

**"ZVÝŠENÍ TRAŽOVÉ RYCHLOSTI V ÚSEKU
VALAŠSKÉ MEZIRÍČÍ - HUSTOPEČE NAD BEČVOU"**

B.14.1.1

**DOPLŇUJÍCÍ GEOTECHNICKÝ
PRŮZKUM PRAŽCOVÉHO PODLOŽÍ**

**Část B
Návrh konstrukce pražcového podloží**

prosinec 2018

2018 - 008

Výtisk č.:

Objednatel: **MORAVIA CONSULT Olomouc a.s.**
Legionářská 8
772 00 Olomouc

Zhotovitel: **GeoTec-GS, a.s.**
Chmelová 2920/6
106 00 Praha 10

Název zakázky zhotovitele: Valašské Meziříčí - Hustopeče nad Bečvou, průzkum

Zakázkové číslo zhotovitele: 2018 - 008

Úkol / název úkolu: **"Zvýšení traťové rychlosti v úseku Valašské Meziříčí - Hustopeče nad Bečvou"**
B.14.1 Doplnkový geotechnický a stavebnětechnický průzkum

Název zprávy: **Část B - Návrh konstrukce pražcového podloží**

Praha, prosinec 2018

Zpracovali: Ing. Antonín Kropáček

Ing. Pavla Antonínová, Ph. D.
odpovědný řešitel

Schválil: Mgr. Filip Dudík
ředitel společnosti

OBSAH:

1. ÚVOD	4
2. NÁVRH KONSTRUKCE PRAŽCOVÉHO PODLOŽÍ	4
2.1. VSTUPNÍ PARAMETRY A PODKLADY	4
2.2. ROZDĚLENÍ NA KVAZIHOMOGENNÍ BLOKY	5
2.3. NÁVRH KONSTRUKCE PRAŽCOVÉHO PODLOŽÍ	6
2.3.1. Konstrukce pražcového podloží.....	7
2.3.2. Zesílená konstrukce pražcového podloží	7
3. TECHNOLOGIE PRACÍ	8
4. PROKÁZÁNÍ VLASTNOSTÍ MATERIÁLŮ A ZKOUŠENÍ	9
5. ZÁVĚR	9

SAMOSTATNÉ PŘÍLOHY:

Příloha č. 1: Účelový geotechnický profil

Příloha č. 2: Návrh konstrukce pražcového podloží - výpočty

1. ÚVOD

Základní údaje o zakázce

Název stavby:	Zvýšení traťové rychlosti v úseku Valašské Meziříčí - Hustopeče nad Bečvou
Investor:	Správa železniční dopravní cesty, státní organizace Praha 1, Nové Město, Dlážďená 1003/7, PSČ 110 00 Stavební správa východ Nerudova 1, 772 00 Olomouc
Stupeň dokumentace:	Dokumentace pro stavební povolení
Charakteristika stavby:	Dopravní liniová stavba - železniční trať
Místo stavby:	traťový úsek 2361 v km 16,000 - 24,043 trati Vsetín - Hranice na Moravě a vybrané staniční koleje v dopravně Lhotka nad Bečvou
Kraj:	Olomoucký, Zlínský
Okres:	Přerov, Vsetín
Katastrální území:	Hustopeče nad Bečvou, Choryně, Lhotka nad Bečvou, Juřinka, Krásno nad Bečvou
Předmět plnění:	Doplňkový geotechnický průzkum
Předmět zprávy:	Provedení technického návrhu konstrukce pražcového podloží.

2. NÁVRH KONSTRUKCE PRAŽCOVÉHO PODLOŽÍ

2.1. VSTUPNÍ PARAMETRY A PODKLADY

Trať Horní Lideč - Hranice na Moravě je trať celostátní. Parametry modulu přetvárnosti, s ohledem na projektovanou rychlost vyšší než 120 kmh^{-1} , jsou stanoveny dle tabulky 1 přílohy 6 předpisu SŽDC S4 - Železniční spodek:

a) traťové a hlavní koleje ve stanicích

- zemní pláň $E_o = 30 \text{ MPa}$

- pláň spodku $E_{e1} = 50 \text{ MPa}$

b) předjízdne koleje ve stanicích

- zemní pláň $E_o = 20 \text{ MPa}$

- pláň spodku $E_{e1} = 40 \text{ MPa}$

c) ostatní koleje ve stanicích

- zemní pláň $E_o = 15 \text{ MPa}$

- pláň spodku $E_{e1} = 30 \text{ MPa}$

Pro návrh zesílené konstrukce pražcového podloží v oblasti přejezdu je hodnota modulu přetvárnosti stanovena dle přílohy 24 předpisu SŽDC S4 - Železniční spodek:

- pláň spodku $E_{e1} = 80 \text{ MPa}$

Klimatické podmínky jsou charakterizovány indexem mrazu $I_{mn} = 400^\circ\text{C.den}$ (dle přílohy 7, předpisu SŽDC S4) s hloubkou promrzání 0,90 m.

Geotechnické informace, nutné pro návrh konstrukce pražcového podloží vycházejí z výsledků podrobného geotechnického průzkumu provedeného v září 2013 a doplňkového

geotechnického průzkumu provedeného v únoru 2018.

2.2. ROZDĚLENÍ NA KVAZIHOMOGENNÍ BLOKY

Na základě poznatků získaných průzkumem pražcového podloží, bylo provedeno rozdělení zkoumaného úseku na kvazihomogenní bloky.

Rozdělení úseku na kvazihomogenní bloky, včetně jejich přehledné charakteristiky, je uvedeno v následující tabulce č. 1. Současně tabulka každému kvazihomogennímu bloku přiřazuje jeden z typů navrhované skladby konstrukce pražcového podloží, které jsou popsány v dalším textu a přehledně prezentovány v přílohové části.

Níže uvedené rozdělení úseku na kvazihomogenní bloky je orientační, definitivní hranice musí být určeny geotechnickým dozorem po odkrytí zemní pláně.

