






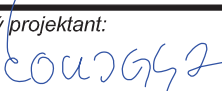


Souřadnicový systém: S-JTSK

Výškový systém: Bpv

Přehled verzí přílohy				
Číslo	Datum	Popis změny	Jméno	Podpis
-				

Zadavatel:	Správa železniční dopravní cesty, státní organizace Dlážděná 1003/7, Praha 1 - Nové Město 110 00 SŽDC s.o., Stavební správa východ Nerudova 1, Olomouc 772 58		
Zhotovitel:	PROJEKT servis spol. s r.o. U Elektry 830/2b, Praha 9 - Hloubětín 198 00 IČ: 49823141 tel.: 281 090 860 www.projekt-servis.cz firma@projekt-servis.cz		
Hlavní inženýr projektu:	 Jiří Novosad, DiS.	Zástupce hlavního inženýra projektu  Bc. Michal Munzar	
Zpracovatel části:	PROJEKT servis spol. s r.o. U Elektry 830/2b, Praha 9 - Hloubětín 198 00 IČ: 49823141 tel.: 281 090 860 www.projekt-servis.cz firma@projekt-servis.cz		
Vypracoval:	 Jiří Novosad, DiS.	Kontroloval:  Bc. Michal Munzar	Odpovědný projektant:  Ing. Martin Koudelka
KRAJ: Královéhradecký	OKRES: Jičín	OÚ: Jičíněves	
Název akce: Zřízení výhybny Bartoušov			
Část: B. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA	Číslo zakázky: ZAK-2019-19	Stupeň: DSP, PDPS	
Příloha: GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM	Datum: 01/2020	Měřítko: -	
	Formát: A4	Verze:	
	Část: B	Č. přílohy: 1.1	

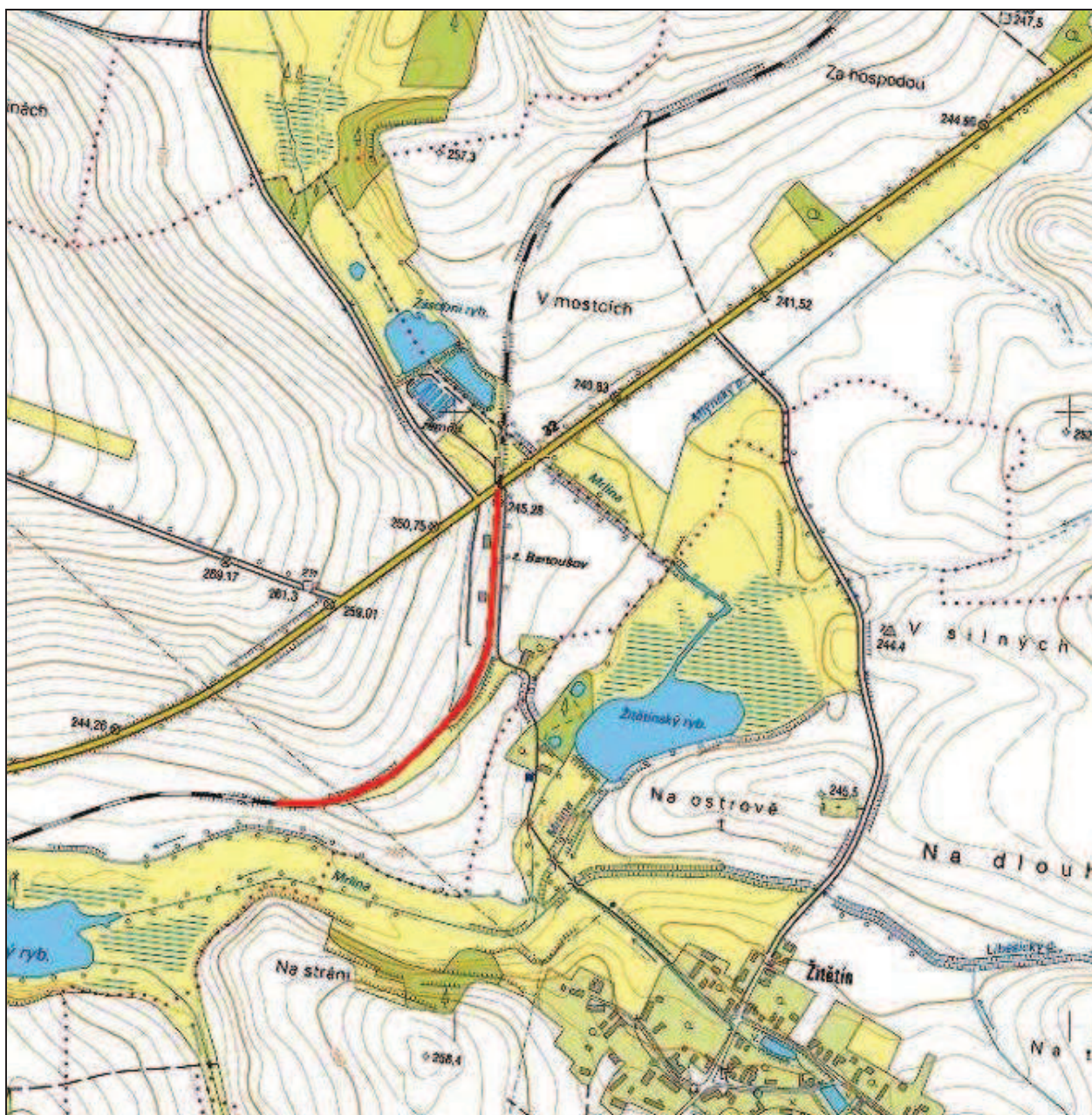
Global - Geo, s.r.o.

Akademika Heyrovského 1178, 500 03 Hradec Králové

zapsán v obchodním rejstříku u Krajského soudu v Hradci Králové, oddíl C, vložka 21046

ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA Z GEOTECHNICKÉHO PRŮZKUMU

**Zřízení výhybny Bartoušov
na trati Nymburk město – Jičín**



CÚZK - mapy KN

Přehledná situace

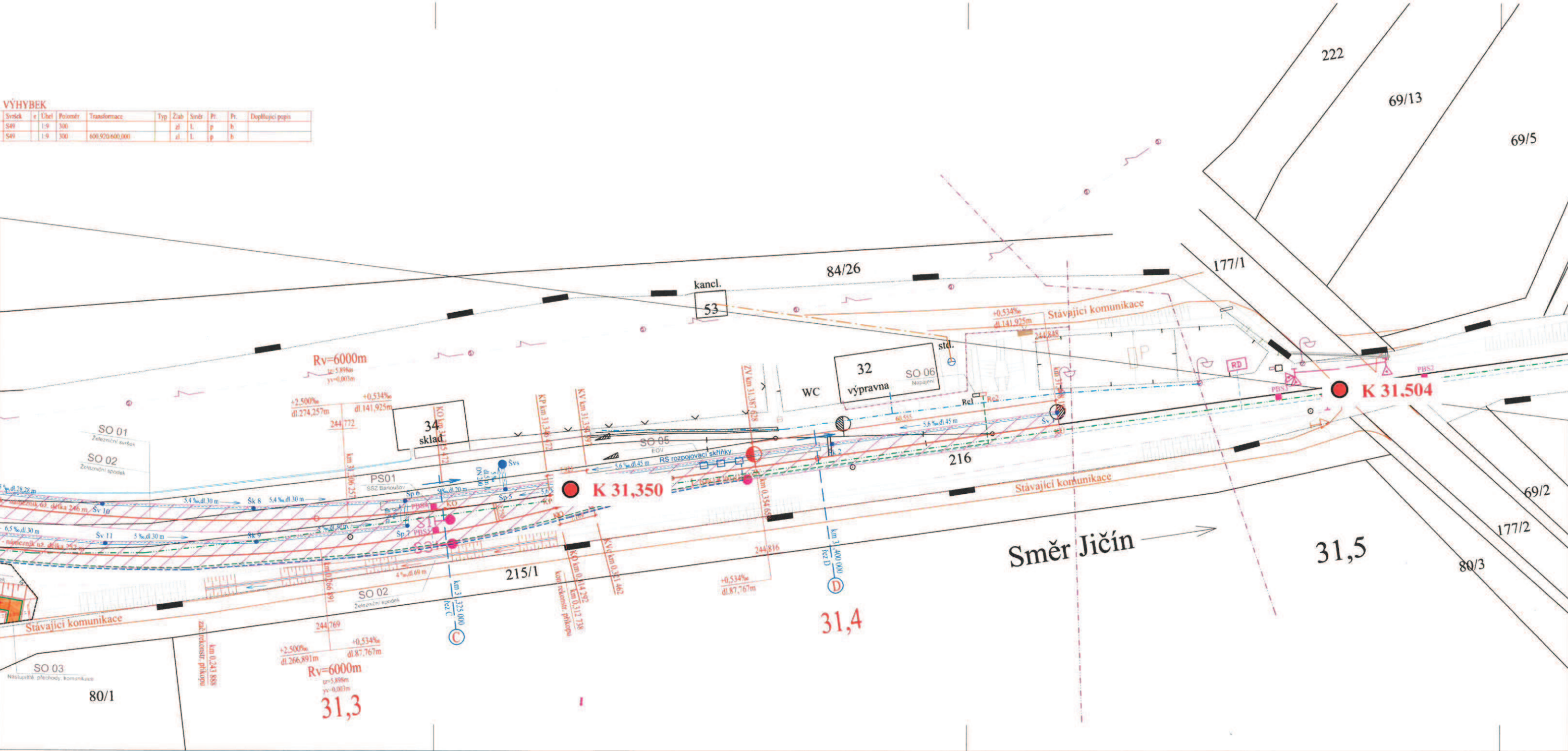
M 1 : 10 000

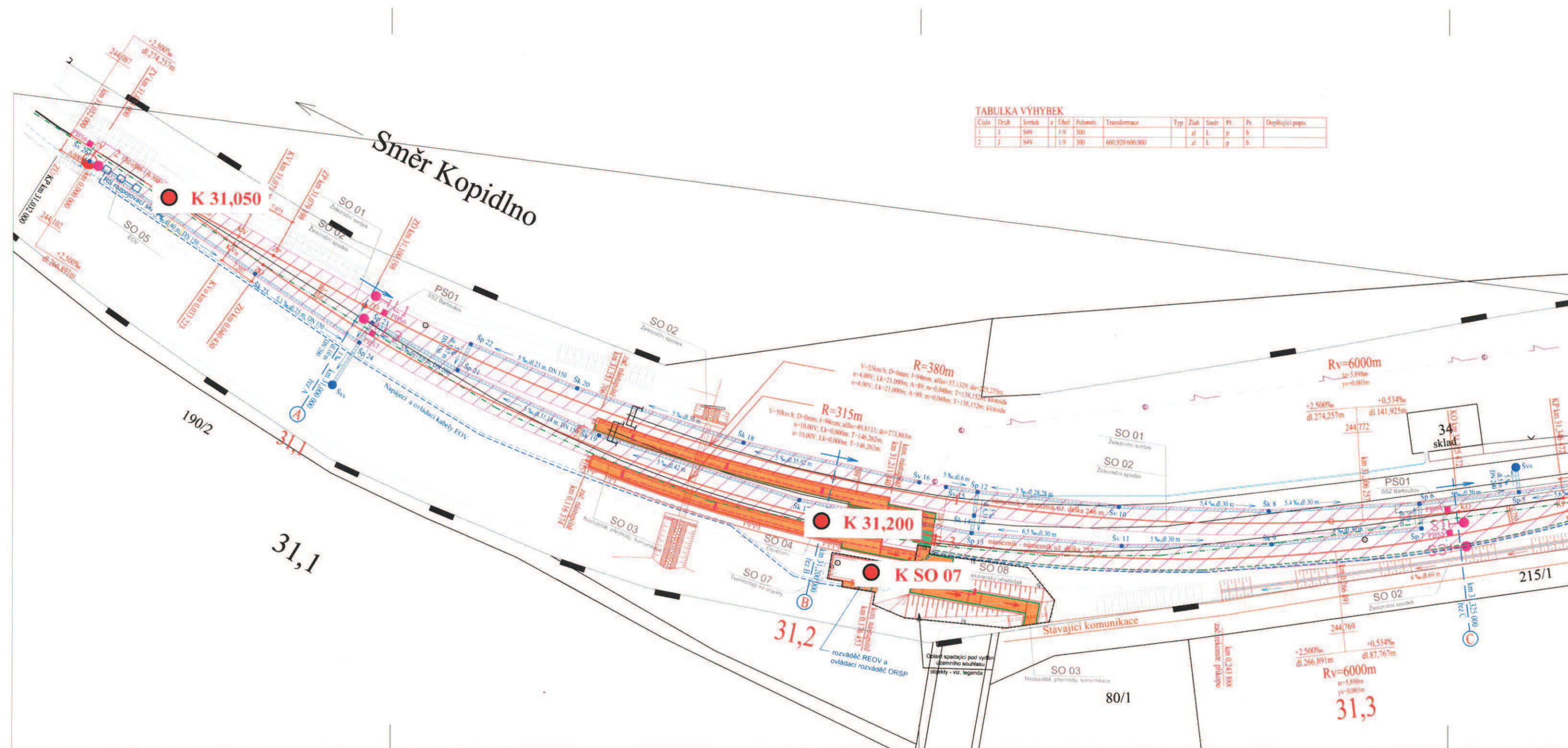
mapový list 13 - 21 - 01

**Zřízení výhybny Bartoušov
na trati Nymburk město - Jičín**

Geotechnický průzkum

VÝHYBEK									
Svrtek	e	Uchyt	Pojizměr	Transformace	Typ	Žab	Směr	Pr.	Pr.
549	1:9	300				al	L	p	b
549	1:9	300	600,920 600,000			al	L	p	b





Global - Geo, s.r.o.

Akademika Heyrovského 1178, 500 03 Hradec Králové

DOKUMENTACE KOPANÉ SONDY K 30,850

Název zakázky:	Zřízení výhybny Bartoušov na trati Nymburk město - Jičín		
Lokalizace sondy:	km 30,850; v ose koleje		
Rozměry sondy:	0,75 x 0,40 m; od 0,85 m vrt ø 60 mm	Datum hloubení:	03. 07. 2017
Hloubka sondy:	1,20 m	Dokumentoval:	Mgr. M. Štancí

Hloubka [m] od - do		Makroskopický popis	SŽDC S4	ČSN EN ISO 14 688
0,00	0,18	Kolejnice a upevňovací	-	-
0,18	0,38	Betonový pražec, drážní štěrk, mezi pražci čistý, granitový, šedý	G2 GP	Gr
0,38	0,75	Drážní štěrk, silně znečištěný černohnědou písčito-hlinitou zeminou, vlhký, na bázi vrstvy až mokrý	G4 GM	siGr
0,75	0,85	Jíl prachovitý, pevný, světle okrový	F6 CI	siCI
0,85	1,20	Písek s příměsí jemnozrnné zeminy, střednězrnný, nestejnozrnný, se štěrky od 5 mm do 30 mm, středně ulehlý, žlutohnědý, od 1,16 m ulehlý s větším štěrkem (nelze dál hloubit ruční soupravou)	S3 S-F	grSa

Poznámky : údaje profilu jsou vztaženy k temeni kolejnice (TK)
 železniční trať na nízkém násypu - příspy
 zatěžovací zkouška v -0,81 m od TK
 modul přetvárnosti pláň železničního spodku $E_{pl} = E_0 = 43,5 \text{ MPa}$

Fotografická dokumentace

Měření SZZ



Detail sondy



Charakter výnosu z vrtu

Hladina podzemní vody:	nezjištěna
Vodní režim:	nepříznivý
Odebrané vzorky:	131 3B: 1,00 - 1,20

Global - Geo, s.r.o.

Akademika Heyrovského 1178, 500 03 Hradec Králové

DOKUMENTACE KOPANÉ SONDY K 31,050

Název zakázky:	Zřízení výhybny Bartoušov na trati Nymburk město - Jičín		
Lokalizace sondy:	km 31,050; v ose koleje		
Rozměry sondy:	0,70 x 0,48 m; od 0,90 m vrt ø 60 mm	Datum hloubení:	03. 07. 2017
Hloubka sondy:	1,50 m	Dokumentoval:	Ing. L. Med

Hloubka [m] od - do		Makroskopický popis	SŽDC S4	ČSN EN ISO 14 688
0,00	0,18	Kolejnice a upevňovací	-	-
0,18	0,34	Dřevěný pražec, drážní štěr, mezi pražci čistý, granitový, šedý	G2 GP	Gr
0,34	0,58	Drážní štěr, silně znečištěný vlhkou tmavě hnědou písčito-hlinitou zeminou	G4 GM	siGr
0,58	0,84	Škvára s hrudkami strusky do 3 cm, ve směsi s drážním štěrkem, nerovnoměrného složení, mokrá, černá	S4 SM	grsiSa
0,84	1,50	Jíl prachovitý, tuhý až pevný, od 1,20 m tuhý, světle hnědý, do 1,00 m černě smouhovaný	F6 CI	siCI

Poznámky : údaje profilu jsou vztaženy k temeni kolejnice (TK)
 železniční trať v mělkém odřezu
 zatěžovací zkouška v -0,87 m od TK
 modul přetvárnosti pláň železničního spodku $E_0 = 16,2 \text{ MPa}$

Fotografická dokumentace

Místo sondy



Detail sondy



Charakter výnosu z vrtu

Hladina podzemní vody:	slabé průsaky v 0,80 - 0,84 m od TK
Vodní režim:	velmi nepříznivý
Odebrané vzorky:	-

Global - Geo, s.r.o.

Akademika Heyrovského 1178, 500 03 Hradec Králové

DOKUMENTACE KOPANÉ SONDY K 31,200

Název zakázky:	Zřízení výhybny Bartoušov na trati Nymburk město - Jičín		
Lokalizace sondy:	km 31,200; v ose koleje		
Rozměry sondy:	0,55 x 0,40 m; od 0,60 m vrt ø 60 mm	Datum hloubení:	03. 07. 2017
Hloubka sondy:	1,50 m	Dokumentoval:	R. Kodým

Hloubka [m] od - do		Makroskopický popis	SŽDC S4	ČSN EN ISO 14 688
0,00	0,18	Kolejnice a upevňovací	-	-
0,18	0,38	Betonový pražec, drážní štěr, se zrny do 10 cm, mezi pražci zcela znečištěný tmavě hnědou hlinitou zeminou, na povrchu porostlý řídkým drnem	G4 GM	siGr
0,38	0,58	Drážní štěr se zrny do 7 cm, zcela znečištěný mokrou tmavě hnědou hlinito-jílovitou zeminou	G5 GC	clsiGr
0,58	1,50	Jíl s vysokou plasticitou, v celém intervalu tuhé konzistence, tmavě hnědý, od 0,80 m hnědý	F8 CH	siCl

Poznámky : údaje profilu jsou vztaženy k temeni kolejnice (TK)
 železniční trať v úrovni terénu
 zatěžovací zkouška v -0,60 m od TK
 modul přetvárnosti pláň železničního spodku $E_{pl} = E_0 = 8,0 \text{ MPa}$

Fotografická dokumentace

Místo sondy



Detail sondy



Charakter výnosu z vrtu

Hladina podzemní vody:	intenzivní průsak pod pražcem v 0,38 m od TK
Vodní režim:	velmi nepříznivý
Odebrané vzorky:	132 3B: 1,30 - 1,50

Global - Geo, s.r.o.

Akademika Heyrovského 1178, 500 03 Hradec Králové

DOKUMENTACE KOPANÉ SONDY K 31,350

Název zakázky:	Zřízení výhybny Bartoušov na trati Nymburk město - Jičín		
Lokalizace sondy:	km 31,350; v ose koleje		
Rozměry sondy:	0,55 x 0,40 m; od 0,60 m vrt ø 60 mm	Datum hloubení:	03. 07. 2017
Hloubka sondy:	1,50 m	Dokumentoval:	R. Kodým

Hloubka [m] od - do		Makroskopický popis	SŽDC S4	ČSN EN ISO 14 688
0,00	0,18	Kolejnice a upevňovací	-	-
0,18	0,37	Betonový pražec, drážní štěrť, se zrny do 12 cm, mezi pražci silně znečištěný tmavě hnědou hlinitou zeminou, na povrchu porostlý řídkým drnem, vedle koleje přesličkou	G4 GM +Cb	siGr+Co
0,37	0,52	Drážní štěrť se zrny do 12 cm, zcela znečištěný vlhkou tmavě hnědou hlinitou zeminou	G4 GM +Cb	siGr+Co
0,52	0,55	Písek se štěrťem, jílovitý, hrubozrnný, s valouny do 4 cm, hnědý	S5 SC	grsasiCl
0,55	0,90	Jíl prachovitý, tuhé konzistence, hnědý	F6 Cl	siCl
0,90	1,50	Jíl prachovitý, do 1,0 m tuhé až měkké konzistence, silně vlhký, od 1,0 m tuhý až pevný, žlutohnědý	F6 CL	Si

Poznámky : údaje profilu jsou vztaženy k temeni kolejnice (TK)
železniční trať v úrovni terénu
zatěžovací zkouška v -0,57 m od TK
modul přetvárnosti pláně železničního spodku $E_{pl} = E_0 = 13,8 \text{ MPa}$

Fotografická dokumentace

Měření SZZ



Místo sondy



Detail výnosu z vrtu

Hladina podzemní vody:	nezjištěna
Vodní režim:	nepříznivý (tuhá konzistence)
Odebrané vzorky:	-

Global - Geo, s.r.o.

