modulu přetvárnosti
 E_{ored} (MPa)

21,8

23,9

hodnota opravného součinitele "z"

$z = 1,00$

$z = 1,00$

geotechnický řez

úložná (horní) plocha pražce
(ÚPP)

klasifikace podle
ČSN 736133
ČSN EN ISO 14688-2

hloubka promrznutí $h_{pr} = 1,01 \text{ m}$
pražcového podloží (m)
při mrazovém indexu
 $mn = 500^\circ\text{C} \cdot \text{den}$

1/odtěžení škváry do hloubkové
úrovně min 1,00 m od ÚPP
(úložné plochy pražce)

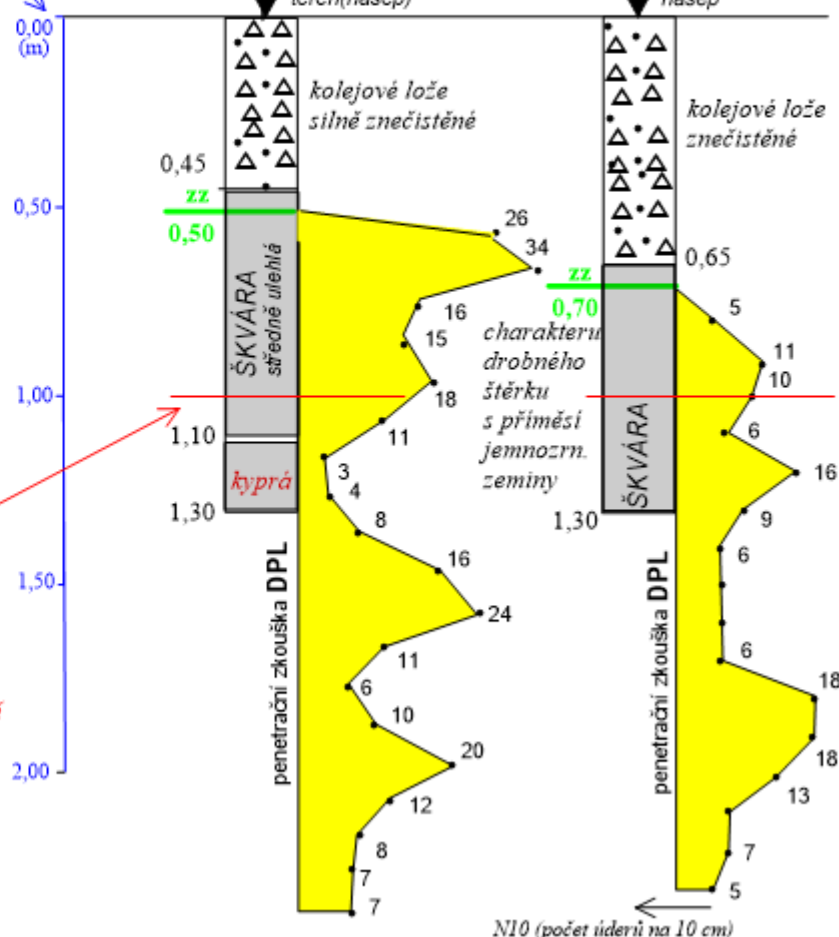
2/vytvoření náhradní zemní pláne
z dovezených vhodných zemin
(ČSN 73 6133)

km 454,800

kolej 4a
terén(násep)

km 237,060

kolej 4b
násep



N10 (počet úderů na 10 cm)

Podélný geotechnický profil v žst. Cheb - kolej č.5 (ostatní)

typ konstrukce pražcového
podloží dle předpisu
SŽDC S4
a vzorových listů
železničního spodku

navržená sanace PP ▶
PP typ 3 pro požadované
minimální $E_{pl} = 30 \text{ MPa}$

kolejové lože o mocnosti 0,35 m (pro beton. pražce)

konstrukční vrstva šterkodrti frakce 0-32 mm
o **mocnosti 0,25 m** ($I_p=0,95$)

výztužná geotextilie nebo geokompozit

na zhuťněné náhradní zemní pláni v hloubce 0,60 m
od LPP(ložné - spodní plochy pražce)

náhradní zemní plán - požadovaná minimální hodnota
 $E_{or} > 10 \text{ MPa}$ na náhradní zemní pláni (příl.č.6 SŽDC S4)

Navržená konstrukce vyhovuje i z hlediska ochrany zemní pláně před nepříznivými účinky mrazu (SŽDC S4 příloha č.7)

navržená sanace v úseku km

centrální část

namrzavost

- ulehlost, konzistence, plasticita

ulehlá

ulehlá

dovolená tloušťka promrznutí hřzdov (m)

vodní režim

příznivý

příznivý

hodnota red. modulu přetvárnosti
E_{ored} (MPa)

25,7

28,1

hodnota opravného součinitele "z"

 $z = 1.00$
$$z = 1,00$$

geotechnický řez

úložná (horní) plocha pražce
(ÚPP)

km 237,050

KS 103
km 455,355
(236,950)

klasifikace podle
ČSN 736133
ČSN EN ISO 14688-2

0,00
(m)

0.50.