Charakteristiky kvazihomogenních bloků

Tabulka č. 1

Číslo bloku	Staničení (km) od - do	Délka (m)	Vodní režim	Namrzavost	E _{ormin} (MPa)	Typ KPP	Poznámka
SO 02-16-01 t.ú. Hustopeče nad Bečvou - Lhotka nad Bečvou, železniční spodek km 16,050 - 21,411							
kolej č. 1 - E_{ptzs}=50 MPa							
1	16,000 - 16,150	150	nepříznivý	neb. namrzavá	> 10	6.1	
2	16,150 - 17,100	950	příznivý	namrzavá	30	2.1	zdvih
3	17,100 - 17,550	450	nepříznivý	neb. namrzavá	> 15	6.1	
4	17,550 - 19,350	1800	příznivý	namrzavá	> 30	2.1	zdvih
5	19,350 - 19,950	600	nepříznivý	neb. namrzavá	> 10	6.1	
6	19,950 - 20,411	461	příznivý	namrzavá	> 30	2.1	ZP v pův. konstr. vrstvě
kolej č. 2 - E_{ptzs}=50 MPa							
7	16,000 - 18,850	2850	příznivý	namrzavá	> 30	2.1	zdvih
8	18,850 - 19,150	300	nepříznivý	neb. namrzavá	> 10	6.1	
9	19,150 - 20,411	1261	příznivý	namrzavá	>20	3.1	ZP v pův. konstr. vrstvě
SO 03-16-01, žst. Lhotka nad Bečvou km 20,411 - 21,873							
- kolej č. 1 - E_{ptzs}=50 MPa							
10	20,411 - 20,700	289	příznivý	neb. namrzavá	> 10	6.1	
11	20,700 - 21,050	350	příznivý	namrzavá	> 30	2.1	
12	21,050 - 21,873	823	příznivý	neb. namrzavá	> 10	6.1	
kolej č. 2 - E_{ptzs}=50 MPa							
13	20,411 - 21,250	909	nepříznivý	neb. namrzavá	> 10	6.1	
14	21,250 - 21,500	250	příznivý	namrzavá	> 30	2.1	
15	21,500 - 21,873	373	příznivý	neb. namrzavá	> 10	6.1	
kolej č. 3 - E_{ptzs}=40 MPa							
16	20,650 - 21,000	350	nepříznivý	neb. namrzavá	> 10	6.1	
17	21,000 - 21,600	600	příznivý	namrzavá	> 30	2.1	
kolej č. 4 - E_{ptzs}=40 MPa							
18	20,650 - 20,850	200	příznivý	namrzavá	> 30	2.1	

Číslo bloku	Staničení (km) od - do	Délka (m)	Vodní režim	Namrzavost	E_{ormin} (MPa)	Typ KPP	Poznámka
19	20,850 - 21,650	800	příznivý	neb. namrzavá	> 10	6.1	
kolej č. 5 - $E_{ptzs}=30$ MPa							
20	21,170 - 21,570	400	příznivý	namrzavá	> 30	2.2	
kolej č. 6 - $E_{ptzs}=30$ MPa							
21	21,190 - 21,450	260	příznivý	namrzavá	> 30	2.2	
kolej č. 7 - $E_{ptzs}=30$ MPa							
22	21,190 - 21,500	310	příznivý	namrzavá	> 30	2.2	
kolej č. 8 - $E_{ptzs}=30$ MPa							
23	21,190 - 21,250	60	příznivý	namrzavá	> 30	2.2	
kolej č. 10 - $E_{ptzs}=30$ MPa							
24	21,190 - 21,300	110	příznivý	namrzavá	> 30	2.2	
SO 04-16-01, TÚ Lhotka nad Bečvou - Valašské Meziříčí							
km 21,873 - 24,038							
- kolej č. 1 - $E_{ptzs}=50$ MPa							
25	21,873 - 22,000	127	nepříznivý	neb. namrzavá	> 10	6.1	navazuje na předchozí
26	22,000 - 22,700	700	příznivý	namrzavá	30	2.1	
27	22,700 - 24,038	338	nepříznivý	neb. namrzavá	> 10	6.1	
- kolej č. 2 - $E_{ptzs}=50$ MPa							
28	21,873 - 22,000	127	nepříznivý	neb. namrzavá	> 10	6.1	
29	22,000 - 22,550	550	příznivý	namrzavá	30	2.1	
30	22,550 - 24,038	1488	nepříznivý	neb. namrzavá	10	6.1	

2.3. NÁVRH KONSTRUKCE PRAŽCOVÉHO PODLOŽÍ

Pro konstrukční vrstvy je uvažováno se štěrkodrtí frakce 0 - 32 mm a minerální směsí frakce 0 - 32 mm. Materiál konstrukčních vrstev musí splňovat technické požadavky uvedené v příloze 14 předpisu SŽDC S4.

Materiál konstrukční vrstvy (štěrkodrt') musí splňovat technické požadavky uvedené v příloze 14 předpisu SŽDC S4 a OTP Štěrkopísek, štěrkodrt' a recyklovaná štěrkodrt' pro konstrukční vrstvy tělesa železničního spodku č.j. 25 640/06-OP.

Materiál štěrkodrti stabilizované cementem musí odpovídat technickým požadavkům uvedeným v příloze 13 předpisu SŽDC S4 Železniční spodek.

V navržených konstrukcích se uvažuje s použitím výztužné tuhé (netkané) biaxiální (triaxiální) geomříže s pevností v tahu min. 40 kNm^{-1} . Ostatní technické parametry geomříže musí být v souladu s ustanovením OTP Geotechnické výrobky v tělese železničního spodku č.j. S 54 316/2014-O13, tab. 12:

- pevnost v tahu při 2% protažení - min 8 kNm^{-1} ;
- pevnost v tahu při porušení - obousměrně min. 40 kNm^{-1} ;
- tažnost při porušení (obousměrně) - max. 15%.

Pro protierozní ochranu v místech rozšíření zemního tělesa navrhujeme použít protierozní rohože s parametry v souladu s ustanovením OTP Geotechnické výrobky v tělese železničního spodku č.j. S 54 316/2014-O13, tab. 16:

- pevnost v tahu - min. $1,0 \text{ kNm}^{-1}$;
- tažnost při porušení - max 30%;

- plošná hmotnost - min. 200 gm⁻²;
- tloušťka při tlaku 2 kPa - min. 8 mm
- odolnost proti povětrnostním vlivům - min. 25 let

Hodnoty modulů deformace materiálů konstrukčních vrstev jsou převzaty z tab. 2 přílohy 6 předpisu SŽDC S4 následovně:

- štěrkodrt' frakce 0 - 32 mm E = 80 MPa při I_D = 0,95
- minerální směs frakce 0 - 32 mm E = 90 MPa při I_D = 0,95

Hodnota modulu přetvárnosti na vrstvě zlepšené zeminy je stanovena v souladu s přílohou 13 předpisu SŽDC S4 minimálně E_{zlep} = 40 MPa, u stabilizované zeminy pak minimálně E_{stab} = 80 MPa.