Akademika Heyrovského 1178, 500 03 Hradec Králové

DOKUMENTACE KOPANÉ SONDY K 31,504

Název zakázky:	Zřízení výhybny Bartoušov na trati Nymburk město - Jičín		
Lokalizace sondy:	km 31,504; pod pravou kolejnicí		
Rozměry sondy:	0,60 x 0,35 m; od 1,10 m vrt ø 60 mm	Datum hloubení:	03. 07. 2017
Hloubka sondy:	1,50 m	Dokumentoval:	Ing. L. Med

Hloubka [m] od - do		Makroskopický popis	SŽDC S4	ČSN EN ISO 14 688
0,00	0,18	Kolejnice a upevňovací	-	-
0,18	0,38	Betonový pražec, drážní štěrk, se zrny do 8 cm (granitoidní horniny s rezavohnědými povlaky na povrchu, bílošedý vápenec), mezi pražci mírně znečištěný tmavě hnědou hlinito-písčitou zeminou	G3 G-F	saGr
0,38	0,73	Drážní štěrk se zrny do 8 cm, zcela znečištěný vlhkou tmavě hnědou hlinitou zeminou	G4 GM	sisGr
0,73	0,97	ŠD fr. 0 - 32 mm písčito-hlinitá, místy zajiřovaná, vlhká až mokrá, zelenošedá	G4 GM	clsisaGr
0,97	1,07	Kameny navětralého žlutohnědého pískovce do 10 cm, hranolovité, polyedrické, s jílovitou výplní mezer	Cb+F6Cl	Co+siCl
1,07	1,50	Jíl prachovitý, pevné konzistence, načervenalé hnědý	F6 Cl	siCl

Poznámky: údaje profilu jsou vztaženy k temeni kolejnice (TK)
 železniční trať v úrovni terénu
 zatěžovací zkouška v -0,74 m od TK
 modul přetvárnosti pláně železničního spodku $E_{pl} = 27,8 \text{ MPa}$

Fotografická dokumentace

Místo sondy



Detail mokrého štěrku

Hladina podzemní vody:	nesoustředěné průsaky ze ŠL v 0,40 - 0,70 m
Vodní režim:	velmi nepříznivý
Odebrané vzorky:	133 3B: 1,10 - 1,20

Global - Geo, s.r.o.

Akademika Heyrovského 1178, 500 03 Hradec Králové

DOKUMENTACE KOPANÉ SONDY K SO 07

Název zakázky:	Zřízení výhybny Bartoušov na trati Nymburk město - Jičín		
Lokalizace sondy:	cca km 31,194; v místě technologického objektu SO 07		
Rozměry sondy:	0,50 x 0,50 m; od 0,85 m vrt ø 60 mm	Datum hloubení:	03. 07. 2017
Hloubka sondy:	1,90 m	Dokumentoval:	Ing. L. Med

Hloubka [m] od - do		Makroskopický popis	SŽDC S4	ČSN EN ISO 14 688
0,00	0,15	Drn, listí, úlomky větví , ostružiní, kořeny, charakter lesní hnědočerné hrabanky	O	Or
0,15	0,30	Jíl písčitý , tvrdé konzistence, prorostlý kořeny náletových dřevin, tmavě hnědý, navezený (násyp)	F4 CS Y	sasiclMg
0,30	0,70	Písek hlinitý , nestejnozrnný, velmi soudržný, tvrdý, se šterky křemene až 12 cm, se zetlelými kořeny stromu a ojedinělým úlomkem železa, světle hnědý, navezený (násyp)	S4 SM Y	sisMg
0,70	1,20	Jíl prachovitý , tvrdý, s jednotlivými šterky do 2 cm, tmavě hnědý, navezený (násyp)	F6 CI Y	clsiMg
1,20	1,90	Písek hlinito-jílovitý , velmi soudržný, tvrdý, s drobnými šterky do 2 cm, místy s přechody do písčitého jílu, hnědý, v 1,90 m větší šterk přes průměr vrtu - pro ruční soupravu neprůchodné	S5 SC - F4 CS Y	clsisaMg - sasiclMg

Poznámky : údaje profilu jsou vztaženy k aktuálnímu povrchu terénu
SO situován na násypu výšky do 3 m

Fotografická dokumentace

Místo sondy



Detail ústí sondy



Výnos z 0,0 - 1,9 m

Hladina podzemní vody:	nezjištěna
Vodní režim:	příznivý
Odebrané vzorky:	-

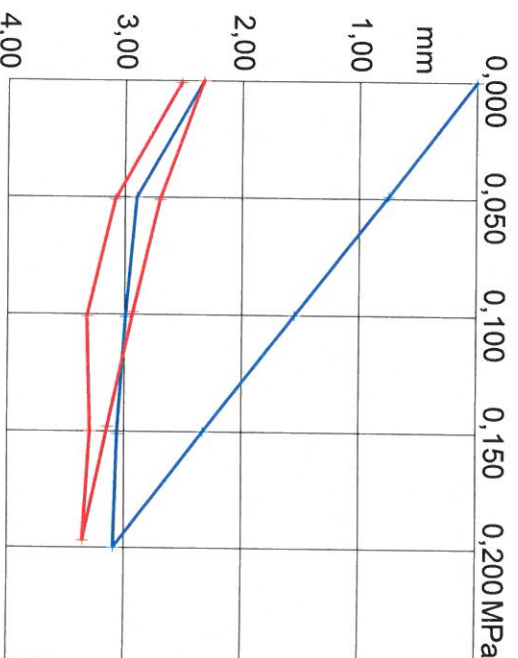
PROTOKOL O STATICKÉ ZATĚŽOVACÍ ZKOUŠCE

Objednatel: SGJW Hradec Králové spol. s r.o.
 Stavba a objekt: Zřízení výhybny Bartoušov

Začátek měření: 03.07.17 12:24
 Číslo zkoušky: 5
 Typ zařízení: ECM-Static v.č. 100
 Typ zkoušky: ČSN 72 1006/B
 Velikost desky: 300 mm
 Převodový poměr: 1:2

Místo: na trati Nymburk město - Jičín
 Stančení: km 30,850
 Vzdl. od osy: v ose koleje
 Zemina: jíl prachovitý, pevný
 Podloží: písek se štěrky
 Počasí: polojasno, 24°C
 Jméno: Ing. Luboš Med
 Pozn.1: pláň železničního spodku = zemní pláň
 Pozn.2: SZZ v 0,81 m od TK

1. cyklus		2. cyklus		
	p/MPa	s/mm	p/MPa	s/mm
1	0,000	0,00	0,000	2,33
2	0,049	0,75	0,051	2,70
3	0,100	1,55	0,099	2,93
4	0,150	2,33	0,148	3,14
1	0,200	3,09	0,197	3,35
2	0,151	3,06	0,150	3,29
3	0,101	2,99	0,101	3,32
4	0,050	2,90	0,051	3,08
1	0,000	2,33	0,001	2,52



Modul přetvárnosti: E1= 14,6 MPa
 Modul přetvárnosti: E2= 43,5 MPa
 Poměr: E2/E1= 2,98

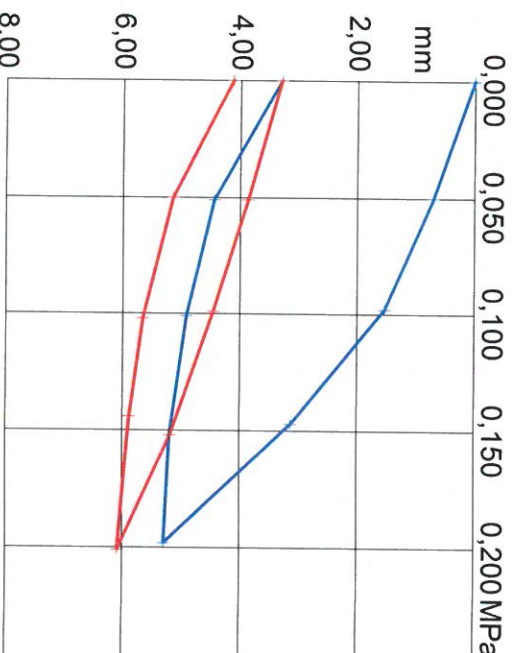
PROTOKOL O STATICKÉ ZATĚŽOVACÍ ZKOUŠCE

Objednatel: SGJW Hradec Králové spol. s r.o.
Stavba a objekt: Zřízení výhybny Bartoušov

Začátek měření: 03.07.17 11:57
Číslo zkoušky: 4
Typ zařízení: ECM-Static v č. 100
Typ zkoušky: ČSN 72 1006/B
Velikost desky: 300 mm
Převodový poměr: 1:2

Místo: na trati Nymburk město - Jičín
Staničení: km 31,050
Vzdál. od osy: v ose koleje
Zemina: jíł prachovitý, tuhý - pevný
Podloží: dtto, tuhý
Počasí: polojasno, 22°C
Jméno: Ing. Luboš Med
Pozn. 1: pláň železničního spodku = zemní pláň
Pozn. 2: SZZ v 0,87 m od TK

1. cyklus		2. cyklus		
	p/MPa	s/mm	p/MPa	s/mm
	0,000	0,00	0,000	3,29
1	0,050	0,70	0,051	3,86
2	0,098	1,53	0,099	4,45
3	0,147	3,13	0,152	5,18
4	0,198	5,29	0,201	6,08
1	0,152	5,19	0,144	5,88
2	0,101	4,91	0,102	5,65
3	0,051	4,44	0,050	5,14
4	0,000	3,29	0,000	4,12



Modul přetvárnosti: E1= 8,4 MPa
Modul přetvárnosti: E2= 16,2 MPa
Poměr: E2/E1= 1,93

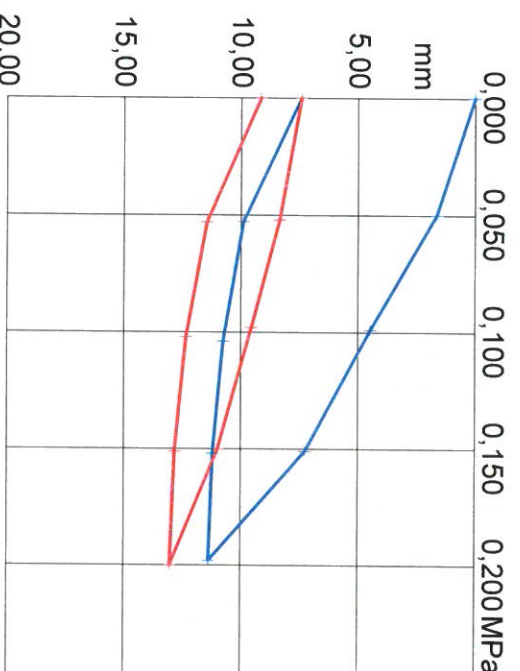
PROTOKOL O STATICKÉ ZATĚŽOVACÍ ZKOUŠCE

Objednatel: SGJW Hradec Králové spol. s r.o.
Stavba a objekt: Zřízení výhybny Bartoušov

Začátek měření: 03.07.17 11:26
Číslo zkoušky: 3
Typ zařízení: ECM-Static v.č. 100
Typ zkoušky: ČSN 72 1006/B
Velikost desky: 300 mm
Převodový poměr: 1:2

Místo: na trati Nymburk město - Jičín
Staničení: km 31,200
Vzdál. od osy: v ose koleje
Zemina: jíł prachovitý, tuhý
Podloží: dtto
Počasí: polojasno, 20°C
Jméno: Ing. Luboš Med
Pozn. 1: pláň železničního spodku = zemní pláň
Pozn. 2: SZZ v 0,60 m od TK

1. cyklus		2. cyklus		
	p/MPa	s/mm	p/MPa	s/mm
	0,000	0,00	0,000	7,41
1	0,050	1,63	0,052	8,34
2	0,099	4,47	0,098	9,54
3	0,151	7,24	0,150	10,97
4	0,198	11,36	0,200	13,01
1	0,152	11,19	0,151	12,80
2	0,104	10,75	0,102	12,33
3	0,053	9,89	0,053	11,44
4	0,000	7,41	0,000	9,14



Modul přetvárnosti: E1= 3,9 MPa
Modul přetvárnosti: E2= 8,0 MPa
Poměr: E2/E1= 2,05