1.00

2.00

hloubka promrzání $h_{pr} = 1,01 \text{ m}$
 pražcového podloží (m)
 při mrazovém indexu
 $I_{mn} = 500^\circ\text{C} \cdot \text{den}$

1/odtěžení škváry do hloubkové
úrovně min. 1,00 m od ÚPP
(úložné plochy pražce)

2/vytvoření náhradní zemní pláně
z dovezených vhodných zemín
(ČSN 73 6133)

N10 (počet úderů na 10 cm)

Podélný geotechnický profil v žst. Cheb -
kolej č.6. (předjízdna)

typ konstrukce pražcového podloží
dle předpisu SŽDC S4
a vzorových listů
železničního spodku
navržená sanace v úseku km

navržená sanace PP
PP typ 3 požadované
minimální $E_{pl} = 40 \text{ MPa}$

kolejové lože o mocnosti 0,35 m (pro beton. pražce)
konstrukční vrstva štěrkodrti frakce 0-32 mm
o mocnosti 0,25 m ($I_D=0,95$)
výztužná geotextilie nebo výztužný geokompozit
na zhutněné náhradní zemní pláni v hloubce 0,60 m
od LPP(ložné - spodní plochy pražce)
náhradní zemní pláň - požadovaná minimální hodnota
 $E_{or} \geq 16 \text{ MPa}$ na náhradní zemní pláni (přil.č.6 SŽDC S4)

! náhradní zemní pláň
pouze v případě výskytu
škváry v zemní pláni

Navržené konstrukce vyhovují i z hlediska ochrany zemní pláně před nepříznivými účinky mrazu (SŽDC S4 příloha č.7)

centrální část
sanace

namrzavost

ulehlost, konzistence, plasticita

dovolená tloušťka promrznutí hzdov (m)

vodní režim

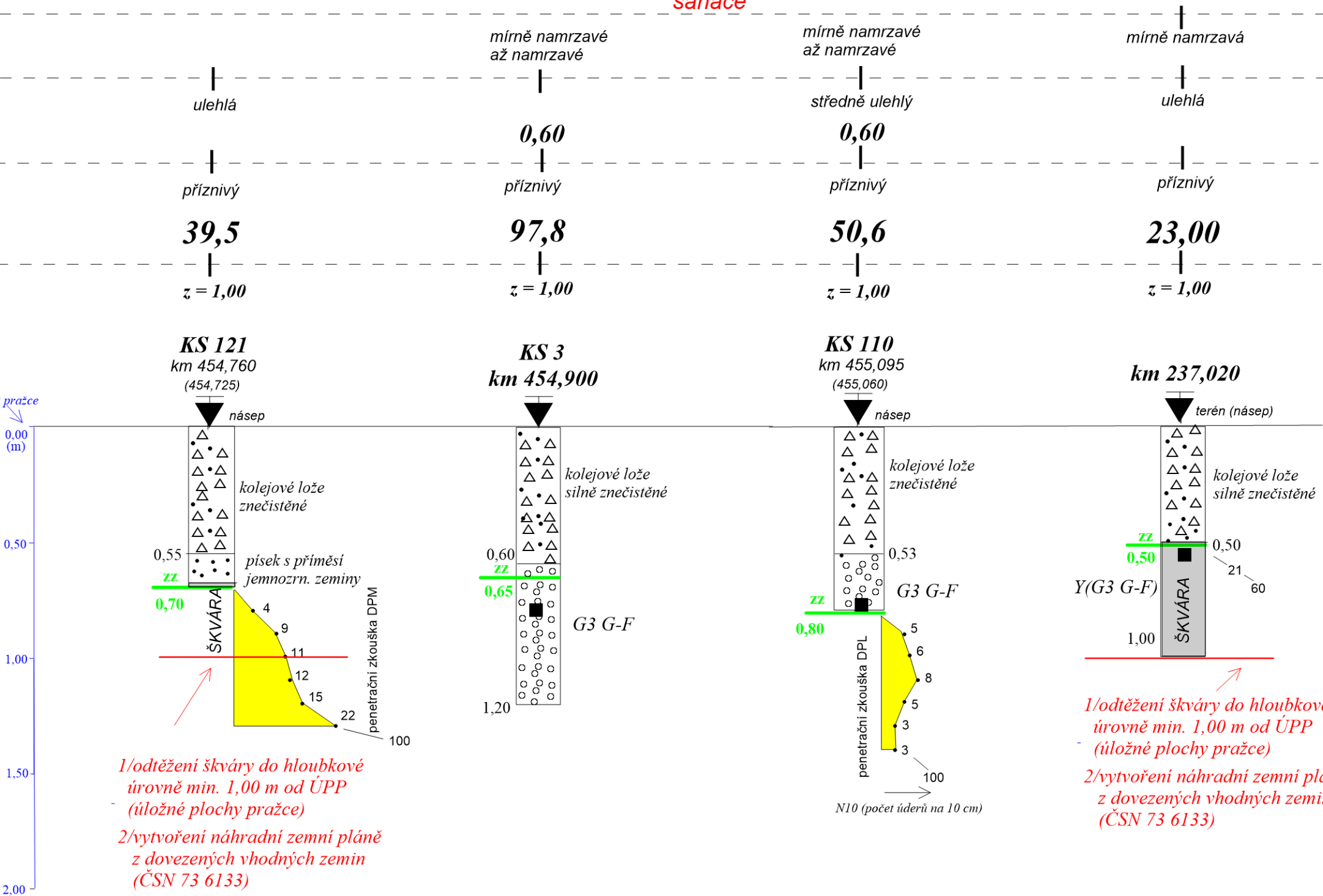
hodnota red. modulu přetvárnosti
 E_{ored} (MPa)

hodnota opravného součinitele "z"

geotechnický řez

klasifikace podle
ČSN 736133
ČSN EN ISO 14688-2

hloubka promrznání $h_{pr} = 1,01 \text{ m}$
pražcového podloží (m)
při mrazovém indexu
 $I_{mn} = 500^\circ\text{C}.\text{den}$