Ve oblasti výhybek bude vždy použita konstrukce pražcového podloží náležející vyššímu řádu koleje. Posouzení navržených konstrukcí pražcového podloží na únosnost a promrzání je uvedeno v příloze 2 zprávy. S přihlédnutím k výsledkům zkoušek technologických vzorků je u typu konstrukce 6.1 navržena konstrukční vrstva o mocnosti 0,30 m zajišťující nepromrzání zlepšené zeminy.

2.3.1. Konstrukce pražcového podloží

Návrh skladby pražcového podloží od ložné plochy pražce:

Typ 2.1

- štěrk 32/63 tloušťka 350 mm
- štěrkodrt' 0/32 tloušťka 250 mm
- přehutněná zemní pláň

$$E_{pl} = 52 \text{ MPa}$$

$$E_{or} \geq 30 \text{ MPa}$$

Typ 2.2

- štěrk 32/63 tloušťka 350 mm
- štěrkodrt' 0/32 tloušťka 200 mm
- přehutněná zemní pláň

$$E_{pl} = 38 \text{ MPa}$$

$$E_{or} \geq 15 \text{ MPa}$$

Typ 3.1

- štěrk 32/63 tloušťka 350 mm
- štěrkodrt' 0/32 tloušťka 300 mm
- výztužná geomříž
- přehutněná zemní pláň

$$E_{pl} = 50 \text{ MPa}$$

$$E_{or} \geq 20 \text{ MPa}$$

Typ 6.1

- štěrk 32/63 tloušťka 350 mm
- štěrkodrt' 0/32 tloušťka 300 mm
- zlepšená zemní pláň o mocnosti 420 mm po zhutnění

$$E_{pl} = 59 \text{ MPa}$$

$$E_{pl} = \text{min. } 40 \text{ MPa}$$

$$E_{or} \leq 10 \text{ MPa}$$

2.3.2. Zesílená konstrukce pražcového podloží

Zesílená konstrukce pražcového podloží bude zřízena u mostů a přejezdů v minimálních délkách v souladu s ustanoveními přílohy 24 předpisu SŽDC S4 a vzorového listu Ž 4.2.

V souladu s ustanovením článků 6 a 7 přílohy 24 předpisu SŽDC S4 není navrhována zesílená konstrukce pražcového podloží u konstrukcí s výškou nadnásypu větší než 1,20 m a u trubních propustků.

Zesílená konstrukce pražcového podloží je navržena u následujících objektů:

Objekt	Typ ZKPP		Poznámka
	v koleji č. 1	v koleji č. 2	
most km 16,313	Z4.1a	Z4.1a	
most km 17,577	Z4.1b	Z4.1a	

Objekt	Typ ZKPP		Poznámka
	v koleji č. 1	v koleji č. 2	
propustek v km 17,800	Z4.1a	Z4.1a	přestavba na rám
propustek v km 18,202	Z4.1a	Z4.1a	přestavba na rám
propustek v km 18,351	Z4.1a	Z4.1a	přestavba na rám
propustek v km 18,582	Z4.1a	Z4.1a	přestavba na rám
přejezd km 18,889	Z4.1a	Z4.1b	
propustek v km 19,112	Z4.1a	Z4.1b	přestavba na rám
most v km 19,406	Z4.1b	Z4.1b	novostavba
propustek v km 19,483	Z4.1b	Z4.1b	přestavba na rám
propustek v km 19,939	Z4.1b	Z4.1b	přestavba na rám
most km 20,815	Z4.1a	Z4.1b	
přejezd km 21,815	Z4.1b	Z4.1b	
most km 21,847	Z4.1b	Z4.1b	
most km 22,777	Z4.1b	Z4.1b	
most km 23,037	Z4.1b	Z4.1b	

Návrh skladby zesílené konstrukce pražcového podloží od ložné plochy pražce:

Typ Z4.1a - v přilehlém úseku KPP typ 2.1

- kolejové lože - drcené kamenivo frakce 31,5/63 mm, tloušťka 350 mm
- štěrkodrt' frakce 0/32 mm, tloušťka 250 mm
- štěrkodrt' stabilizovaná cementem, tloušťka 300 mm
- přehutněná zemní pláň

$E_{pl} = 80 \text{ MPa}$
 $E_{stab} = 80 \text{ MPa}$
 $E_{or} \geq 20 \text{ MPa}$

Typ Z4.1b - v přilehlém úseku KPP typ 3.1 a typ 6.1

- kolejové lože - drcené kamenivo frakce 31,5/63 mm, tloušťka 350 mm
- štěrkodrt' frakce 0/32 mm, tloušťka 300 mm
- štěrkodrt' stabilizovaná cementem, tloušťka 350 mm
- přehutněná zemní pláň

$E_{pl} = 80 \text{ MPa}$
 $E_{stab} = 80 \text{ MPa}$
 $E_{or} \geq 20 \text{ MPa}$

Navržená skladba zesílené konstrukce pražcového podloží odpovídá typu 5 ZKPP ve smyslu vzorového listu SŽDC Ž 4.2.

3. TECHNOLOGIE PRACÍ

Při těžbě původních konstrukčních vrstev musí být zvolena taková technologie prací, kterou se zamezí znehodnocení zemin zemní pláň. V každém technologickém kroku musí být zajištěno funkční pracovní odvodnění. Po upravené a zhutněné zemní pláni nesmí být prováděna staveništní doprava.

Zlepšení zemin se provádí mísením na místě. Před provedením vrstvy zlepšené zeminy musí být ze zemní pláň odstraněn humus a nežádoucí předměty (drobné kolejivo, hrubé kamenivo apod.) a zemní pláň musí být srovnána a odvodněna.

Pro zajištění rovnoměrného promísení pojiva se zeminou se před dávkováním pojiva doporučuje materiál profrézovat nebo rozrušit rozrývači. Dávkování pojiva se provádí pomocí dávkovačů, přesnost dávkování pojiva pro zlepšené zeminy musí být $\pm 10\%$. Přesnou recepturu musí stanovit zhotovitel na základě počátečních zkoušek provedených před zahájením stavebních prací.