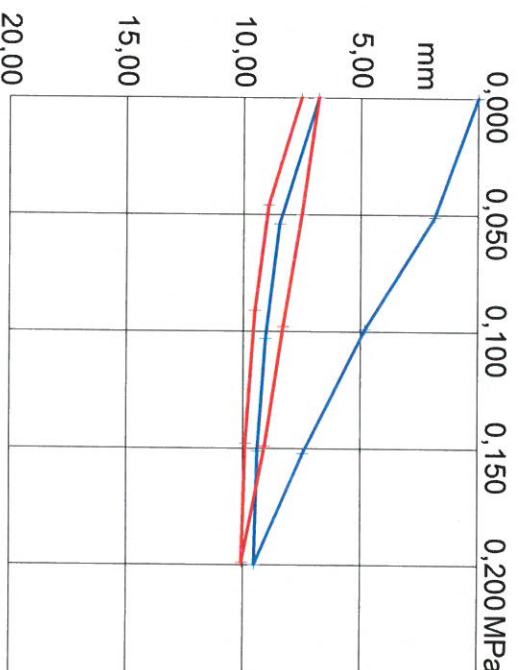
PROTOKOL O STATICKÉ ZATĚŽOVACÍ ZKOUŠCE

Objednatel: SGJW Hradec Králové spol. s r.o.
Stavba a objekt: Zřízení výhybny Bartoušov

Začátek měření: 03.07.17 10:05
Číslo zkoušky: 2
Typ zařízení: ECM-Static v.č. 100
Typ zkoušky: ČSN 72 1006/B
Velikost desky: 300 mm
Převodový poměr: 1:2

Místo: na trati Nymburk město - Jičín
Staničení: km 31,350
Vzdál. od osy: v ose koleje
Zemina: jíl prachovitý, tuhý
Podloží: dtto
Počasí: polojasno, 18°C
Jméno: Mgr. Martin Štancí
Pozn. 1: pláň železničního spodku = zemní pláň
Pozn. 2: SZZ v 0,57 m od TK

1. cyklus		2. cyklus	
p/MPa	s/mm	p/MPa	s/mm
0,000	0,00	0,000	6,80
1 0,051	1,84	0,050	7,50
2 0,099	4,81	0,098	8,29
3 0,152	7,45	0,149	9,07
4 0,200	9,52	0,199	10,05
1 0,151	9,38	0,148	9,90
2 0,103	9,05	0,091	9,49
3 0,054	8,46	0,046	8,92
4 0,000	6,80	0,000	7,53



Modul přetvárnosti: E1= 4,7 MPa
Modul přetvárnosti: E2= 13,8 MPa
Poměr: E2/E1= 2,94

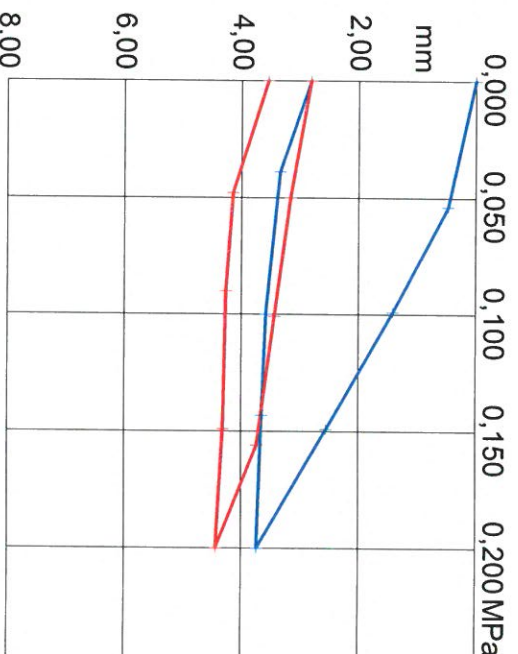
PROTOKOL O STATICKÉ ZATĚŽOVACÍ ZKOUŠCE

Objednatel: SGJW Hradec Králové spol. s r.o.
Stavba a objekt: Zřízení výhybny Bartoušov

Začátek měření: 03.07.17 09:34
Číslo zkoušky: 1
Typ zařízení: ECM-Static v.č. 100
Typ zkoušky: ČSN 72 1006/B
Velikost desky: 300 mm
Převodový poměr: 1:2

Místo: na trati Nymburk město - Jičín
Staničení: km 31,504 u žel. přejezdu silnice I/32
Vzdál. od osy: pod pravou kolejnicí
Zemina: zajiřovaná písčito-hlinitá ŠD, mokrá
Podloží: jíř prachovitý, pevný
Počasí: polojasno, 16°C
Jméno: Ing. Luboš Med
Pozn. 1: pláň železničního spodku
Pozn. 2: SZZ v 0,74 m od TK

1. cyklus		2. cyklus	
p/MPa	s/mm	p/MPa	s/mm
0,000	0,00	0,000	2,81
1 0,054	0,47	0,050	3,16
2 0,099	1,41	0,101	3,43
3 0,149	2,55	0,156	3,73
4 0,200	3,73	0,200	4,43
1 0,143	3,65	0,149	4,31
2 0,100	3,58	0,090	4,26
3 0,039	3,34	0,048	4,14
4 0,000	2,81	0,000	3,54



Modul přetvárnosti: E1= 12,1 MPa
Modul přetvárnosti: E2= 27,8 MPa
Poměr: E2/E1= 2,30

LAHUČKÁ Blanka
laboratoř mechaniky zemin a analýzy stavebních vod
Zelená 238, 530 03 Pardubice
IČO 662 99 331, tel.: 731473400



NÁZEV AKCE : **Bartoušov - výhybna**
ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO : 50 - 2017
DATUM : 07. 07. 2017

POČTY ZPRACOVANÝCH VZORKŮ

porušené : 3 neporušené : 0
poloporušené : 0 podzemní vody : 0

Prohlašuji na svou odpovědnost, že požadovaná stanovení na 3 vzorcích zeminy akce „Bartoušov - výhybna“ jsou ve shodě s následujícími normami.

NORMY POUŽITÉ PŘI LABORATORNÍM ZPRACOVÁNÍ VZORKŮ ZEMIN:

Vlhkost	ČSN CEN ISO/TS 17892-1
Stanovení konzistenčních mezi	ČSN CEN ISO/TS 17892-12
Stanovení zrnitosti zemin	ČSN CEN ISO/TS 17892-4

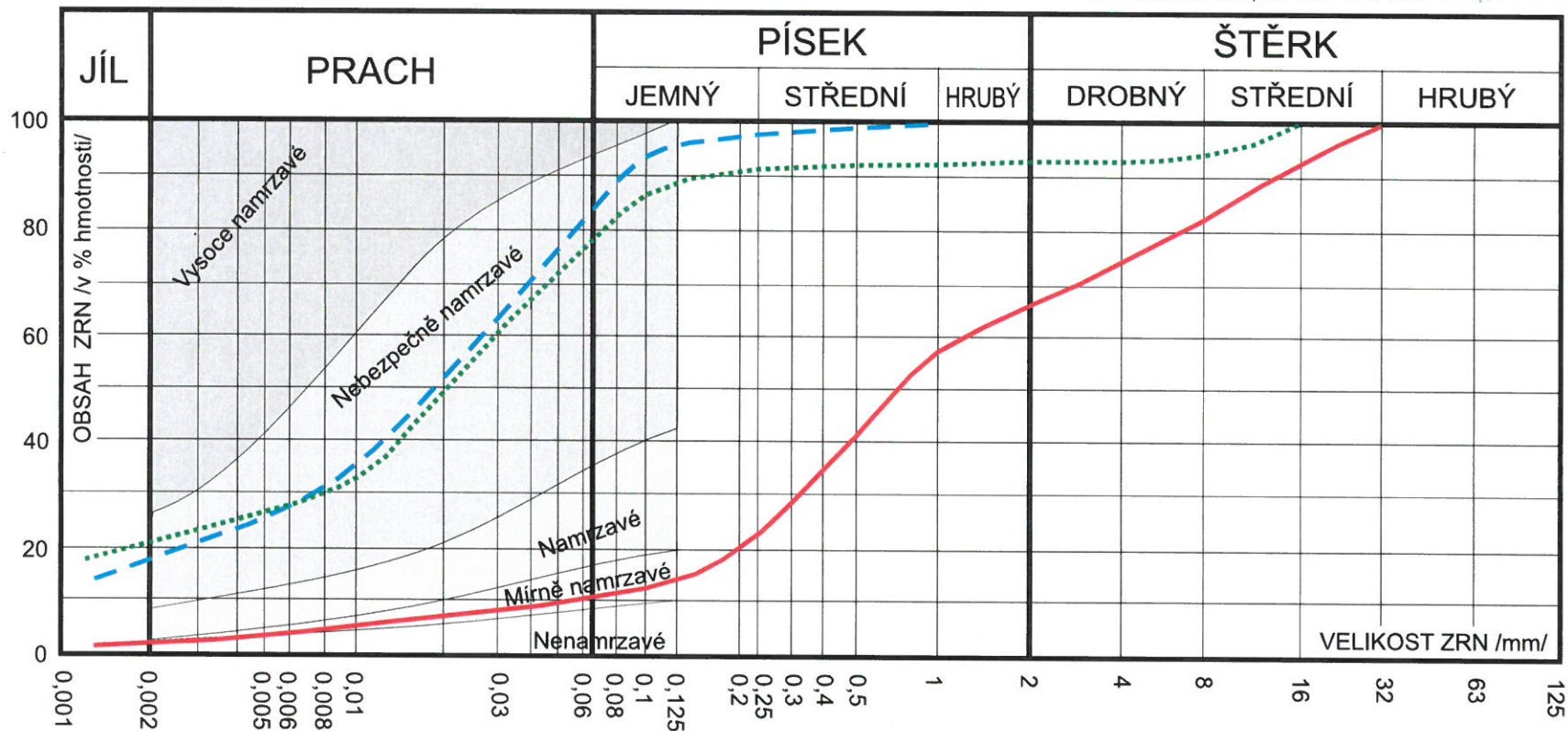
URČENÍ KOEFICIENTU FILTRACE Z KŘÍVKY ZRNITOSTI
(Převzato z knihy Mallet, Pacquant)

Číslo vzorku	Sonda	Hloubka [m]	Koeficient filtrace [m.s ⁻¹]
131	K 30,850	1,0 - 1,2	9 . 10 ⁻⁵
132	K 31,200	1,3 - 1,5	< 3 . 10 ⁻⁸
133	K 31,504	1,1 - 1,3	< 3 . 10 ⁻⁸

Název úkolu: Bartoušov- vyhýbna
Číslo úkolu: 50 - 2017

Lahučká Blanka
laboratoř mechaniky zemin a analýzy stavebních vod
Zelená 238, 530 03 Pardubice
IČO 662 99 331, tel 731 473 400

ZRNITOSTNÍ KŘIVKY



VLHKOST A PLASTICITNÍ PARAMETRY

Značení	Číslo vzorku	Sonda	Hloubka odběru /m/	Vlhkost w /%/	Mez tekutosti w _L /%/	Mez plasticity w _p /%/	Index plasticity I _p	Index konzistence I _c	Klasifikace ČSN 73 6133	Název zeminy
—	131	K 30,850	1,0 - 1,2	6,2					S3 - S - F	Písek s příměsí jemnozrnné zeminy
- - -	132	K 31,200	1,3 - 1,5	24,4	52,0	23,3	28,7	0,96	F8 - CH	Jíl s vysokou plasticitou
...	133	K 31,504	1,1 - 1,3	19,5	40,3	21,2	19,1	1,09	F6 - CI	Jíl se střední plasticitou