Podélný geotechnický profil v žst. Cheb -
koleje č. 7a 7b (ostatní)

typ konstrukce pražcového podloží
dle předpisu SŽDC S4
a vzorových listů
železničního spodku
navržená sanace v úseku km

navržená sanace PP
PP typ 3 pro požadované
minimální $E_{pl} = 30 \text{ MPa}$

kolejové lože o mocnosti 0,35 m (pro beton. pražce)
konstrukční vrstva štěrkodrti frakce 0-32 mm
o mocnosti 0,15 m ($I_D=0,95$)
výztužná geotextilie na zhutněné zemní pláni
v hloubce 0,50 m od LPP

navržená sanace PP
PP typ 3 požadované
minimální $E_{pl} = 30 \text{ MPa}$

kolejové lože o mocnosti 0,35 m (pro beton. pražce)
konstrukční vrstva štěrkodrti frakce 0-32 mm
o mocnosti 0,25 m ($I_D=0,95$)
výztužná geotextilie nebo výztužný geokompozit
na zhutněné náhradní zemní pláni v hloubce 0,60 m
od LPP (ložné - spodní plochy pražce)
náhradní zemní pláň - požadovaná minimální hodnota
 $E_{or} \geq 10 \text{ MPa}$ na náhradní zemní pláni (příl.č.6 SŽDC S4)

Navržené konstrukce vyhovují i z hlediska ochrany zemní pláně před nepříznivými účinky mrazu (SŽDC S4 příloha č.7)

namrzavost

ulehlost, konzistence, plasticita

dovolená tloušťka promrznutí hzdov (m)

vodní režim

hodnota red. modulu přetvárnosti
 E_{red} (MPa)

hodnota opravného součinitele "z"

geotechnický řez

klasifikace podle
ČSN 736133
ČSN EN ISO 14688-2

hloubka promrznutí $h_{pr} = 1,01 \text{ m}$
pražcového podloží (m)
při mrazovém indexu
 $I_{mn} = 500^\circ\text{C} \cdot \text{den}$

sanace 2 - centrální část

sanace 1 - centrální část

mírně namrzavá až namrzavá

ulehlý

ulehlá

středně ulehlá
až kyprá

středně ulehlá

0,60

příznivý

příznivý

příznivý

příznivý

22,2

26,5

25,7

22,70

$z = 1,00$

$z = 1,00$

$z = 1,00$

$z = 1,00$

KS 118
km 454,835
(454,800)

kolej 7a
násep

km 454,880

kolej 7a
násep

km 237,200

kolej 7b
násep

KS 105
km 455,250
(237,060)

kolej 7b
násep

úložná (horní) plocha pražce
(ÚPP)

0,00
(m)

kolejové lože
čisté
kolejové lože
znečištěné
písek s příměsí
jemnozrn. zeminy
geotextilie a
geomříž
0,68
štěrk hlinitý

kolejové lože
znečištěné
kolejové lože
silně znečištěné
charakteru štěrku
s příměsí jemnozrn.
zeminy
0,40
ZZ
0,50
ŠKVÁRA
penetrační zkouška DPL
22
46
45
34
60
1,10

kolejové lože
silně znečištěné
0,40
ZZ
0,50
ŠKVÁRA
kyprá
26
26
14
12
6
4
2
2
3
3
3
2
2
2
2
3
3

kolejové lože
znečištěné
0,62
ZZ
0,75
ŠKVÁRA Y(G3 G-F)
penetrační zkouška DPL
3
4
9
14
17
9
7
5
3
3
2
2
2
2
1
2
3

N10 (počet úderů na 10 cm)

1/odtěžení škváry do hloubkové
úrovně min. 1,00 m od ÚPP
(úložné plochy pražce)
2/vytvoření náhradní zemní pláně
z dovezených vhodných zemín
(ČSN 73 6133)

Podélný geotechnický profil v žst. Cheb -
koleje č. 9a 9b (ostatní)

typ konstrukce pražcového podloží
dle předpisu SŽDC S4
a vzorových listů
železničního spodku

navržená sanace v úseku km

navržená sanace PP
PP typ 3 požadované
minimální $E_{pl} = 30 \text{ MPa}$

kolejové lože o mocnosti 0,35 m (pro beton. pražce)
konstrukční vrstva štěrkodrti frakce 0-32 mm
o mocnosti 0,25 m ($I_D=0,95$)
výztužná geotextilie nebo výztužný geokompozit
na zhutněné náhradní zemní pláni v hloubce 0,60 m
od LPP (ložné - spodní plochy pražce)
náhradní zemní pláň - požadovaná minimální hodnota
 $E_{or} \geq 10 \text{ MPa}$ na náhradní zemní pláni (příl.č.6 SŽDC S4)