Promísení zeminy s pojivem se provádí zásadně zemními frézami. Při mísení ve více pásech se sousední pásy musí překrývat min. 0,20 m. Pro zlepšování zemin je uvažováno s užitím směsného pojiva v objemu 4%.

Před zahájením stavebních prací je nezbytné upřesnit recepturu, která je bezprostředně závislá na vlhkosti materiálu. Vlastnosti vrstvy zlepšené zeminy musí být v souladu s přílohou 13 předpisu SŽDC S4 Železniční spodek.

Provedenou stabilizaci je nutné po dobu zrání chránit před odpařováním vody. Stabilizace nesmí být před zakrytím poškozena a smí být pojížděna nutnou staveništní dopravou po dosažení modulu přetvárnosti min 60 MPa, **nejdříve však po 7 dnech.**

Před uložením výztužné geomřížky na zemní plán musí být tato upravena do předepsaného příčného sklonu a zhutněna hladkým válcem.

Při zřizování podkladní vrstvy na výztužné geomřížce musí být tato napnuta a kotvena, aby došlo k aktivizaci potřebné pevnosti v tahu. Doporučuje se proto zakotvení krajů výztužné geomřížky pomocí spon z betonářské oceli. Navázení materiálu podkladní vrstvy musí být čelné, protože po napnutí výztužné geomřížky se nesmí pojíždět nákladními auty. Jsou-li na dvoukolejně trati použity k sypání podkladní vrstvy výsypné vozy, které materiál podkladní vrstvy sypou ze sousední koleje, musí být výztužná geomřížka zakotvena k zemní pláni, aby nedošlo při vysypání materiálu podkladní vrstvy z výsypných vozů k jejímu shrnutí. Příčný přesah pásů geomřížky musí být min. 0,20 m, podélný přesah při napojování pásů 0,50m.

Navázení materiálu podkladní vrstvy musí být čelné, zemní plán nesmí být pojížděna nákladními auty.

Konstrukční vrstva ze štěrkodrti musí být hutněna stejnoměrně, na celou tloušťku v jednom pracovním cyklu. Relativní ulehlost musí dosáhnout hodnoty min. $I_D = 0,95$. Při pokládce a hutnění konstrukční vrstvy ze štěrkodrti se doporučuje dodržovat optimální vlhkost v rozmezí $w_{opt} = 4 - 8\%$, při vlhkostech mimo uvedený rozsah se zhutnitelnost výrazně snižuje.

Konstrukční vrstvy ze štěrkodrti nesmí být zřizována při silném dešti a při teplotách nižších než 0°C.

4. PROKÁZÁNÍ VLASTNOSTÍ MATERIÁLŮ A ZKOUŠENÍ

Pro prokázání vhodnosti použitých materiálů musí být provedeny počáteční zkoušky ve smyslu TKP a příslušných článků předpisu SŽDC S4, případně předloženo prohlášení o shodě podle příslušných předpisů.

V průběhu provádění stavebních prací se shoda vlastností použitých materiálů s počátečními zkouškami ověřuje kontrolními zkouškami, jejichž četnost stanovují příslušná ustanovení TKP a předpisu SŽDC S4. Zhotovitel je povinen předložit zpracovaný „Kontrolní a zkušební plán“.

Při realizaci zemních prací a zřizování konstrukčních vrstev musí být zajištěn trvalý geotechnický dozor.

5. ZÁVĚR

V předložené zprávě je prezentován technický návrh konstrukce pražcového podloží v traťovém úseku Hustopeče nad Bečvou - Valašské Meziříčí v km 16,038 - 24,040 trati Horní Lideč - Hranice na Moravě, včetně vybraných staničních kolejí v žst. Lhotka nad Bečvou.

PŘÍLOHOVÁ ČÁST

Příloha č. 1 Účelový geotechnický profil

Příloha č. 2 Návrh konstrukce pražcového podloží - výpočty

Název zakázky:	Valašské Meziříčí - Hustopeče nad Bečvou, průzkum		
Číslo zakázky:	2018 - 008	Objednatel:	MORAVIA CONSULT Olomouc a.s.
Datum:	12/2018	Zpracoval:	Ing. Antonín Kropáček
Počet stran:	10	Schválil:	Mgr. Filip Dudík

ÚČELOVÝ GEOTECHNICKÝ PROFIL

Název zakázky:	Valašské Meziříčí - Hustopeče nad Bečvou, průzkum		
Číslo zakázky:	2018 - 008	Objednatel:	MORAVIA CONSULT Olomouc a.s.
Datum:	12/2018	Zpracoval:	Ing. Antonín Kropáček
Počet stran:	5	Schválil:	Mgr. Filip Dudík

ÚČELOVÝ PODÉLNÝ GEOTECHNICKÝ PROFIL

staničení (km) - kolej č. 1

stanice a zastávky

ZÚ 16,000

KÚ 20,422

morfologie trati

umělé stavby

typ ZKPP

typ technického opatření

rozdělení úseku na kvazibloky

úprava nivelety (mm)

vzdálenost mezi sondami (m)

staničení sond (km)

tvar svršku

nulová úroveň sondy je v úrovni stávající
uložné plochy pražců

báze nového šterkového lože = pláň tělesa
železničního spodku

báze konstrukční vrstvy = projektovaná zemní pláň

tloušťka konstrukční vrstvy - šterkodrti popř. minerální směsi
frakce 0/32

báze zlepšené vrstvy

hloubka promrznání 1,0 m

* podle ČSN 72 1002

** podle ČSN 73 1001

zatřídění zemin v úrovni zat.zk. nebo zemní pláně *

změřený modul přetvárnosti Eo (MPa)

opravný součinitel Z

redukovaný (návrhový) modul přetvárnosti Eor (MPa)

kvalita do hloubky :

roste

konstantní

klesá

vodní režim

lc nad 1,0 příznivý

0,7 < lc < 1,0 nepříznivý

lc < 0,7 velmi nepříznivý

namrzavost :

nenamrzavá

mírně namrzavá - namrzavá

nebezpečně namrzavá

přípustná hloubka promrznání zemní pláně (m)

minimální tloušťka šterkodrti s ohledem na promrznání (m)

při mrazovém indexu Imm = 400 °C . den

Legenda : - umělé stavby :

most

propustek

silniční nadjezd

nástupiště

přejezd

- morfologie trati :

v úrovni okolního terénu

násep

odřez

zářez

úroveň zatěž.zkoušky

hladina podzemní vody nebo zvodnělá poloha

výron vody v pražcovém podloží

vodní režim :

příznivý

NE nepříznivý

VN velmi nepříznivý

namrzavost :