ZRNITOST A PLASTICITA ZEMIN

Příloha

**Návrh a posouzení PP na únosnost a účinky mrazu
v km 30,724 - 30,950 trati Nymburk město - Jičín (výhybna Bartoušov)**

Posouzení konstrukce na únosnost	
Typ trati	regionální
Navržená konstrukční vrstva	šterkodrt' fr. 0-32 mm
Tloušťka vrstvy po zhutnění	$h_p = 0,20$ m
Modul přetvárnosti šterkodrti	$E_1 = 60$ MPa při relativní hutnosti I_D min. 0.80
Požadovaný modul přetvárnosti pláň železničního spodku	$E_{pl} = 30$ MPa
Redukovaný modul přetvárnosti zemní pláň	$E_{0r} = 20$ MPa
Průměr zatěžovací desky	$D = 0,30$ m
Výpočet koeficientu „ k_1 “	$k_1 = E_{0r} / E_1 = 20 / 60 = 0,33$
Výpočet koeficientu „ k_2 “	$k_2 = h_p / D = 0,20 / 0,30 = 0,67$
Koeficient „ k_3 “ z diagramu na obr. 8 přílohy 6 SŽDC S4	$k_3 = 0,56$
Ekvivalentní modul přetvárnosti dvouvrstvé konstrukce žel. spodku	$E_{e1} = k_3 \times E_1 = 0,56 \times 60 = 33,60$ MPa
Požadavek $E_{e1} \geq E_{pl}$	po dosazení: $33,60$ MPa $\geq 30,00$ MPa vyhovuje
Posouzení ochrany zemní pláň před účinky mrazu	
Druh zemní pláň	písek tř. S3 S-F
Namrzavost	mírně namrzavý
Konzistence zeminy	neplastický
Vodní režim	nepříznivý
Hloubka promrzání	$h_{pr} = 0,90$ m
Navržená konstrukční vrstva ze ŠD	$h_{sd} = 0,20$ m
Přepočet tl. konstrukční vrstvy ze ŠD na šterkopísek dle tepelné vodivosti	$h_{sp} = (h_{sd} \times \lambda_{sp}) / \lambda_{sd}$
Součinitel tepelné vodivosti šterkopískové vrstvy ($W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$)	$\lambda_{sp} = 2,30$
Součinitel tepelné vodivosti vrstvy ze šterkodrti ($W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$)	$\lambda_{sd} = 2,00$
Přepočtená tl. konstrukční vrstvy na šterkopísek dle tepelné vodivosti	$h_{sp} = (h_{sd} \times \lambda_{sp}) / \lambda_{sd} = (0,20 \times 2,30) / 2,00 = 0,23$ m
Dovolená tloušťka promrznutí zemní pláň dle tab. 2, přílohy 7 SŽDC S4	$h_{zdov} = 0,60$ m
Tloušťka kolejového lože od úložné plochy (pro betonové pražce)	$h_k = 0,55$ m
Požadavek ochrany zemní pláň před mrazem $h_{pr} \leq h_k + h_{sp} + h_{zdov}$	po dosazení: $0,90$ m $\leq 0,55$ m + $0,23$ m + $0,60$ m $0,90$ m $\leq 1,38$ m vyhovuje
Navržená konstrukce pražcového podloží TYP 2	
Kolejové lože (betonové pražce)	tl. 0,35 m
Konstrukční vrstva ze šterkodrti	tl. 0,20 m
Paraplán (hloubka od LPP)	písek tř. S3 S-F (0,55 m)

**Návrh a posouzení PP na únosnost a účinky mrazu
v km 30,950 - 31,500 trati Nymburk město - Jičín (výhybna Bartoušov)**

Posouzení konstrukce na únosnost	
Typ trati	regionální
Navržená konstrukční vrstva	šterkodrt' fr. 0 - 32 mm
Tloušťka vrstvy po zhutnění	$h_p = 0,20$ m
Modul přetvárnosti šterkodrti	$E_1 = 70$ MPa při relativní hutnosti I_D min. 0.90
Požadovaný modul přetvárnosti pláň železničního spodku	$E_{pl} = 30$ MPa
Redukovaný modul přetvárnosti zemní pláň	$E_{0r} = 4 - 8$ MPa
Modul přetvárnosti zlepšené zeminy	$E_{pzlepš} = 40$ MPa při míře zhutnění $D = 100\%$ PS
Průměr zatěžovací desky	$D = 0,30$ m
Výpočet koeficientu „ k_1 “	$k_1 = E_{pzlepš} / E_1 = 40 / 70 = 0,57$
Výpočet koeficientu „ k_2 “	$k_2 = h_p / D = 0,20 / 0,30 = 0,67$
Koeficient „ k_3 “ z diagramu na obr. 8 přílohy 6 SŽDC S4	$k_3 = 0,75$
Ekvivalentní modul přetvárnosti dvouvrstvé konstrukce žel. spodku	$E_{e1} = k_3 \times E_1 = 0,75 \times 70 = 52,50$ MPa
Požadavek $E_{e1} \geq E_{pl}$	po dosazení: $52,50$ MPa $\geq 30,00$ MPa vyhovuje
Posouzení ochrany zemní pláň před účinky mrazu	
Druh zemní pláň	jíl F6 CI - F8 CH pevný - tuhý
Namrzavost	nebezpečně namrzavý
Konzistence zeminy	$I_c = 0.80$ až > 1.00
Vodní režim	nepříznivý a velmi nepříznivý
Hloubka promrzání	$h_{pr} = 0,90$ m
Navržená konstrukční vrstva ze ŠD	$h_{sd} = 0,20$ m
Přepočet tl. konstrukční vrstvy ze ŠD na šterkopísek dle tepelné vodivosti	$h_{sp} = (h_{sd} \times \lambda_{sp}) / \lambda_{sd}$
Součinitel tepelné vodivosti šterkopískové vrstvy ($W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$)	$\lambda_{sp} = 2,30$
Součinitel tepelné vodivosti vrstvy ze šterkodrti ($W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$)	$\lambda_{sd} = 2,00$
Přepočtená tl. konstrukční vrstvy na šterkopísek dle tepelné vodivosti	$h_{sp} = (h_{sd} \times \lambda_{sp}) / \lambda_{sd} = (0,20 \times 2,30) / 2,00 = 0,23$ m
Dovolená tloušťka promrznutí vrstvy zeminy zlepšené vápnem	$h_{zdov} = 1/3 h_{zlepš} = 0,14$ m při splnění CBR $> 47\%$
Tloušťka kolejového lože od úložné plochy (pro betonové pražce)	$h_k = 0,55$ m
Požadavek ochrany zemní pláň před mrazem $h_{pr} \leq h_k + h_{sp} + h_{zdov}$	po dosazení: $0,90$ m $\leq 0,55$ m + $0,23$ m + $0,14$ m $0,90$ m $\leq 0,92$ m vyhovuje
Konstrukce pražcového podloží TYP 6	
Kolejové lože (betonové pražce)	tl. 0,35 m
Konstrukční vrstva ze šterkodrti	tl. 0,20 m
Zemina upravená vápnem in situ	tl. 0,42 m
Zemní pláň (hloubka od LPP)	jíl F6 CI - F8 CH pevný - tuhý (0,97 m)

**Návrh a posouzení ZKPP na únosnost a účinky mrazu
v km 31,500 - 31,520 trati Nymburk město - Jičín (výhybna Bartoušov)**

Posouzení konstrukce na únosnost	
Typ trati	regionální
Navržená konstrukční vrstva	šterkodrt' fr. 0-32 mm
Tloušťka vrstvy po zhutnění	$h_p = 0,20$ m
Modul přetvárnosti šterkodrti	$E_1 = 80$ MPa při relativní hutnosti $I_D \geq 0,95$
Požadovaný modul přetvárnosti pláň železničního spodku	$E_{pl} = 50$ MPa
Modul přetvárnosti na vrstvě ŠD stabilizované cementem tl. 0,50 m	$E_{pstab} = \text{min. } 60$ MPa
Průměr zatěžovací desky	$D = 0,30$ m
Výpočet koeficientu „ k_1 “	$k_1 = E_{pstab} / E_1 = 60 / 80 = 0,75$
Výpočet koeficientu „ k_2 “	$k_2 = h_p / D = 0,20 / 0,30 = 0,67$
Koeficient „ k_3 “ z diagramu na obr. 8 přílohy 6 SŽDC S4	$k_3 = 0,87$
Ekvivalentní modul přetvárnosti dvouvrstvé konstrukce žel. spodku	$E_{e1} = k_3 \times E_1 = 0,87 \times 80 = 70,00$ MPa
Požadavek $E_{e1} \geq E_{pl}$	po dosazení: $70,00 \text{ MPa} \geq 50,00 \text{ MPa}$ vyhovuje
Posouzení ochrany zemní pláň před účinky mrazu	
Druh zemní pláň	jíl prachovitý tř. F6 CI pevné konzistence
Namrzavost	nebezpečně namrzavý
Konzistence zeminy	$I_c > 1,00$
Vodní režim	velmi nepříznivý
Hloubka promrzání	$h_{pr} = 0,90$ m
Navržená konstrukční vrstva ze ŠD	$h_{sd} = 0,20$ m
Přepočet tl. konstrukční vrstvy ze ŠD na šterkopísek dle tepelné vodivosti	$h_{sp} = (h_{sd} \times \lambda_{sp}) / \lambda_{sd}$
Součinitel tepelné vodivosti šterkopískové vrstvy ($W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$)	$\lambda_{sp} = 2,30$
Součinitel tepelné vodivosti vrstvy ze šterkodrti ($W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$)	$\lambda_{sd} = 2,00$
Přepočtená tl. konstrukční vrstvy na šterkopísek dle tepelné vodivosti	$h_{sp} = (h_{sd} \times \lambda_{sp}) / \lambda_{sd} = (0,20 \times 2,30) / 2,00 = 0,23$ m
Dovolená tloušťka promrznutí vrstvy cementové stabilizace tř. C4/5	$h_{zdov} = 0,50$ m
Tloušťka kolejového lože od úložné plochy (pro betonové pražce)	$h_k = 0,55$ m
Požadavek ochrany zemní pláň před mrazem $h_{pr} \leq h_k + h_{sp} + h_{zdov}$	po dosazení: $0,90 \text{ m} \leq 0,55 \text{ m} + 0,23 \text{ m} + 0,50 \text{ m}$ $0,90 \text{ m} \leq 1,28 \text{ m}$ vyhovuje
Navržená konstrukce pražcového podloží TYP 6	
Kolejové lože (betonové pražce)	tl. 0,35 m
Konstrukční vrstva ze šterkodrti	tl. 0,20 m
Vrstva ŠD stabilizované cementem tř. C4/5	tl. 0,50 m
Paraplán (hloubka od LPP)	prachovitý jíl tř. F6 CI (1,05 m)

OBSAH

Textová část:

- 1. Úvod** - str. 2
- 2. Metodika průzkumných prací** - str. 2
 - 2.1 Technické práce v terénu - str. 2
 - 2.2 Stanovení modulu přetvárnosti - str. 3
 - 2.3 Vzorkovací a laboratorní práce - str. 3
 - 2.4 Stanovení vodního režimu pláně - str. 4
- 3. Geologické a hydrogeologické poměry území** - str. 4
- 4. Výsledky geotechnického průzkumu** - str. 6
 - 4.1 PP v km 30,724 - 30,950 - str. 7
 - 4.2 PP v km 30,950 - 31,500 - str. 7
 - 4.3 Přejezd na křížení I/32 - str. 8
 - 4.4 Technologický objekt SO 07 - str. 9
- 5. Závěr** - str. 10