Navržená konstrukce vyhovuje i z hlediska ochrany zemní pláně před nepříznivými účinky mrazu (SŽDC S4 příloha č.7)

centrální část

namrzavost

ulehlost, konzistence, plasticita

dovolená tloušťka promrznutí hzdov (m)

vodní režim

hodnota red. modulu přetvárnosti
 E_{ored} (MPa)

hodnota opravného součinitele "z"

geotechnický řez

klasifikace podle
ČSN 736133
ČSN EN ISO 14688-2

hloubka promrznutí $h_{pr} = 1,01 \text{ m}$
pražcového podloží (m)
při mrazovém indexu
 $|mn| = 500^\circ\text{C} \cdot \text{den}$

mírně namrzavá až namrzavá

ulehlá

0,60

příznivý

57,7

$z = 1,00$

kyprá až středně ulehlá

23,4

$z = 1,00$

ulehlá

46,9

$z = 1,00$

ulehlá

29,50

$z = 0,9$

KS 116
km 454,900

(454,865)

kolej 9a
násep

uložná (horní) plocha pražce
(ÚPP)

0,00 (m)

kolejové lože
čisté

kolejové lože
znečištěné

ŠKVÁRA
Y(G3 G-F)

0,59

0,73

penetrační zkouška DPM

12

11

24

36

17

8

4

2

3

3

3

3

4

km 455,000

kolej 9a
násep

0,55

0,70

penetrační zkouška DPM

12

6

7

9

9

29

60

1,20

1,30

jíl písčité

pevný

N10 (počet úderů na 10 cm)

nebezpečně namrzavé (odhad)

KS 108
km 455,175

(237,135)

kolej 9b
násep

uložná (horní) plocha pražce
(ÚPP)

0,00 (m)

kolejové lože
čisté

kolejové lože
znečištěné

ŠKVÁRA

0,60

0,69

penetrační zkouška DPM

5

8

11

12

13

7

4

2

2

3

2

4

4

KS 104
km 455,305

(237,005)

kolej 9b
násep

uložná (horní) plocha pražce
(ÚPP)

0,00 (m)

kolejové lože
silně znečištěné

0,54

0,69

penetrační zkouška DPM

5

11

29

26

12

9

5

4

3

3

3

3

4

1/odtěžení škváry do hloubkové
úrovně min. 1,00 m od ÚPP
(uložné plochy pražce)
2/vytvoření náhradní zemní pláně
z dovezených vhodných zemin
(ČSN 73 6133)

Podélný geotechnický profil v žst. Cheb -
kolej č. 11 (ostatní)

navržená sanace v úseku km
typ konstrukce pražcového podloží
dle předpisu SŽDC S4
a vzorových listů
železničního spodku

navržená sanace PP
PP typ 3 pro požadované
minimální $E_{pl} = 30 \text{ MPa}$

kolejové lože o mocnosti 0,35 m (pro beton. pražce)
konstrukční vrstva štěrkodrti frakce 0-32 mm
o mocnosti 0,15 m ($I_D=0,95$)
filtrační geotextilie na zhutněné zemní pláni
v hloubce 0,50 m od LPP

navržená sanace PP
PP typ 3 požadované
minimální $E_{pl} = 30 \text{ MPa}$

kolejové lože o mocnosti 0,35 m (pro beton. pražce)
konstrukční vrstva štěrkodrti frakce 0-32 mm
o mocnosti 0,25 m ($I_D=0,95$)
výztužná geotextilie nebo výztužný geokompozit
na zhutněné náhradní zemní pláni v hloubce 0,60 m
od LPP (ložné - spodní plochy pražce)
náhradní zemní pláň - požadovaná minimální hodnota
 $E_{or} \geq 10 \text{ MPa}$ na náhradní zemní pláni (příl. č. 6 SŽDC S4)

Navržené konstrukce vyhovují i z hlediska ochrany zemní pláně před nepříznivými účinky mrazu (SŽDC S4 příloha č. 7)

sanace 2 - centrální část

sanace 1 - centrální část

namrzavost

ulehlost, konzistence, plasticita

dovolená tloušťka promrznutí hzdov (m)