Ne nenamrzavá

Na namrzavá

NN nebezpečně namrzavá

- materiály konstrukčních vrstev :

ŠL čisté a slabě znečištěné

ŠL silně znečištěné

šp šterkopísek

šdt šterkodrt

štět štět

kam kameny

škv škvára

KR kamenná rovinanina

GT stávající geotextilie

- zeminy tělesa :

G3 šterk s příměsí jemnozrné zeminy

G4 šterk hlinitý

G5 šterk jílovitý

S3 písek s příměsí jemnozrné zeminy

S4 písek hlinitý

S5 písek jílovitý

F3 hlína písčitá

F4 jíl písčitý

F5 hlína s nízkou a střední plasticitou

F6 jíl s nízkou a střední plasticitou

F8 jíl s vysokou plasticitou

GeoTec GS®

GeoTec-GS, a.s., Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10

Zak. č. 2018-008

Datum: 12/2018

Zvýšení traťové rychlosti v úseku Valašské Meziříčí - Hustopeče nad Bečvou

SO 02-16-01, TÚ Hustopeče nad Bečvou - Lhotka nad Bečvou, kolej č. 1

ÚČELOVÝ GEOTECHNICKÝ PROFIL

Příloha č. 1.1

ÚČELOVÝ PODÉLNÝ GEOTECHNICKÝ PROFIL

staničení (km) - kolej č. 2

stanice a zastávky

ZÚ 16,000

KÚ 20,422

morfologie trati

směr ●→ Valašské Meziříčí

umělé stavby

typ ZKPP

typ technického opatření

rozdělení úseku na kvazibloky

úprava nivelety (mm)

vzdálenost mezi sondami (m)

staničení sond (km)

nulová úroveň sondy je v úrovni stávající úložné plochy prážců

báze nového šterkového lože = plán tělesa železničního spodku

báze konstrukční vrstvy = projektovaná zemní plán

tloušťka konstrukční vrstvy - šterkodrti popř. minerální směsi frakce 0/32

báze zlepšené vrstvy

hloubka promrzání 1,0 m

* podle ČSN 72 1002

** podle ČSN 73 1001

zatlídění zemín v úrovni zat.zk. nebo zemní pláně *

změněný modul přetvárnosti Eo (MPa)

opravný součinitel Z

redukovaný (návrhový) modul přetvárnosti Eor (MPa)

kvalita do hloubky :

rosté

konstantní

klesá

vodní režim

lc nad 1,0 příznivý

0,7 < lc < 1,0 nepříznivý

lc < 0,7 velmi nepříznivý

namrzavost :

nenamrzavá

mírně namrzavá - namrzavá

nebezpečně namrzavá

přípustná hloubka promrzání zemní pláně (m)

minimální tloušťka šterkodrti s ohledem na promrzání (m)

při mrazovém indexu Imax = 400 °C . den

Legenda : - umělé stavby :

most

propustek

silniční nadjezd

nástupišťe

přejezd

- morfologie trati :

v úrovni okolního terénu

násep

odřez

zářez

úroveň zatěž.zkoušky

hladina podzemní vody nebo zvodnělá poloha

výron vody v prážcovém podloží

vodní režim :

P příznivý

NE nepříznivý

VN velmi nepříznivý

namrzavost :

Ne nenamrzavá

Na namrzavá

NN nebezpečně namrzavá

- materiály konstrukčních vrstev :

ŠL čisté a slabě znečištěné

ŠL silně znečištěné

šp šterkopísek

šdt šterkodrt

štět štět

kam kameny

škv škvára

KR kamenná rovnanina

GT stávající geotextilie

- zeminy tělesa :

G3 šterk s příměsí jemnozrné zeminy

S4 písek hlinitý

S5 písek jílovitý

F3 hlína písčitá

F4 jíł písčitý

G5 šterk jílovitý

S3 písek s příměsí jemnozrné zeminy

F5 hlína s nízkou a střední plasticitou

F6 jíł s nízkou a střední plasticitou

F8 jíł s vysokou plasticitou

GeoTec GS®

GeoTec-GS, a.s. Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10

Zak. č. 2018-008

Datum: 12/2018

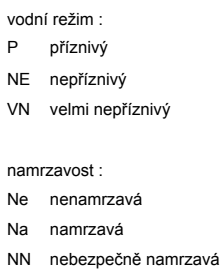
Zvýšení traťové rychlosti v úseku Valašské Meziříčí - Hustopeče nad Bečvou

SO 02-16-01, TÚ Hustopeče nad Bečvou - Lhotka nad Bečvou, kolej č. 2

ÚČELOVÝ GEOTECHNICKÝ PROFIL

Příloha č. 1.2

stanice a zastávky



	Zak. č. 2018-008
	Datum: 12/2018
GeoTec-GS, a.s. Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10	
Zvýšení traťové rychlosti v úseku Valašské Meziříčí - Hustopeče nad Bečvou	
SO 04-16-01, TÚ Lhotka nad Bečvou - Valašské Meziříčí, k.č. 1	
ÚČELOVÝ GEOTECHNICKÝ PROFIL	Příloha č. 1.4

stanice a zastávky



	Zak. č. 2018-008
	Datum: 12/2018
GeoTec-GS, a.s. Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10	
Zvýšení traťové rychlosti v úseku Valašské Meziříčí - Hustopeče nad Bečvou	
SO 04-16-01, TÚ Lhotka nad Bečvou - Valašské Meziříčí, k.č. 2	
ÚČELOVÝ GEOTECHNICKÝ PROFIL	Příloha č. 1.5

NÁVRH KONSTRUKCE PRAŽCOVÉHO PODLOŽÍ - VÝPOČTY

Název zakázky:	Valašské Meziříčí - Hustopeče nad Bečvou, průzkum		
Číslo zakázky:	2018 - 008	Objednatel:	MORAVIA CONSULT Olomouc a.s.
Datum:	12/2018	Zpracoval:	Ing. Antonín Kropáček
Počet stran:	5	Schválil:	Mgr. Filip Dudík

Příloha 2

Posouzení pražcového podloží na únosnost a promrzání

Konstrukce pražcového podloží - typ konstrukce 2.1

Celostátní trať, $v \leq 160 \text{ kmh}^{-1}$, konstrukce pražcového podloží (podle SŽDC - S4) - typ:

2

Vstupní data			
Modul přetvárnosti na zemní pláni požadovaný E_o	[MPa]	30	
Modul přetvárnosti na pláni spodku požadovaný E_{e1}	[MPa]	50	
Modul deformace sypaniny - štěrkodrt' frakce 0/32 mm E_{def} při $I_D = 0,95$	[MPa]	80	
Mrazový index - dle příl. 7, předpisu SŽDC S4 - I_{mn}	°Cden	400	
Tloušťka štěrkového lože včetně výšky pražce h_k	[m]	0,55	
Materiál 1. konstrukční vrstvy štěrkodrt' frakce 0/32 mm	mocnost vrstvy	[m]	0,25
Součinitel tepelné vodivosti štěrkodrti - SŽDC S4, příl. 7, tab. 1 λ_{sd}	$\text{Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$	2,00	
Namrzavost zemin v podloží			příznivý
Vodní režim			namrzavé
Dovolená tloušťka promrzání - dle příl. 7, předpisu SŽDC S4, tab. 2 h_{zdov}	[m]	0,50	
a) posouzení na únosnost			
Vypočtená data			
štěrkovité zemin	reduk. modul přetvárnosti zemní pláně E_{or} [MPa]	30,00	
I. vrstva - štěrkodrt' frakce 0 - 32 mm - minimální mocnost vrstvy [m] - $I_D = 0,95$		0,25	
Výpočet koeficientů k_1 a k_2	$k_1 = \frac{E_{o1}}{E_1} = \frac{30}{80}$ $k_2 = \frac{h_1}{D} = \frac{0,25}{0,30}$	$k_1 = 0,38$	
		$k_2 = 0,83$	
Koeficient k_3 z nomogramu příl. 6 předpisu SŽDC S4		$k_3 = 0,65$	
Modul přetvárnosti na pláni tělesa žel. spodk $E_{e1} = k_3 \cdot E_1 = 0,65 \cdot 80$		$E_{e1} = 52$	
$E_{pzs} \geq E_{e1}$ 52 > 50			
Z hlediska únosnosti navržená konstrukce vyhovuje			
b) posouzení na promrzání			
Vypočtená data			
Hloubka promrzání pražcového podloží	$h_{pr} = 0,045 \sqrt{I_{mn}} = 0,045 \sqrt{400}$	$h_{pr} = 0,90$	m
Nutná tloušťka vrstvy štěrkopísku	$h_{sp} = h_{pr} - h_k - h_{zdov} = 0,90 - 0,55 - 0,50$	$h_{sp} = -0,15$	m
Tepelný odpor navržené konstrukce	$R_{kce} = \sum \frac{h_i}{\lambda_i}$ $R_{kce} = \frac{0,25}{2,00}$	$R_{kce} = 0,125$	m^2KW^{-1}
Náhradní tloušťka štěrkopísku	$h_{nsp} = \lambda_{sp} \sum \frac{h_i}{\lambda_i} = 2,3 \frac{0,25}{2,00}$	$h_{nsp} = 0,29$	m
Skutečná hloubka promrzání zemní pláně $h_{sp} = h_{pr} - h_k - h_{nsp} = 0,90 - 0,55 - 0,29$		$h_{zskut} = 0,06$	m
$h_{zdov} \geq h_{zskut}$ 0,50 > 0,06			
Z hlediska promrzání navržená konstrukce vyhovuje			

Příloha 2

Posouzení pražcového podloží na únosnost a promrzání

Konstrukce pražcového podloží - typ konstrukce 2.2

Ostatní staniční koleje na drahách celostátních, konstrukce pražcového podloží (podle SŽDC - S4) - 2

Vstupní data			
Modul přetvárnosti na zemní pláni požadovaný E_o	[MPa]	15	
Modul přetvárnosti na pláni spodku požadovaný E_{e1}	[MPa]	30	
Modul deformace sypaniny - štěrkodrt' frakce 0/32 mm E_{def} při $I_D = 0,95$	[MPa]	80	
Mrazový index - dle příl. 7, předpisu SŽDC S4 - t_{mn}	°Cden	400	
Tloušťka štěrkového lože včetně výšky pražce h_k	[m]	0,55	
Materiál 1. konstrukční vrstvy štěrkodrt' frakce 0/32 mm	mocnost vrstvy	[m]	0,20
Součinitel tepelné vodivosti štěrkodrti - SŽDC S4, příl. 7, tab. 1 λ_{sd}	$Wm^{-1}K^{-1}$	2,00	
Namrzavost zemin v podloží			příznivý
Vodní režim			namrzavé
Dovolená tloušťka promrzání - dle příl. 7, předpisu SŽDC S4, tab. 2 h_{zdov}	[m]	0,50	
a) posouzení na únosnost			
Vypočtená data			
štěrkovité zeminy	reduk. modul přetvárnosti zemní pláně E_{or} [MPa]	20,00	
I. vrstva - štěrkodrt' frakce 0 - 32 mm - minimální mocnost vrstvy [m] - $I_D = 0,95$			0,20
Výpočet koeficientů k_1 a k_2	$k_1 = \frac{E_{o1}}{E_1} = \frac{20}{80}$ $k_2 = \frac{h_1}{D} = \frac{0,20}{0,30}$	$k_1 =$	0,25
		$k_2 =$	0,67
Koeficient k_3 z nomogramu příl. 6 předpisu SŽDC S4		$k_3 =$	0,47
Modul přetvárnosti na pláni tělesa žel. spodk $E_{e1} = k_3 \cdot E_1 = 0,47 \cdot 80$		$E_{e1} =$	37,6
$E_{pzs} \geq E_{e1}$ 38 > 30			
Z hlediska únosnosti navržená konstrukce vyhovuje			
b) posouzení na promrzání			
Vypočtená data			
Hloubka promrzání pražcového podloží	$h_{pr} = 0,045 \sqrt{I_{mn}} = 0,045 \sqrt{450}$	$h_{pr} =$	0,90 m
Nutná tloušťka vrstvy štěrkopísku	$h_{sp} = h_{pr} - h_k - h_{zdov} = 0,90 - 0,55 - 0,50$	$h_{sp} =$	-0,15 m
Tepelný odpor navržené konstrukce	$R_{kce} = \sum \frac{h_i}{\lambda_i} \quad R_{kce} = \frac{0,20}{2,00}$	$R_{kce} =$	0,100 m²KW⁻¹
Náhradní tloušťka štěrkopísku	$h_{nsp} = \lambda_{sp} \sum \frac{h_i}{\lambda_i} = 2,3 \frac{0,20}{2,00}$	$h_{nsp} =$	0,23 m
Skutečná hloubka promrzání zemní pláně $h_{sp} = h_{pr} - h_k - h_{nsp} = 0,90 - 0,55 - 0,23$		$h_{zskut} =$	0,12 m
$h_{zdov} \geq h_{zskut}$ 0,50 > 0,12			
Z hlediska promrzání navržená konstrukce vyhovuje			