Tabulky v textu:

- 1. Souhrn výsledků zjištěných GTP - str. 6
- 2. Geotechnické charakteristiky a očekávaná výpočtová únosnost R_{dt} - str. 9

Přílohy:

- 1. Přehledná situace M 1 : 10 000
- 2.1 - 2.2 Situace realizovaných sond
- 3. Geologická dokumentace sond
 - 3.1 Dokumentace sondy K 30,850
 - 3.2 Dokumentace sondy K 31,050
 - 3.3 Dokumentace sondy K 31,200
 - 3.4 Dokumentace sondy K 31,350
 - 3.5 Dokumentace sondy K 31,504
 - 3.6 Dokumentace sondy K SO 07
- 4. Protokoly statických zatěžovacích zkoušek
- 5. Protokoly laboratorních rozborů zemin
- 6. Návrh a posouzení pražcového podloží na únosnost a účinky mrazu
 - 6.1 PP v km 30,724 - 30,950
 - 6.2 PP v km 30,950 - 31,500
 - 6.3 ZKPP v km 31,500 - 31,520

1. ÚVOD

Předmětem zprávy je vyhodnocení geotechnického průzkumu železničního spodku ve staničení km 30,850 - 31,504 traťového úseku Kopidlno - Jičín. Získané poznatky a výsledky slouží jako podklad k vypracování projektové dokumentace pro akci „Zřízení výhybny Bartoušov na trati Nymburk město - Jičín“. Pro regionální trať je předpisem SŽDC S4 požadována únosnost v úrovni pláň železničního spodku $E_{pl} = 30$ MPa, na ZKPP $E_{pl} = 50$ MPa a na zemní pláni $E_0 = 15$ MPa.

Součástí průzkumu je dále železniční přejezd na křížení se silnicí I/32 a sonda pro technologický objekt SO 07.

Objednatel: SGJW Hradec Králové spol. s r. o., Na Důchodě 1674,
500 02 Hradec Králové

Zhotovitel: Global - Geo, s.r.o., Akademika Heyrovského 1178, 500 03 Hradec Králové

Kraj: Královéhradecký

Katastrální území: Bartoušov u Jičíněvsi - kód 659631

Pro umístění sond byla zadavatelem poskytnuta koordinační situace stavby (příloha C.2.1), v elektronické podobě, ve formátu pdf.

2. METODIKA PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

Náplň geotechnického průzkumu PP vychází z přílohy 9 předpisu SŽDC S4 - Železniční spodek (účinnost od 1. 10. 2008).

Ověřovaná místa v linii trati zahrnují tyto dílčí operace:

- kopanou sondu na pláň železničního spodku
- makroskopické posouzení pražcového podloží a změření mocnosti šterkového lože
- petrografický popis všech zastižených vrstev a zaznamenání případného výskytu zvodnění
- statickou zatěžovací zkoušku v úrovni pláň železničního spodku
- ověření hlubšího podloží prohloubením kopané sondy ruční vrtnou soupravou G-10 s průměrem vrtného nástroje 60 mm

Sonda pro SO 07 byla zahájena jako ručně kopaná, s následným prohloubením ruční vrtnou soupravou. Její hloubení v 1,90 m předčasně ukončil větší štěrk či kámen.

2.1 TECHNICKÉ PRÁCE V TERÉNU

Terénní etapa průzkumu se uskutečnila dne 03. 07. 2017. Pro ověření vrstevního profilu vyhloubili pracovníci zhotovitele GTP v nejširších místech mezi pražci, ve staničeních km 31.504, km 31.350, km 31.200, km 31.050 a km 30.850, ručně kopané sondy o rozměrech od 0,55 x 0,40 m do 0,70 x 0,48 m do úrovně pláň železničního spodku, po změření zatěžovacích zkoušek následně prohloubené ruční vrtnou soupravou G-10. Sondy, s výjimkou km 31.504 umístěné do osy koleje, jsou označeny staničením v km traťového úseku. Jejich dokumentace tvoří přílohy č. 3.1 až 3.5 předkládané zprávy. Sonda pro SO 07 je doložena v příloze č. 3.6.

Po popisu geologem se na závěr technických prací sondy likvidovaly zpětným záhozem, materiálem ukládaným v opačném pořadí než byl výkopem získáván, s finálním urovnáním povrchu do původní podoby. Veškeré hloubkové údaje jsou vztaženy k hlavám kolejnic (TK), v případě SO 07 k aktuálnímu povrchu terénu.

2.2 STANOVENÍ MODULU PŘETVÁRNOSTI

Modul přetvárnosti, jako základní kritérium únosnosti, je určený statickou zatěžovací zkouškou postupem ve znění přílohy 5 SŽDC S4, resp. dle ČSN 72 1006. Modul vyjadřuje závislost mezi statickým zatížením vrstev kruhovou zatěžovací deskou a hodnotou jejího zatlačení v průběhu zkoušky. K vyvození předepsaného tlaku se používá hydraulického lisu opřeného o protizátěž, v konkrétním případě o rám subdodávkou zajištěného drážního vozidla MUV 69.

Statické zatěžovací zkoušky byly zhotoveny zařízením ECM Static, výr. č. 100. Pro určení statického modulu přetvárnosti pláň jsme použili zatěžovací desku kruhového průřezu o průměru 0,30 m se středovým snímačem zatlačení a maximální měrný tlak $p = 0,200$ MPa, stupňovaně zvyšovaný (snížovaný) po 0,05 MPa. Nanášení dalšího stupně zatížení probíhalo až po ustálení deformace, tj. když změna dosahovala během 1 minuty $\leq 0,02$ mm. Měření hodnot zatížení a odlehčení je uskutečněno ve dvou cyklech, výpočty modulů přetvárnosti z prvního i z druhého zatěžovacího cyklu E_1 a E_2 , dle vztahu čl. 15 přílohy 5 SŽDC S4, vyhodnocovací jednotkou na základě průběžně elektronicky snímaných a zaznamenávaných dat. Nově je stanovený poměr deformačních modulů E_2 / E_1 jako kritérium zhutnění zemin a sypanin.

Protokoly statických zatěžovacích zkoušek tvoří přílohy č. 4.1 - 4.5.

2.3 VZORKOVACÍ A LABORATORNÍ PRÁCE

Pro klasifikaci zeminového prostředí a vodního režimu byly ze sond odebrány celkem tři vzorky zemin, uložené do PE sáčků pro zachování přirozené vlhkosti.

Z hlediska kvality získaných vzorků, ve znění normy ČSN EN ISO 22475-1 „Geotechnický průzkum a zkoušení-Odběry vzorků a měření podzemní vody-Část 1: Zásady provádění“, patří vzorky zemin do 3. třídy kategorie B (dříve tzv. porušené vzorky).

Vzorky zpracovala a vyhodnotila laboratoř mechaniky zemin a analýzy stavebních vod Lahučká Blanka, Pardubice, laboratorními rozbory v souladu s postupy specifikovanými:

ČSN CEN ISO/TS 17892-1 Stanovení vlhkosti zemin

ČSN CEN ISO/TS 17892-4 Stanovení zrnitosti zemin

ČSN CEN ISO/TS 17892-12 Stanovení konzistenčních mezí

Na základě zrnitostních rozborů je primárně provedena klasifikace vzorků zemin podle ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací, resp. předpisu SŽDC S4, který vychází ze stejné klasifikace.

Dále jsou ze zrnitostních analýz odvozeny hodnoty filtračního součinitele dle metody Mallet-Pacquand. Výsledky laboratorních rozborů, křivky zrnitosti, klasifikace a hodnoty filtračního součinitele „ k “ ($m \cdot s^{-1}$), obsahuje příloha č. 5.

Vzorek číslo/SO	Hloubka odběru (m)	Zemina	I _c	z	k (m.s ⁻¹)	h _s (m)	Propustnost zeminy	Namrzavost zeminy
133/Km 31, 504	1,10 - 1,30	F6 CI	1.09	0.40	$< 3 \cdot 10^{-8}$	2,70	nepropustná	nebezpečně namrzavá
132/Km 31, 200	1,30 - 1,50	F8 CH	0.96	0.50	$< 3 \cdot 10^{-8}$	2,80	nepropustná	nebezpečně namrzavá
131/Km 30,850	1,00 - 1,20	S3 S-F	-	0.90	$9.0 \cdot 10^{-5}$	nepatrná	propustná	mírně namrzavá

I_c ... stupeň konzistence k ... filtrační součinitel

z ... opravný součinitel h_s ... výška kapilárního výstupu vody při 100 % saturaci zeminy

Přiřazené hodnoty součinitele propustnosti odpovídají tabulce 6, přílohy 10 SŽDC S4.

Opravné součinitele „z“ jemnozrnných a písčitých zemin jsou odvozené z čl. 8 a z tabulky č. 3 přílohy 6 k předpisu SŽDC S4 pro příslušný druh a konzistenci zeminy.

2.4 STANOVENÍ VODNÍHO REŽIMU PLÁNĚ

Pro vyhodnocení vodního režimu byly určeny následující parametry:

h_{pv} - poloha hladiny podzemní vody

h_{pv} - slabé zvodnění vázané na ŠL a na jeho hranici s nepropustným jílovitým podložím bylo sondami zjištěno v km 31,504, km 31,200 a km 31,050

h_{pr} - hloubka promrzání pražcového podloží dle návrhové hodnoty indexu I_{mn} (°C.den)

h_{pr} = $0,045 \sqrt{I_{mn}}$, kde I_{mn} pro oblast Bartoušova u Jičíněvsi dle obr. 1, příl. 7 k SŽDC S4 činí 400°C.den

h_{pr} = 0,90 m

Vyhodnocení vodního režimu, který se místo od místa mění, je provedeno na základě kritérií čl. 9 a 10, přílohy 7 citovaného předpisu. V ověřovaných staničeních se tak jedná o vodní režim: velmi nepříznivý v km 31.504, v km 31.200, v km 31.050 a nepříznivý v km 31.350 a v km 30.850. Pouze v místě SO 07 je díky násypovému tělesu vodní režim příznivý.

3. GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY ÚZEMÍ

Budoucí staveniště výhybny se nachází mezi obcemi Jičíněves a Bartoušov, v místě vlakové stanice Bartoušov, v nadmořské výšce cca 244 - 245 m n. m., v úrovni okolního terénu až nízkého násypu - přísypu, s povrchem dotvořeným do dnešní podoby konstrukčními vrstvami kolejiště a komunikací

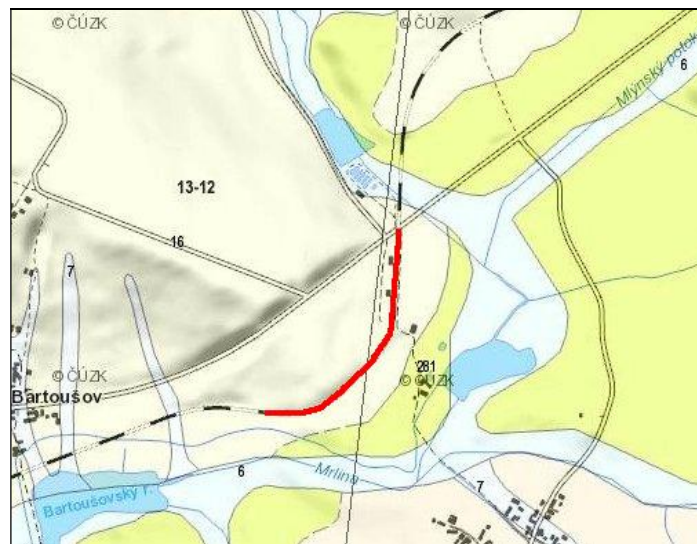
Ze širšího geomorfologického pohledu území náleží do oblasti Severočeské tabule a celku Jičínská pahorkatina. V něm je vymezeno okrskem Markvartická plošina (kód VIA-2A-h), s rovinatým reliéfem, oživeným vystupujícími pahorky křídových hornin.