vodní režim

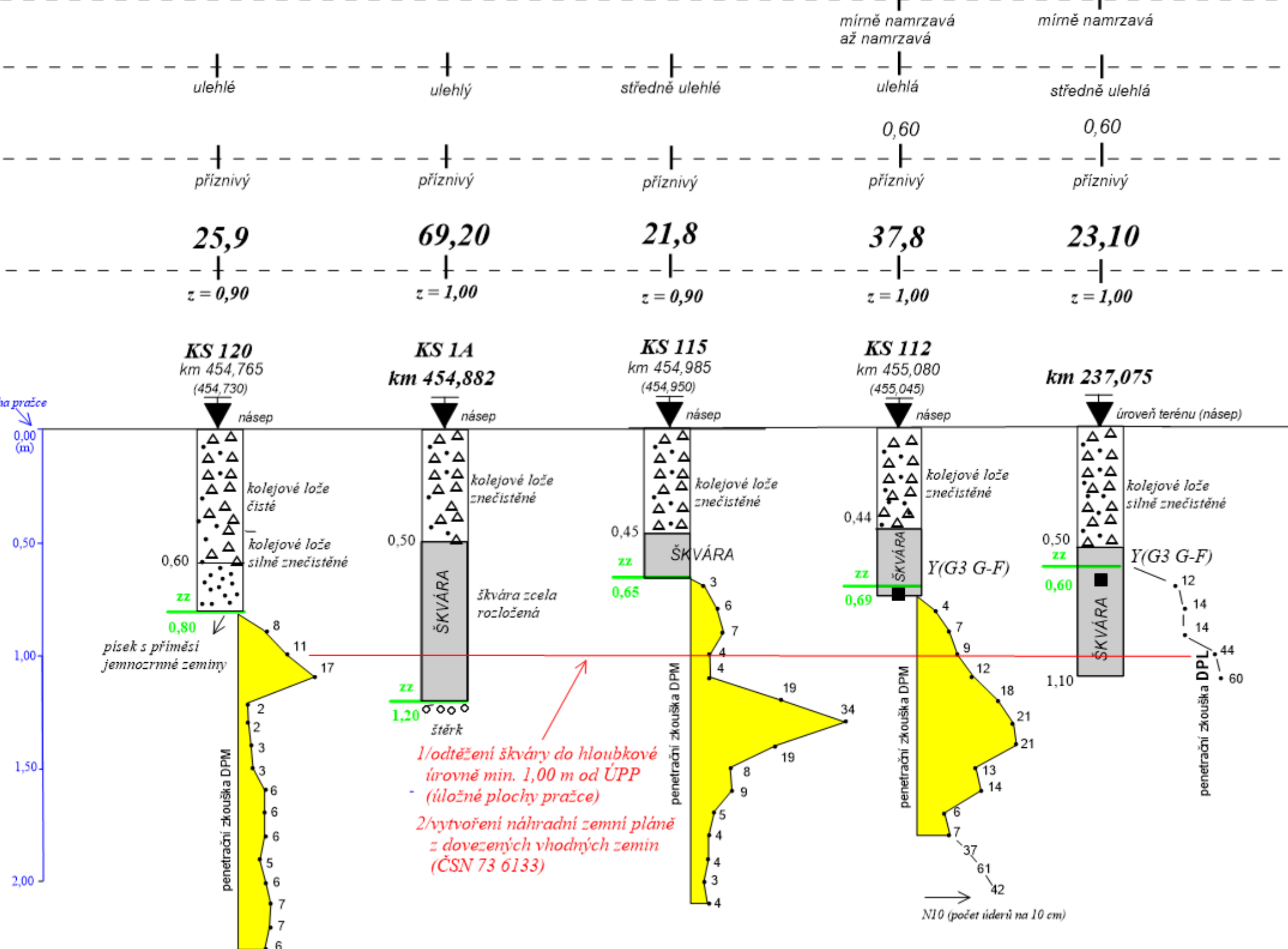
hodnota red. modulu přetvárnosti
 E_{ored} (MPa)

hodnota opravného součinitele "z"

geotechnický řez

klasifikace podle
ČSN 736133
ČSN EN ISO 14688-2

hloubka promrznutí $h_{pr} = 1,01 \text{ m}$
pražcového podloží (m)
při mrazovém indexu
 $|mn| = 500^\circ\text{C} \cdot \text{den}$



Návrh a posouzení pražcového podloží
v žst. Cheb

hlavní a předjízdňné koleje - centrální část - požadované $E_{pl} = 40 \text{ MPa}$

vstupní údaje

typ trati	Celostátní ostatní pro rychlost menší než 120 km.h -1	
navrhovaná konstrukční vrstva	šterkodrt'	
o tloušťce	$h_1 =$	0,25 m
modul přetvárnosti šterkodrti pro $I_{Dmin}=0,95$	$E_1 =$	80,00 MPa
požadovaný modul přetvárnosti	$E_{PL} =$	40,00 MPa
modul přetvárnosti zemní pláň zjištěný měřením	$E_0 =$	MPa
opravný součinitel "z" dle SŽDC S4	$Z =$	
redukový modul přetvárnosti zemní pláň	$E_{or} =$	MPa

posouzení dle návrhového grafu přílohy č.6, str.27 SŽDC S4

návrhový graf pro určení tl. konstrukční vrstvy s výztužnou geotextilií, nebo s výztužným geokompozitem
v pražcovém podloží: **TYP 3** požadovaná min.únosnost pl.tělesa žel.sp.: $E_{PL} =$ 40,00 MPa

požadovaný minimální redukový modul přetvárnosti zemní pláň $E_{or} =$ 16,00 MPa

tloušťka konstrukční vrstvy $h =$ 0,25 m

posouzení ochrany zemní pláň před nepříznivými účinky mrazu

zemní pláň je tvořena:

typ trati	náhradní zemní pláň a pravděpodobně škvára		
index mrazu	Celostátní ostatní pro rychlost menší než 120 km.h -1		
tl. konstrukční vrstvy šterkodrti	$I_{ma} =$	500	°C.den
přepočtená na šterkopísek	$h_{sd} =$	0,25	m
dovolená tloušťka promrznutí zemin zemní pláň - odhad	$h_{sp} =$	0,29	m
tloušťka kolejového lože (pro betonové pražce)	$h_{zdov} =$	0,30	m
vodní režim zemní pláň určený podle stupně konzistence	$h_k =$	0,55	m
hloubka promrznání	$h_{pr} =$	1,01	m
	nepříznivý		