Příloha 2

Posouzení pražcového podloží na únosnost a promrzání

Konstrukce pražcového podloží - typ konstrukce 3.1

Celostátní trať, $v > 120 \text{ kmh}^{-1}$, konstrukce pražcového podloží (podle SŽDC - S4) - typ:

3

Vstupní data			
Modul přetvárnosti na zemní pláni požadovaný E_o	[MPa]	30	
Modul přetvárnosti na pláni spodku požadovaný E_{e1}	[MPa]	50	
Modul přetvárnosti sypaniny - šterkodrt' frakce 0/32 mm E_{def} při $I_D = 0,95$	[MPa]	80	
Mrazový index - dle příl. 7, předpisu SŽDC S4 - t_{mn}	°Cden	400	
Tloušťka šterkového lože včetně výšky pražce h_k	[m]	0,55	
Součinitel tepelné vodivosti šterkodrti - SŽDC S4, příl. 7, tab. 1 λ_{sd}	$\text{Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$	2,00	
Namrzavost zemin v podloží			příznivý
Vodní režim			namrzavé
Dovolená tloušťka promrzání - dle příl. 7, předpisu SŽDC S4, tab. 2 h_{zdov}	[m]	0,50	
a) posouzení na únosnost			
Vypočtená data			
šterkovité zeminy	reduk. modul přetvárnosti zemní pláně E_{or} [MPa] min.	20,00	
Tloušťka vrstvy stanovena z nomogramu v příloze č. 6			
I. vrstva - šterkodrt' frakce 0 - 32 mm - minimální mocnost vrstvy [m] - $I_D = 0,95$			0,30
$E_{Pzs} \geq E_{e1} \quad 50 = 50$			
Z hlediska únosnosti navržená konstrukce vyhovuje			
b) posouzení na promrzání			
Vypočtená data			
Hloubka promrzání pražcového podloží	$h_{pr} = 0,045 \sqrt{I_{mn}} = 0,045 \cdot \sqrt{400}$	$h_{pr} = 0,90$	m
Nutná tloušťka vrstvy šterkopísku	$h_{sp} = h_{pr} - h_k - h_{zdov} = 0,90 - 0,55 - 0,50$	$h_{sp} = -0,15$	m
Tepelný odpor navržené konstrukce	$R_{kce} = \sum \frac{h_i}{\lambda_i} \quad R_{kce} = \frac{0,30}{2,00}$	$R_{kce} = 0,150$	m^2KW^{-1}
Náhradní tloušťka šterkopísku	$h_{nsp} = \lambda_{sp} \sum \frac{h_i}{\lambda_i} = 2,3 \cdot \frac{0,30}{2,00}$	$h_{nsp} = 0,35$	m
Skutečná hloubka promrzání zemní pláně	$h_{sp} = h_{pr} - h_k - h_{nsp} = 0,90 - 0,55 - 0,35$	$h_{zskut} = 0,01$	m
$h_{zdov} \geq h_{zskut} \quad 0,50 > 0,01$			
Z hlediska promrzání navržená konstrukce vyhovuje			

Příloha 2

Posouzení pražcového podloží na únosnost a promrzání

Konstrukce pražcového podloží - typ konstrukce 6.1

Celostátní trať, $v \leq 160$ kmh⁻¹, konstrukce pražcového podloží (podle SŽDC - S4) - typ:

6

Vstupní data			
Modul přetvárnosti na zemní pláni požadovaný E_o	[MPa]	30	
Modul přetvárnosti na pláni spodku požadovaný E_{e1}	[MPa]	50	
Modul přetvárnosti sypaniny - šterkodrt' frakce 0/32 mm E_{def} při $I_D = 0,95$	[MPa]	80	
Mrazový index - dle příl. 7, předpisu SŽDC S4 - I_{mn}	°Cden	400	
Tloušťka šterkového lože včetně výšky pražce h_k	[m]	0,55	
Materiál 1. konstrukční vrstvy šterkodrt' frakce 0/32 mm	mocnost vrstvy	[m]	0,30
Součinitel tepelné vodivosti šterkodrti - SŽDC S4, příl. 7, tab. 1 λ_{sd}	$Wm^{-1}K^{-1}$	2,00	
Zlepšená zemní pláň hydraulickými pojivy	mocnost vrstvy	[m]	0,42
Součinitel tepelné vodivosti šterkodrti - SŽDC S4, příl. 7, tab. 1 λ_{sd}	$Wm^{-1}K^{-1}$	1,50	
Namrzavost zemin v podloží	nepříznivý		
Vodní režim	nebezpečně namrzavé		
Dovolená tloušťka promrzání - dle příl. 7, předpisu SŽDC S4, tab. 2 h_{zdov}	[m]	0,15	
Dovolená tloušťka promrzání zlepšené vrstvy- dle příl. 13, předpisu SŽDC S4 - 1/3 vrstvy	[m]	0,14	
a) posouzení na únosnost			
Vypočtená data			
materiál zemní pláň - jemnozrná zemina zlepšená	modul přetvárnosti zlepšené zemní pláň E_o [MPa]	40	
hydraulickým pojivem - mocnost 0,42 m po zhutnění	minimální hodnota dle SŽDC S4 příl. 13		
I. vrstva - šterkodrt' frakce 0 - 32 mm - minimální mocnost vrstvy [m] - $I_D = 0,95$		0,30	
Výpočet koeficientů k_1 a k_2	$k_1 = \frac{E_{o1}}{E_1} = \frac{40}{80}$	$k_2 = \frac{h_1}{D} = \frac{0,30}{0,30}$	$k_1 = 0,50$
			$k_2 = 1,00$
Koeficient k_3 z nomogramu příl. 6 předpisu SŽDC S4			$k_3 = 0,78$
Modul přetvárnosti na pláni tělesa žel. spodk $E_{e1} = k_3 \cdot E_1 = 0,78 \cdot 80$			$E_{e1} = 62,4$
$E_{Pzs} \geq E_{e1}$		62 > 50	
Z hlediska únosnosti navržená konstrukce vyhovuje			
b) posouzení na promrzání			
Vypočtená data			
Hloubka promrzání pražcového podloží	$h_{pr} = 0,045 \sqrt{I_{mn}} = 0,045 \cdot \sqrt{400}$	$h_{pr} = 0,90$	m
Nutná tloušťka vrstvy šterkopísku	$h_{sp} = h_{pr} - h_k - h_{zdov} = 0,90 - 0,55 - 0,15$	$h_{sp} = 0,20$	m
Tepelný odpor navržené konstrukce	$R_{kce} = \sum \frac{h_i}{\lambda_i}$	$R_{kce} = \frac{0,30}{2,00} + \frac{0,42}{1,50}$	$R_{kce} = 0,430$ m^2KW^{-1}
Náhradní tloušťka šterkopísku	$h_{nsp} = \lambda_{sp} \sum \frac{h_i}{\lambda_i} = 2,3 \cdot (\frac{0,30}{2,00} + \frac{0,42}{1,50})$	$h_{nsp} = 0,99$	m
Skutečná hloubka promrzání zemní pláň	$h_{sp} = h_{pr} - h_k - h_{nsp} = 0,90 - 0,55 - 0,99$	$h_{Zskut} = -0,48$	m
$h_{zdov} \geq h_{Zskut}$		0,15 > -0,48	
Hloubka promrzání zlepšené vrstvy	$h_{sp} = h_{pr} - h_k - h_{kv} = 0,90 - 0,55 - 0,35$	$h_{Zskut} = 0,00$	m
$h_{zlep} \geq h_{Zskut}$		0,14 > 0,00	h_{kv} = náhr. tl. z konstrukční vrstvy
Z hlediska promrzání navržená konstrukce vyhovuje			