Předkvartérní podloží

Posuzované území přísluší z regionálně - geologického hlediska ke střední části České křídové pánve, k litofaciální oblasti labské, s monoklinálně uloženými zpevněnými pelitickými sedimenty, tvořícími jednotvárné souvrství.

Předkvartérní podloží je budováno březenským souvrstvím (stáří svrchní křída - coniak, santon). Litologicky se jedná o vápnité jílovce, slínovce a vápnité prachovce, šedé až hnědošedé barvy (v geomapě vyznačeny žlutozeleně s kódem 281). Rozložené a silně zvětralé horniny sahají do značných hloubek, jílovitá eluvia jsou zčásti deluviálně redeponovaná a resedimentovaná.

V zájmovém prostoru vápnité jílovce - slínovce nevystupují na povrch terénu, ale jsou zastřeny pokryvnými sedimenty v mocnosti jednotek metrů.



Výřez z geologické mapy M 1 : 50 000 (Mapový server ČGS)

Kvartérní pokryv

Tvoří plošně rozsáhlá monotónní akumulace soudrzných zemin eolické geneze - sprašových hlín, s dominancí jemnozrnných složek (v geomapě plochy béžové barvy s č. 16), svrchně pleistocenního stáří. Jejich mocnost v zájmovém místě přesahuje 2 m. Jsou rozšířené zejména směrem k SZ a Z.

Fluviální nivní sedimenty holocenního stáří (v geomapě světle modré s č. 6), vyvinuté jen v pruzích různé šířky podél aktivních vodotečí, do prostoru budoucího staveniště přímo nezasahují. Část eolických sedimentů je lokálně vodním prostředím deluviálně redeponovaná a resedimentovaná, v podobě soudrzných jílovitých zemin.

Poněkud nejasné jsou plošný rozsah a geneze písků se šterky, zjištěných sondou v km 30,850 trati. Buď se jedná o relikt šterkopískové terasy, skrytý pod vrstvou sprašových hlín, nebo o součást deluvií, splavených z výše položených míst.

Hydrogeologické poměry

Podle mapy hydrogeologického členění ČR sedimentární horniny svrchní křídý představují rajón 4360 Labská křída v základní vrstvě, se dvěma horizonty zvodnění. Souvislý bazální kolektor je vázaný na pískovce a slepence s puklinovo-průlinovou propustností perucko-korycanského souvrství cenomanu. Má napjatou hladinu podzemní vody a nachází se v hloubce větší než 100 m.

Samostatné zvodnění se dále místy vyskytuje v přípovrchové zóně vápnitých jílovců, slínovců a prachovců. Strop křídových hornin je pod eluviem do hloubky prvních desítek metrů s rozdílnou hustotou, lokálně a nepravidelně rozpukaný a zvodněný. Tato většinou nespojitá a málo vydatná zvodeň má hladinu ustálenou v různých hloubkových úrovních.

Podzemní voda s.s., s ohledem na úroveň sondování, nebyla zjištěna. Lze ji očekávat v hloubce větší než 4 m.

V nivních sedimentech, cca 100 m severně od křížení silnice I/32 s železniční tratí, je hladina kvartérní zvodně zaznamenaná 1,50 m pod povrchem terénu (239,50 m n. m.).

Nedokonale a nedostatečné odvodnění, velké znečištění štěrkového lože jemnozrnnými zeminami a přítomnost nepropustného jílovitého podloží způsobují saturaci drážního štěrku srážkovými vodami, která se projevuje jednak vznikem blátivých míst v úrovni povrchu pražců a dále jako různě intenzivní průsaky do hloubených sond.

Hydrologicky patří zájmový prostor do dílčího povodí Mrliny, číslo hydrologického pořadí 1-04-05-0030-0-00, která protéká v generálním směru SZ - JV cca 200 m severovýchodně a spolu s bezejmennými přítoky zprostředkovává povrchové odvodnění.

Dle serveru VÚV HEIS území není součástí CHOPAV ani nespadá do žádného ochranného pásma vodních zdrojů.

4. VÝSLEDKY GEOTECHNICKÉHO PRŮZKUMU

Mocnosti konstrukčních vrstev, zjištěné druhy zemin pláně železničního spodku a zemní pláně, změřené deformační moduly, očekávané moduly přetvárnosti zemní pláně a jejich redukované hodnoty podle druhů a aktuálních vlastností zemin jsou sestaveny v následující tabulce.

Tabulka č. 1 Souhrn výsledků zjištěných GTP

Sonda číslo	Drážní štěrk		Konstr. vrstva (cm)	Ověřená zemina		z	Modul přetvárnosti			Vodní režim
	celkem (cm)	znečištěný (cm)		pláně žel. spodku	zemní pláně		E_{pl} (MPa)	E_0 (MPa)	E_{0r} (MPa)	
K 30,850	57	37	-	F6 CI	S3 S-F	0,4	$E_{pl} = E_0 = 43,5$		17,4	nepříznivý
K 31,050	40	24	26 (škvára+ŠL)	S4 SM	F6 CI	0,6	-	16,2	9,7	velmi nepříznivý
K 31,200	40	40	-	F8 CH	F8 CH	0,5	$E_{pl} = E_0 = 8,0$		4,0	velmi nepříznivý
K 31,350	34	34	3 (ŠP)	F6 CI	F6 CI	0,6	$E_{pl} = E_0 = 13,8$		8,3	nepříznivý
K 31,504	55	45	24 (ŠD) + 10 (kameny)	G4 GM	F6 CI	0,4	26,8	15	6,0	velmi nepříznivý

K sonda, označená staničením v km

E_0 modul přetvárnosti zemní pláně

z opravný součinitel

E_{pl} modul přetvárnosti pláně žel. spodku

E_{0r} redukováný modul přetvárnosti zemní pláně

změřená a očekávaná hodnota

4.1 PP v km 30,724 - 30,950

Sonda K 30.850 - příloha č. 3.1

SZZ č. 5 - přílohy č. 4.1

Trať je vedena na nízkém násypu/přísypu (km 30,850) na který navazuje mělký odřez (km 31,050). Vrstva kolejového lože „hk“ má pod betonovými pražci vyhovující mocnost 37 cm. Drážní štěrk je ve staničeních km 30,850 - 30,950 v úrovni pražců čistý, ve zbývajících hloubkových intervalech a počátečním úseku silně až zcela znečištěný jemnozrnnými zeminami, klasifikovaný třídou G4 GM.

Sondou ve staničení km 30,850 pod tenkou vrstvou jílu byl ověřený propustný (ze zrnitosti odvozený $k = 9,0 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$) a mírně namrzavý písek tř. S3 S-F se štěrky. Vodní režim podloží, s ohledem na přítomnost tenké vrstvy jílu a mokré štěrkové lože, je klasifikovaný jako nepříznivý.

Plán železničního spodku je totožná se zemní plání, s únosností $E_{pl} = E_0 = 43,5 \text{ MPa}$, která po redukci opravným součinitelem „z“ vykazuje E_{0r} na jílu 17,4 MPa. Pro písek zemní pláně se ve výpočtu uvažuje hodnota $E_{0r} = 20 \text{ MPa}$.

Ve staničení km 30,724 - 30,950, v němž se podle dosavadních poznatků předpokládají v zemní pláni písky tř. S3 S-F, se provede konstrukce TYP 2 s konstrukční vrstvou ze ŠD fr. 0-32 mm v tl. 20 cm. Hranice úprav se upřesní až po skrývce stavbou. Posouzení na únosnost a namrzavost tvoří přílohu č. 6.1.

4.2 PP v km 30,950 - 31,500

Sondy K 31.050, K 31.200, K 31.350 - přílohy č. 3.2 - 3.4

SZZ č. 2 až 4 - přílohy č. 4.2 - 4.4

Trať je vedena v místě budoucí výhybny v úrovni okolního terénu. Vrstva kolejového lože „hk“ má pod betonovými a místy i dřevěnými pražci (km 31,050) proměnlivou a vesměs nedostatečnou mocnost od 15 cm do 24 cm. Drážní štěrk je ve staničeních km 30,950 - 31,050 v úrovni pražců čistý, ve zbývajících hloubkových intervalech a v navazujícím úseku až po přejezd silnice I/32 silně a zcela znečištěný jemnozrnnými zeminami, klasifikovaný třídami G4 GM - G4 GM+Cb - G5 GC. Na povrchu je zčásti porostlý řídkým drnem a přesličkou.

Nepatrný zbytek konstrukční vrstvy ze ŠP zaznamenala jen sonda K 31,350 (odtěží se při zvětšování mocnosti ŠL). V sondě K 31,050 se pod ŠL nachází 26 cm silná vrstva směsi škváry s drážním štěrkem, která možná představuje terénní vyrovnávku přetěženého odřezu či souvislost s úpravou nivelety. Vzhledem k tomu, že škvárové sypaniny zpravidla vykazují síranovou agresivitu a nedají se upravovat běžnými postupy, předpokládá se jejich odtěžení ze zemní pláně a nahrazení čistými jílovitými zeminami z přebytků stavby.

Zemní plán v převážné části úseku tvoří jílovité zeminy - sprašové hlíny v původním uložení či redeponované deluvio-fluviální pozici, charakteru jílu tříd F6 CI - F8 CH. Jedná se o soudržné zeminy s proměnlivou konzistencí, v rozmezí pevná - tuhá - ojed. až měkká, s I_c hlavně v rozmezí 0.70 - 0.95, velmi nepříznivých geotechnických vlastností - nebezpečně namrzavé, nepropustné ($k < 10^{-8} \text{ m.s}^{-1}$), s kapilární vztlínavostí $h_s = 2,70 - 2,80 \text{ m}$, při styku s vodou rozbídné.

Sondami bylo zjišťováno lokální zvodnění znečištěného ŠL (K 31.200, K 31.050). Vodní režim podloží je proto klasifikovaný jako velmi nepříznivý, ve zbývajících ověřovaných staničeních podle aktuální konzistence zemin I_c jako nepříznivý.

Podzemní voda s.s., s ohledem na úroveň sondování, nebyla zjištěna. Lze ji očekávat v hloubce větší než 4 m. Nebude ovlivňovat dále navržené úpravy zemin pojivem.

Plán železničního spodku je totožná se zemní plání, $E_{pl} = E_0 = 8,0 - 16,2$ MPa, v celém úseku s nevyhovující únosností pro regionální trať. Podobně je na tom i zemní plán, která po redukci opravným součinitelem „z“ vykazuje E_{0r} v rozmezí 4,0 - 9,7 MPa.