Pro zajištění ochrany zemní pláň před nepříznivými účinky mrazu musí platit:

$$h_{pr} \leq h_k + h_{sp} + h_{zdov} \quad \text{tedy} \quad 1,01 \leq 1,14$$

navrhované konstrukční vrstvy pak z hlediska ochrany zemní pláň před nepříznivými účinky mrazu
VYHOVUJÍ

navržená konstrukce pražcového podloží

TYP 3

kolejové lože (betonové pražce)	o tl.	0,55	m
konstrukční vrstva ze šterkodrti	o tl. min.	0,25	m
výztužná geotextilie, nebo geokompozit			
náhrada škváry vhodnou zeminou (ČSN 73 6133)	o tl. min.	0,20	m
zemní pláň v hloubce od ÚPP(úložné plochy pražce)		1,00	m

Návrh a posouzení pražcového podloží v žst. Cheb, kolej č. 1 - SANACE 2 chomutovské zhlaví - požadované $E_{pl} = 40 \text{ MPa}$

VSTUPNÍ ÚDAJE

Typ trati

Celostátní ostatní pro rychlost menší než 120 km.h -1

Konstrukční vrstva šterkodrti

šterkodrti, výzisku

o tl. $h_1 =$

0,15

Modul přetvárnosti šterkodrti pro $I_D = 0,95$

$E_1 = 80,00$ MPa

Požadovaný modul přetvárnosti

$E_{pl} = 40,00$ MPa

Modul přetvárnosti zemní pláň zjištěný měřením

$E_0 = 71,40$ MPa

Opravný součinitel "z"

$Z = 1,00$

Redukovaný modul přetvárnosti zemní pláň

$E_{or} = 71,40$ MPa

Posouzení

$$k_1 = \frac{E_{or}}{E_1} \text{ tedy } \frac{71,40}{80,00} = 0,8925$$

$$k_2 = \frac{h_1}{D} \text{ tedy } \frac{0,15}{0,25} = 0,6$$

Z diagramu na obr.8 v příloze 6 SŽDC S4 se pro $k_1 = 0,8925$

a $k_2 = 0,6$

určí

$k_3 = 0,8925$

Potom platí, že $E_{e1} = k_3 \cdot E_1 = 0,8925 \times 80,00 = 71,40$ MPa

potom platí, že

E_{e1}

>

E_{pl}

→

>

konstrukce tělesa železničního spodku z hlediska únosnosti **VYHOVUJE**

POSOUZENÍ OCHRANY ZEMNÍ PLÁŇ PŘED NEPŘÍZNIVÝMI ÚČINKY MRAZU

tloušťka konstrukční vrstvy šterkodrti

o tl. $h = 0,15$ m

Typ trati

Celostátní ostatní pro rychlost menší než 120 km.h -1

Index mrazu $I_{ma} =$

500

°C.den

Zemní pláň je tvořena: šterk s příměsí jemnozrn. zeminy, mírně namrzavé až namrzavé

Dovolená tloušťka promrznutí zemin zemní pláň

$h_{zdov} =$

0,60

m

Tloušťka kolejového lože (beton.pražce)

$h_k =$

0,55

m

Tloušťka konstrukční vrstvy šterkodrti převedená na šterkopísek

0,17

m

Vodní režim zemní pláň určený podle stupně konzistence $I_c =$

příznivý

Hloubka promrzání $h_{pr} = 0,045 \cdot \sqrt{I_{ma}} = 0,045 \cdot \sqrt{500} \rightarrow$

1,01

m

Pro zajištění ochrany zemní pláň před nepříznivými účinky mrazu platí:

$$h_{pr} \leq h_k + h_{sp} + h_{zdov}$$

tedy

1,01

<

1,32

navrhovaná podkladní vrstva z hlediska ochrany zemní pláň před nepříznivými účinky mrazu

VYHOVUJE

Navržená konstrukce pražcového podloží - PP typ 3

šterkové lože (beton. pražce) o mocnosti

0,35

m

konstrukční vrstva ze šterkodrti fr. 0-32 mm o mocnosti

0,15

m

filtrační geotextilie na zemní pláň

zemní pláň v hloubce od LPP (ložné plochy pražce)

0,50

m

Návrh a posouzení pražcového podloží
v žst. Cheb

plzeňské zhlaví - kolej č.1 - požadované $E_{pl} = 40 \text{ MPa}$

vstupní údaje

typ trati	Celostátní ostatní pro rychlost menší než 120 km.h -1	
navrhovaná konstrukční vrstva	šterkodrt'	
o tloušťce	$h_1 =$	0,15 m
modul přetvárnosti šterkodrti pro $I_{Dmin}=0,95$	$E_1 =$	80,00 MPa
požadovaný modul přetvárnosti	$E_{PL} =$	40,00 MPa
modul přetvárnosti zemní pláň zjištěný měřením	$E_0 =$	31,00 MPa
opravný součinitel "z" dle SŽDC S4	$Z =$	1,00
redukovaný modul přetvárnosti zemní pláň	$E_{or} =$	31,00 MPa

posouzení dle návrhového grafu přílohy č.6 SŽDC S4 (dáno E_{pl} , E_{or} , E - určíme h)

návrhový graf pro určení tl. konstrukční vrstvy s výztužnou geotextilií, nebo s výztužným geokompozitem
v pražcovém podloží: **TYP 3** požadovaná min.únosnost pl.tělesa žel.sp.: $E_{PL} =$ MPa