Příloha 2

Posouzení pražcového podloží na únosnost a promrzání

Zesílená konstrukce pražcového podloží - typ konstrukce 4.1

Celostátní trať pro $v \geq 120 \text{ kmh}^{-1}$, konstrukce pražcového podloží (podle SŽDC - S4) - typ:

2

Vstupní data			
Modul přetvárnosti na zemní pláni požadovaný E_o	[MPa]	30	
Modul přetvárnosti na pláni spodku požadovaný E_{e1}	[MPa]	80	
Modul deformace sypaniny - štěrkodrt' frakce 0/32 mm E_{def} při $I_D = 0,95$	[MPa]	80	
Mrazový index - dle příl. 7, předpisu SŽDC S4 - I_{m}	°Cden	400	
Tloušťka štěrkového lože včetně výšky pražce h_k	[m]	0,55	
Materiál 1. konstrukční vrstvy štěrkodrt' frakce 0/32 mm	mocnost vrstvy [m]	0,25	
Součinitel tepelné vodivosti štěrkodrti - SŽDC S4, příl. 7, tab. 1 λ_{sd}	$Wm^{-1}K^{-1}$	2,10	
Stabilizovaná zemina (drt' s cementem)	mocnost vrstvy [m]	0,30	
Součinitel tepelné vodivosti štěrkodrti - SŽDC S4, příl. 7, tab. 1 λ_{sd}	$Wm^{-1}K^{-1}$	1,75	
Namrzavost zemin v podloží	nepříznivý		
Vodní režim	nebezpečně namrzavé		
Dovolená tloušťka promrzání - dle příl. 7, předpisu SŽDC S4, tab. 2 h_{zdov}	[m]	0,15	
Dovolená tloušťka promrzání zlepšené vrstvy- dle příl. 13, předpisu SŽDC S4 - 1/3 vrstvy	[m]	0,10	
a) posouzení na únosnost			
Vypočtená data			
materiál zemní pláně - zeminy stabilizované cementem modul přetvárnosti zlepšené zemní pláně E_o [MPa]			80
mocnost 0,30 m po zhuštění	minimální hodnota dle SŽDC O-13		
I. vrstva - štěrkodrt' frakce 0 - 32 mm - mocnost vrstvy [m] - $I_D = 0,95$			0,25
Výpočet koeficientů k_1 a k_2	$k_1 = \frac{E_{o1}}{E_1} = \frac{80}{80}$	$k_2 = \frac{h_1}{D} = \frac{0,25}{0,30}$	$k_1 = 1,00$
			$k_2 = 0,83$
Koeficient k_3 z nomogramu příl. 6 předpisu SŽDC S4			$k_3 = 1$
Modul přetvárnosti na pláni tělesa žel. spodí $E_{e1} = k_3 \cdot E_1 = 1,00 \cdot 80$			$E_{e1} = 80,0$
$E_{pzs} \geq E_{e1}$	80	>	80
Z hlediska únosnosti navržená konstrukce vyhovuje			
b) posouzení na promrzání			
Vypočtená data			
Hloubka promrzání pražcového podloží	$h_{pr} = 0,045 \sqrt{I_{mn}} = 0,045 \cdot \sqrt{400}$	$h_{pr} = 0,90$	m
Nutná tloušťka vrstvy štěrkopísku	$h_{sp} = h_{pr} - h_k - h_{zdov} = 0,90 - 0,55 - 0,15$	$h_{sp} = 0,20$	m
Tepelný odpor navržené konstrukce	$R_{kce} = \sum \frac{h_i}{\lambda_i} \quad R_{kce} = \frac{0,25}{2,10} + \frac{0,30}{1,75}$	$R_{kce} = 0,290$	m^2KW^{-1}
Náhradní tloušťka štěrkopísku	$h_{nsp} = \lambda_{sp} \sum \frac{h_i}{\lambda_i} = 2,3 \cdot \left(\frac{0,25}{2,10} + \frac{0,30}{1,75} \right)$	$h_{nsp} = 0,67$	m
Skutečná hloubka promrzání zemní pláně	$h_{sp} = h_{pr} - h_k - h_{nsp} = 0,90 - 0,55 - 0,67$	$h_{zskut} = -0,32$	m
$h_{zdov} \geq h_{zskut}$	0,15	>	-0,32
Z hlediska promrzání navržená konstrukce vyhovuje			