Pro celou výhybnu je navržena konstrukce PP TYP 6, s podkladní vrstvou ze ŠD fr. 0-32 mm v tl. 20 cm. Jílovité zeminy zemní pláň se upraví přidavkem pojiva - vápna v množství cca 2 - 4% podle okamžité vlhkosti a konzistence, zapraveným mobilní zemní frézou na mocnost 0,42 m po zhutnění a upravená zemina se překryje ochrannou (podkladní) vrstvou ze ŠD. Posouzení na únosnost a namrzavost tvoří přílohu č. 6.2.

4.3 Přejezd na křížení I/32

Sonda K 31,504 - příloha č. 3.5

SZZ č. 1 - příloha č. 4.5

Trať je vedena v úrovni okolního terénu. Vrstva kolejového lože „h_k“ má pod betonovým pražcem dostatečnou mocnost 35 cm. Drážní štěrk je v úrovni pražců mírně znečištěný hlinito-písčitou (tř. G3 G-F), pod pražci zcela znečištěný tmavě hnědou hlinitou zeminou, klasifikovaný tř. G4 GM.

Plán železničního spodku představuje konstrukční vrstva ze ŠD fr. 0-32 mm, s písčito-hlinitou až jílovitou výplní, vybudovaná v tl. 26 cm. ŠD, klasifikovaná tř. G4 GM, je v celém intervalu nesoudržná až slabě soudržná, namrzavá, málo propustná, s výškou kapilární vzlínivosti h_s do 1 m. Vlivem nedostatečného odvodnění je vlhká až mokrá, naakumulované srážkové vody z ní přecházejí i do štěrkového lože.

Pod výše popisovanou vrstvou se nachází ještě 10 cm hranolovitých až polyedrických kamenů pískovce, s jílovitou výplní mezer (tř. Cb+F6 CI). Uvedenou vrstvu je možné považovat za sanační, či zbytek nějaké dřívější konstrukce. Původně byla sonda zahloubena v předcházejícím pražcovém okně, blíže k výpravní budově, která hned pod drážním štěrkem zastihla na většině plochy kvalitní, pro ruční nářadí neprostupný beton nejasného určení (obetonované sítě?). Výkop byl předčasně ukončen a opakován vedle směrem k silnici.

Zemní plán tvoří zřejmě redeponovaná sprašová hlína, charakteru prachovitého jílu tř. F6 CI, pevné konzistence, s $I_c = 1.09$. Jedná se o soudržnou zeminu velmi nepříznivých geotechnických vlastností - nebezpečně namrzavou, nepropustnou ($k < 10^{-8}$ m.s⁻¹), s kapilární vzlínivostí $h_s = 2,70$ m, při styku s vodou rozbírávavou.

Různě intenzivní průsaky, pocházející především ze ŠL, byly zaznamenány hned pod pražcem, z intervalu 0,40 - 0,70 m od TK. Vodní režim podloží je tak klasifikovaný jako velmi nepříznivý.

Plán železničního spodku $E_{pl} = 27,8$ MPa vykazovala nevyhovující únosnost jak pro ZKPP, tak i pro vlastní trať. Podobně je na tom i zemní plán, která po redukci opravným součinitelem „z“ má jen $E_{0r} = 6,0$ MPa.

Zesílenou konstrukci pražcového podloží (ZKPP) na vzdálenost 5 m na každou stranu od přejezdu je nutné řešit konstrukcí TYP 6, s vrstvou z cementové stabilizace dovezené z míchacího centra (stabilizace tř. pevnosti min. C4/5). Vrstva ze ŠD stabilizované cementem se, s ohledem na velké zatížení automobilovou dopravou, zhotoví ve zvětšené mocnosti

0,50 m a překryje podkladní vrstvou ze ŠD fr. 0-32 mm v tl. 20 cm. Posouzení na únosnost a namrzavost uvedené konstrukce tvoří přílohu č. 6.3.

Stávající konstrukce přejezdu se odtěží až na jílovitou zeminu, včetně pískovcových kamenů. Vrstva z cementové stabilizace se musí ukládat na nerozměklou vyspádanou paraplán a za příznivých klimatických podmínek tak, aby nedošlo k nežádoucí degradaci podložních zemin.

4.4 Technologický objekt SO 07

Sonda K SO 07 - příloha č. 3.6

Je situovaný na umělém násypu/přísypu, max. výšky do 3 m při jeho jihovýchodním okraji. Prostor stavby je v současné době hustě pokrytý vzrostlými náletovými dřevinami. Zemní těleso bylo vybudované vesměs ze soudržných zemin, patrně pocházejících z odřezu v km 31,050 a je již dobře zkonsolidované.

Střídají se v něm písčité a prachovité jíly, tříd F4 CS a F6 CI, s hlinitými a jílovitými písky, tříd S4 SM a S5 SC, s hranicemi zčásti neostrými a pozvolnými. Doplnková písmena Y a Mg značí v dokumentaci umělé sypaniny.

Násyp je díky střídání vrstev s odlišnou propustností odvodněný, zeminy mají vlivem sání kořenů hlavně tvrdou konzistenci. Pro návrh zakládání jsou dále uvažovány geotechnické parametry jen pro konzistenci pevnou.

Tabulka č. 2 - Geotechnické charakteristiky a očekávaná únosnost R_{dt}

PARAMETR \ DRUH	Jíl písčité F4 CS pevný	Písek hlinitý S4 SM pevný	Jíl prachovitý F6 CI pevný	Písek jílovitý S5 SC pevný
Poissonovo číslo ν (1)	0,35	0,30	0,40	0,35
Převodní součinitel β (1)	0,62	0,74	0,47	0,62
Objemová tíha γ (kN.m ⁻³)	18,50	18,00	21,00	18,50
Modul přetvárnosti E_{def} (MPa)	10	15	10	12
Úhel vnitřního tření zeminy				
efektivní ϕ_{ef} (°)	26	30	20	28
totální ϕ_u (°)	8	-	8	-
Soudržnost zeminy				
efektivní c_{ef} (kPa)	22	10	25	12
totální c_u (kPa)	75	-	85	-
Očekávaná únosnost R_{dt} (kPa)	250*	175**	200*	150**

* platí pro šířku základu $b \leq 3$ m a hloubku založení $h = 0,8 - 1,5$ m

** platí pro šířku základu $b = 0,5$ m a hloubku založení $h = 1,0$ m

Upozornění: Hodnoty R_{dt} nejsou upraveny na hloubku založení

Jako celek se jedná o zeminy nepropustné ($k < 10^{-8}$ m.s⁻¹) až málo propustné ($k = 10^{-6} - 10^{-8}$ m.s⁻¹), nebezpečně namrzavé až namrzavé, s kapilární vztlínavostí $h_s =$ od 1,00 m do 2,70 m. Veškeré výše popsané základové půdy na lokalitě patří mezi

pomalu konsolidující, se součinitelem konsolidace $c_v < 1 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$. Při odkrytí a vystavení účinkům srážek lze očekávat, že se jejich vlastnosti budou měnit k horšímu.

Půdní horizont dosahuje průměrné mocnosti jen 0,15 m a v uvedené mocnosti bude představovat i samostatnou skrývku. Má charakter lesní hrabanky s převahou drnu, kořenů, listů a úlomků dřevní hmoty. Díky svému složení nebude zemina prakticky použitelná pro případné rekultivace po dokončení stavby.

Základové poměry SO 07 lze hodnotit jako jednoduché. Základovou spáru v projektované hloubce 1,30 m bude tvořit jílovitý písek tř. S5 SC / clsiSa, s přechody do písčitého jílu. Konkrétní způsob založení RD v místních geotechnických podmínkách navrhne statik.

Při návrhu a realizaci základů se doporučuje dodržovat následující zásady:

- veškeré zemní práce v soudržných zeminách provádět v klimaticky příznivém období s minimem srážek,
- základovou spáru chránit proti přítoku vody z okolního území, nenechávat ji dlouho odkrytou, případně výkopy dohloubit těsně před betonáží,
- dno výkopu zarovnat hladkou lžící či ručně, bez jakéhokoliv vibračního hutnění (při hutnění se zvyšuje riziko buď „vytažení“ kapilárně vázané vody, nebo její rozmělnění na „prach“, spojené se změnou konzistence zemin a snížením únosnosti),
- ZS lze ochránit např. podkladním betonem,
- v průběhu výstavby při nedokončených okapech nenechávat zbytečně dešťovou vodu ze střechy rozlévat po povrchu a zatékat přímo do podzákladí objektu,
- při eventuálním zaplavení základové spáry srážkovou vodou je nutné povrchovou rozměklou vrstvu beze zbytku odstranit,
- výše uvedená opatření mají za cíl zabránit zeminám náchylným k rozbrzdění styk s jakoukoli déle působící vodou.

Podle původní normy ČSN 73 3050 „Zemní práce“ zeminové sypaniny násypového tělesa v aktuální podobě z hlediska těžitelnosti a rozpojitelosti náleží do 3 - 4. třídy. Sklony svahů dočasných výkopů je možné provádět v místních zeminách v poměru 1 : 0.25. Krátkodobě stabilní budou kolmé stěny výkopů do hloubky 1,30 m.

5. ZÁVĚR

Z výsledků GTP železničního spodku, realizovaného ve staničení km 30,850 - 31,504 trati Nymburk město - Jičín, v místě projektované výhybny Bartoušov, vyplývají následující zjištění:

- na stávající trati bylo sondami ověřeno jedno a dvojvrstvé prostředí - konstrukce PP TYP 1 a 2, se zemní plání tvořenou prachovitým jílem tříd F6 CI, CL - F8 CH, velmi nepříznivých geotechnických vlastností, s konzistencí pevnou a tuhou, lokálně až měkkou,
- pláň železničního spodku je většinou totožná se zemní plání a obě mají vesměs nedostatečné únosnosti, které nesplňují požadavky pro regionální trať ($E_{pl} = 30 \text{ MPa}$ a $E_0 = 15 \text{ MPa}$),
- nevyhovující únosnost ZKPP vykazuje rovněž i přejezd na křížení se silnicí I/32,
- ve staničení km 30,724 - 30,950, v němž se předpokládají v zemní plání písky tř. S3 S-F, se provede konstrukce PP TYP 2 s konstrukční vrstvou ze ŠD fr. 0-32 mm v tl. 20 cm,
- pro celou výhybnu je navržena konstrukce PP TYP 6 s podkladní vrstvou ze ŠD fr. 0-32 mm v tl. 20 cm, kdy jílovité zeminy zemní pláň se upraví přidávkou pojiva - vápna v množství cca 2 - 4% podle okamžité vlhkosti a konzistence, zapraveným mobilní zemní frézou na mocnost 0,42 m po zhutnění a upravená zemina se překryje ochrannou (podkladní) vrstvou,

- v předstihu se doporučuje provést průkazní zkoušky na množství přídavku pojiva,
- pro ZKPP přejezdu se nově použije konstrukce PP TYP 6 s vrstvou z dovezené cementové stabilizace (tř. pevnosti min. C4/5), přičemž vrstva ŠD stabilizovaná cementem se kvůli velkému zatížení automobilní dopravou zhotoví ve zvětšené mocnosti v tl. 50 cm a bude překryta podkladní vrstvou ze ŠD fr. 0-32 mm v tl. 20 cm,
- současně je nutné pročistit propustky, odvodňovací příkopy a obnovit odvodnění trati.

Odpovědný řešitel: Ing. Luboš Med
odborná způsobilost v IG 1570/2002

Hradec Králové, 11. 07. 2017

Ing. Pavel Žaba
ředitel společnosti