redukovaný modul přetvárnosti naměřený $E_{or} =$ MPa

tloušťka vrstvy stanovena z nomogramu $h =$ m

posouzení ochrany zemní pláň před nepříznivými účinky mrazu

zemní pláň je tvořena:

typ trati	Celostátní ostatní pro rychlost menší než 120 km.h -1	
index mrazu	$I_{ma} =$	500 °C.den
tl. konstrukční vrstvy šterkodrti	$h_{sd} =$	0,15 m
přepočtená na šterkopísek	$h_{sp} =$	0,17 m
dovolená tloušťka promrznutí zemin zemní pláň - odhad	$h_{zdov} =$	0,40 m
tloušťka kolejového lože (pro betonové pražce)	$h_k =$	0,55 m
vodní režim zemní pláň určený podle stupně konzistence	velmi nepříznivý	$I_c =$
hloubka promrznání	$h_{pr} =$	1,01 m

Pro zajištění ochrany zemní pláň před nepříznivými účinky mrazu musí platit:

$$h_{pr} \leq h_k + h_{sp} + h_{zdov} \quad \text{tedy} \quad 1,01 \leq 1,12$$

navrhované konstrukční vrstvy pak z hlediska ochrany zemní pláň před nepříznivými účinky mrazu
VYHOVUJÍ

navržená konstrukce pražcového podloží

TYP 3

kolejové lože (betonové pražce)	o tl.	0,55	m
konstrukční vrstva ze šterkodrti	o tl. min.	0,15	m
výztužná geotextilie, nebo geokompozit			m
zemní pláň v hloubce od ÚPP(úložné plochy pražce)		0,70	m

Návrh a posouzení pražcového podloží
v žst. Cheb

plzeňské zhlaví - kolej č.2 sanace č.1 - požadované $E_{pl}=40 \text{ MPa}$

vstupní údaje

typ trati	Celostátní ostatní pro rychlost menší než 120 km.h -1	
navrhovaná konstrukční vrstva	šterkodrt'	
o tloušťce	$h_1 =$	0,20 m
modul přetvárnosti šterkodrti pro $I_{Dmin}=0,95$	$E_1 =$	80,00 MPa
požadovaný modul přetvárnosti	$E_{PL} =$	40,00 MPa
modul přetvárnosti zemní pláňe zjištěný měřením	$E_0 =$	23,20 MPa
opravný součinitel "z" dle SŽDC S4	$Z =$	1,00
redukovaný modul přetvárnosti zemní pláňe	$E_{or} =$	23,20 MPa

posouzení dle návrhového grafu přílohy č.6 SŽDC S4 (dáno E_{pl} , E_{or} , E - určíme h)

návrhový graf pro určení tl. konstrukční vrstvy s výztužnou geotextilií, nebo s výztužným geokompozitem
v pražcovém podloží: **TYP 3** požadovaná min.únosnost pl.tělesa žel.sp.: $E_{PL} =$ **40,00** MPa

redukovaný modul přetvárnosti zjištěný měřením $E_{or} =$ **23,20** MPa

tloušťka vrstvy stanovena z nomogramu $h =$ **0,20** m

posouzení ochrany zemní pláňe před nepříznivými účinky mrazu

zemní pláň je tvořena:

typ trati	Celostátní ostatní pro rychlost menší než 120 km.h -1	
index mrazu	$I_{ma} =$	500 °C.den
tl. konstrukční vrstvy šterkodrti	$h_{sd} =$	0,20 m
přepočtená na šterkopísek	$h_{sp} =$	0,23 m
dovolená tloušťka promrznutí zemin zemní pláňe	$h_{zdov} =$	0,40 m
tloušťka kolejového lože (pro betonové pražce)	$h_k =$	0,55 m
vodní režim zemní pláňe určený podle stupně konzistence	velmi nepříznivý	$I_c =$
hloubka promrznání	$h_{pr} =$	1,01 m

Pro zajištění ochrany zemní pláňe před nepříznivými účinky mrazu musí platit:

$$h_{pr} \leq h_k + h_{sp} + h_{zdov} \quad \text{tedy} \quad \mathbf{1,01} \leq \mathbf{1,18}$$

navrhované konstrukční vrstvy pak z hlediska ochrany zemní pláňe před nepříznivými účinky mrazu
VYHOVUJÍ

navržená konstrukce pražcového podloží

TYP 3

kolejové lože (betonové pražce)	o tl.	0,55	m
konstrukční vrstva ze šterkodrti	o tl. min.	0,20	m
výztužná geotextilie, nebo geokompozit			m
náhradní zemní pláň v hloubce od ÚPP(úložné plochy pražce)		0,75	m

Návrh a posouzení pražcového podloží
v žst. Cheb

ostatní koleje - centrální část - požadované $E_{pl} = 30 \text{ MPa}$

vstupní údaje

typ trati	Celostátní ostatní pro rychlost menší než 120 km.h ⁻¹	
navrhovaná konstrukční vrstva	šterkodrt'	
o tloušťce	$h_1 =$	0,25 m
modul přetvárnosti šterkodrti pro $I_{Dmin}=0,95$	$E_1 =$	80,00 MPa
požadovaný modul přetvárnosti	$E_{PL} =$	30,00 MPa
modul přetvárnosti zemní pláň zjištěný měřením	$E_0 =$	MPa
opravný součinitel "z" dle SŽDC S4	$Z =$	
redukovaný modul přetvárnosti zemní pláň	$E_{or} =$	MPa

posouzení dle návrhového grafu přílohy č.6, str.26 SŽDC S4

návrhový graf pro určení tl. konstrukční vrstvy s výztužnou geotextilií, nebo s výztužným geokompozitem
v pražcovém podloží: **TYP 3** požadovaná min.únosnost pl.tělesa žel.sp.: $E_{PL} =$ 30,00 MPa

požadovaný minimální redukovaný modul přetvárnosti zemní pláň $E_{or} =$ 10,00 MPa

tloušťka konstrukční vrstvy $h =$ 0,25 m

posouzení ochrany zemní pláň před nepříznivými účinky mrazu

zemní pláň je tvořena:

typ trati	náhradní zemní pláň a pravděpodobně škvára		
index mrazu	Celostátní ostatní pro rychlost menší než 120 km.h ⁻¹		
tl. konstrukční vrstvy šterkodrti	$I_{ma} =$	500	°C.den
přepočtená na šterkopísek	$h_{sd} =$	0,25	m
dovolená tloušťka promrznutí zemin zemní pláň - odhad	$h_{sp} =$	0,29	m
tloušťka kolejového lože (pro betonové pražce)	$h_{zdov} =$	0,30	m
vodní režim zemní pláň určený podle stupně konzistence	$h_k =$	0,55	m
hloubka promrznání	$h_{pr} =$	1,01	m
	nepříznivý		

Pro zajištění ochrany zemní pláň před nepříznivými účinky mrazu musí platit:

$$h_{pr} \leq h_k + h_{sp} + h_{zdov} \quad \text{tedy} \quad 1,01 \leq 1,14$$

navrhované konstrukční vrstvy pak z hlediska ochrany zemní pláň před nepříznivými účinky mrazu
VYHOVUJÍ

navržená konstrukce pražcového podloží

TYP 3

kolejové lože (betonové pražce)	o tl.	0,55	m
konstrukční vrstva ze šterkodrti	o tl. min.	0,25	m
výztužná geotextilie, nebo geokompozit			
náhrada škváry vhodnou zeminou (ČSN 73 6133)	o tl. min.	0,20	m
zemní pláň v hloubce od ÚPP(úložné plochy pražce)		1,00	m

Návrh a posouzení pražcového podloží
v žst. Cheb

výhybka č.7 - trať na Schirnding, požadované $E_{pl} = 40 \text{ MPa}$

vstupní údaje

typ trati	Ostatní koleje ve stanicích na tratích celostátních	
navrhovaná konstrukční vrstva	šterkodrt'	
o tloušťce	$h_1 =$	0,20 m
modul přetvárnosti šterkodrti pro $I_{Dmin}=0,95$	$E_1 =$	80,00 MPa
požadovaný modul přetvárnosti	$E_{PL} =$	40,00 MPa
modul přetvárnosti zemní pláňe zjištěný měřením	$E_0 =$	23,00 MPa
opravný součinitel "z" dle SŽDC S4	$Z =$	1,00
redukovaný modul přetvárnosti zemní pláňe	$E_{or} =$	23,00 MPa

posouzení dle návrhového grafu přílohy č.6 , str.27 SŽDC S4 (dáno E_{pl} , E_{or} , E - určíme h)

návrhový graf pro určení tl. konstrukční vrstvy s výztužnou geotextilií, nebo s výztužným geokompozitem
v pražcovém podloží: **TYP 3** požadovaná min.únosnost pl.tělesa žel.sp.: $E_{PL} =$ **40,00** MPa

redukovaný modul přetvárnosti zjištěný měřením $E_{or} =$ **23,00** MPa

tloušťka vrstvy stanovena z nomogramu $h =$ **0,20** m

posouzení ochrany zemní pláňe před nepříznivými účinky mrazu

zemní pláň je tvořena:

typ trati	Ostatní koleje ve stanicích na tratích celostátních		šterk hlinitý
index mrazu	$I_{ma} =$	500	°C.den
tl. konstrukční vrstvy šterkodrti	$h_{sd} =$	0,20	m
přepočtená na šterkopísek	$h_{sp} =$	0,23	m
dovolená tloušťka promrznutí zemin zemní pláňe - odhad	$h_{zdov} =$	0,30	m
tloušťka kolejového lože (pro betonové pražce)	$h_k =$	0,55	m
vodní režim zemní pláňe určený podle stupně konzistence	nepříznivý	$I_c =$	
hloubka promrzání	$h_{pr} =$	1,01	m

Pro zajištění ochrany zemní pláňe před nepříznivými účinky mrazu musí platit:

$$h_{pr} \leq h_k + h_{sp} + h_{zdov} \quad \text{tedy} \quad 1,01 \leq 1,08$$

navrhované konstrukční vrstvy pak z hlediska ochrany zemní pláňe před nepříznivými účinky mrazu
VYHOVUJÍ

navržená konstrukce pražcového podloží

TYP 3

kolejové lože (betonové pražce)	o tl.	0,55	m
konstrukční vrstva ze šterkodrti	o tl. min.	0,20	m
výztužná geotextilie, nebo geokompozit			m
zemní pláň v hloubce od ÚPP(úložné plochy pražce)		0,75	m