

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

Zhotovitel: SUDOP PRAHA a.s.
středisko 207 Geotechniky
Olšanská 1a, 130 80 Praha 3

Název stavby: Zvýšení traťové rychlosti v úseku Oldřichov u Duchcova - Bílina

Zakázka číslo: 17-020.201.207

SO 11-20-10
ŽELEZNIČNÍ MOST V EV. KM 31,707
SO 11-71-01
PŘELOŽKA VODOVODU V KM 31,707

Geotechnický pasport

Přílohy:
Situace – M 1 : 1 000
Geotechnický profil A-A'
Dokumentace sond
Výsledky laboratorních zkoušek

Zpracoval: Ing. Matyáš Vaněk

Odpovědný řešitel
geologických prací: RNDr. František Dragoun

Praha, červen 2017

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Základní údaje o objektu: Jednopolová konstrukce z předpjatých komorových nosníků KT o rozpětí 24,0 m přes zrušené žel. vlečky – dnes volný terén, a podzemní trasu vodovodu ve vlastnictví Severočeských dolů a.s. Konstrukce nevykazuje výrazné poruchy kromě zatékání do spáry mezi NK a závěrnou zídou, kde je dobetonování čel nosné konstrukce u přepínacích kotev nasáklé vodou.

Most je navržen ke zrušení – nosné konstrukce budou demontovány, dále bude proveden kolektor pro vodovod. V prostoru původního mostu bude dosypáno zemní těleso.

Cíl průzkumu: Posouzení základových poměrů v místě budoucího kolektoru a v prostoru stávajícího mostu, s ověřením hloubky hladiny podzemní vody.

2. PODKLADY

Hruška J. a kol. (2013) Zpráva o zvýšení traťové rychlosti v úseku Oldřichov u Duchcova – Bílina, SUDOP PRAHA a.s.

- ČSN EN 1997-1 Eurokód 7 – Navrhování geotechnických konstrukcí; Část 1 – Obecná pravidla
- ČSN EN 1997-2 Eurokód 7 – Navrhování geotechnických konstrukcí; Část 2 – Průzkum a zkoušení základové půdy
- ČSN EN ISO 14688-1 – Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin; Část 1 – Pojmenování a popis
- ČSN EN ISO 14688-2 – Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin; Část 2 – Zásady pro zařizování
- ČSN EN ISO 14689-1 – Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování hornin; Část 1 – Pojmenování a popis
- ČSN EN 1926 – Zkušební metody přírodního kamene – Stanovení pevnosti v prostém tlaku
- předpisy SŽDC S3 a SŽDC S4
- Technické kvalitativní podmínky staveb Českých drah (kapitoly 3, 6, 7 a 18)
- Příslušné ČSN, na které se výše uvedené předpisy odvolávají
- Příslušné ČSN, souvisejícími s prováděnými průzkumnými pracemi

3. ROZSAH PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

Cílem průzkumu bylo na základě požadavku odpovědného projektanta ověřit inženýrskogeologické, hydrogeologické a geotechnické poměry pro posouzení základových poměrů pod stávajícím železničním mostem a ověřit hladinu podzemní vody.

Pro zjištění geologické stavby byly provedeny 1 nový inženýrskogeologický vrt a 1 nový inženýrskogeologický vrt J106. Průzkumné vrty byly provedeny soupravou UGB1VS/PV3S jednoduchými jádrováky osazovanými roubíkovými korunkami v průměrech 220 mm a 175 mm až do konečné hloubky. V případě nízké stability stěny vrtů (hroucení se stěny vrtů v profilu navážek a nezpevněných hornin) byla použita technologie ochranné zavrtávané

kolony jádrovnic průměr 216 mm (průběžné technické pažení) se současným předvrtáváním JJRK průměr 175 mm. Vrtání bylo prováděno bez použití vrtného výplachu, tj. na sucho. Vrtné jádro bylo ukládáno do standardních dvouřádkových vzorkovnic V2. Z jádra byly po dokumentaci odebrány vzorky hornin. Vrt byl posléze likvidován záhozem vytěženým materiálem. HG vrt byl vystrojen PE HD výpažnicí (zárubnicí) průměr 125 mm, Js 117,0 mm. Perforace výstroje je vrtaná se světlostí otvorů 3 mm, plocha perforované části je cca 8%. Perforovaná část výstroje byla obsypána kačírkem zrnitosti 4-8 mm, plná část výstroje byla tamponována zásypem mletým jílem.

Průzkumné sondy:	Název / hloubka (m)	Poznámka
Jádrový HG vrt:	HJ105 / 12,00	
Jádrový IG vrt:	J106 / 12,00	
Archivní IG vrty:	S5-911/2241 / 19,80	archivní dokumentace SUDOP
	S-8/V40985 / 12,00	geofond posudek V40985
	L2/P042497 / 7,50	geofond posudek P042497
Odběry vzorků a laboratorní zkoušky:		
Jádrový HG vrt:	HJ105 / 4,60 – 4,80 - zemina	indexová zkouška
	HJ105 / 7,30 – 7,50 - zemina	indexová zkouška
	HJ105 / 8,87 - voda	agresivita na beton a ocel
	HJ105 / 11,10 – 11,30 - zemina	indexová zkouška
Jádrový IG vrt:	J106 / 5,00 – 5,10 - zemina	indexová zkouška
	J106 / 10,30 – 10,40 - zemina	indexová zkouška

4. PSANÝ GEOTECHNICKÝ PROFIL

Geologické poměry:

- vyhodnocení geologických a geotechnických poměrů bylo provedeno na základě geologické dokumentace nově zhotovených vrtů HJ105, J106 a archivních vrtů,
- nově provedené sondy HJ105 a J106 svrchu zastihly navážky ve formě písčitých hlín a jílu tuhé konzistence o mocnosti cca 2,3 m, archivní vrt L2 zastihl vrstvu zahliněných čedičových štěrků (geotechnický typ Y1), pod nimi se nachází cca 0,3 – 1,7 m mocná vrstva ulehlého hlinitého písku s valounky křemene (geotechnický typ Y4), ve vrtu HJ 105 na něj navazuje 4,0 m mocná vrstva písčitého jílu pevné konzistence s vyšším obsahem valounků křemene, jedná se o geotechnický typ Y3), vrtem J106 byla zastižena 1,0 m mocná vrstva hlíny a jílu se střední plasticitou, který je pevný (geotechnický typ Y5),
- kvartérní sedimenty jsou reprezentovány souvrstvím fluvialních zemin různého charakteru, toto souvrství je mocné cca 2,4 – 7,0 m, a jsou v něm zastoupeny zeminy typu jílu a hlín písčitých tuhé až tvrdé konzistence občas s příměsí štěrku (geotechnický typ Q2), dále pak jíl se střední plasticitou pevné konzistence (geotechnický typ Q3), vrstva dobře ulehlého písku s jemnozrnnou příměsí (geotechnický typ Q4), vrty S8, L2 a vrtem HJ105 byla zastižena cca 2,4 – 5,4 m mocná vrstva ulehlých štěrků geotechnická kategorie Q6 u archivních vrtů a geotechnická kategorie Q7 ve vrtu

HJ105), a dále pak hlína s vysokou plasticitou tuhé konzistence (geotechnický typ Q9)

- vrt HJ106 zastihl v hloubce 10,3 m terciérní podloží, které je tvořeno zcela zvětřalým tufitem fialové barvy pevné konzistence (geotechnický typ T1), archivními vrty bylo ověřeno terciérní podloží tvořené souvrstvím čedičovým štěrkem (geotechnický typ T7), štěrkovitými jíly tuhé konzistence (geotechnický typ T8) a konečně vrstvami jílu se střední plasticitou, pestrých barev (geotechnický typ Q3),

Geotechnický typ:

Navážky (Y)

Geotechnický typ Y1

Do geotechnického typu Y1 řadíme navážky bez rozlišení, charakteru místních překopaných zemin, místy s příměsí stavebního odpadu. Navážky nabývající nejčastěji charakteru jílu, štěrkovitých hlín či písků s úlomky různorodých materiálů, cihel, ojediněle i uhelných jílu, zpravidla tuhé, místy až velmi pevné konzistence. Do navážek je nutné zahrnout také konstrukční vrstvy vozovek.

Geotechnický typ Y3

Navážka charakteru jílu písčitého (F4/CSY), pevné konzistence, místy s valouny křemene do 4,0 cm.

Geotechnický typ Y4

Navážka charakteru písku hlinitého (S4/SMY), dobře ulehlého, s valouny křemene do 2,0 cm.

Geotechnický typ Y5

Navážka charakteru hlíny a jílu se střední plasticitou (F5/MIY, F6/CIY), pevné konzistence.

Kvartér (Q)

Geotechnický typ Q2

Jíly a hlíny písčité (F3/MS, F4/CS) hnědé barvy, tuhé až tvrdé konzistence, slídnaté, písčitá složka je jemnozrnná.

Geotechnický typ Q3

Jíl se střední plasticitou (F6/CI), tuhé až pevné konzistence, hnědé barvy, jemně písčitý, slídnatý.

Geotechnický typ Q4

Písek s příměsí jemnozrnné zeminy (S3/S-F), ulehlý.

Geotechnický typ Q6

Štěrka dobře zrněná (G1/GW), dobře ulehlý, s příměsí písku a valouny čediče do velikosti 20 cm.

Geotechnický typ Q7

Štěrka s příměsí jemnozrnné zeminy (G3/G-F), ulehlý, žlutohnědý s valouny křemene a hornin do 15 cm.

Geotechnický typ Q9

Hlína s velmi vysokou plasticitou (F7/MH), tuhá, slídnatá, ojediněle s valouny čediče.

Terciér (T)

Geotechnický typ T1

Tufit zcela zvětřalý, charakter hlíny písčité (F3/MS) a jílu písčitého (F4/CS) pevné konzistence, fialový, šedorezavě kropenatý, se zcela zvětřalými úlomky a valouny původní horniny.

Geotechnický typ T3

Jíl se střední plasticitou (F6/CI), tuhé až tvrdé konzistence, červeně fialové barvy.

Geotechnický typ T7

Čedičový štěrka charakteru jílovitého štěrku (G5/GC), valouny cca 5 – 10 cm.

Geotechnický typ T8

Jíl štěrkovitý (F2/CG), tuhý až tvrdý, červenorezavý s čedičovými kameny.

5. HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY A AGRESIVITA PROSTŘEDÍ

Agresivita kapalného prostředí Podzemní voda byla nově realizovanými vrty zastižena v úrovni 8,40 - 10,40 m a po 72 h se ustálila v hloubce 8,87 - 9,47 m pod terénem.

dle laboratorního rozboru podzemní voda vykazuje agresivitu ve **stupni XA1** podle ČSN EN 206.

Charakteristika zvodně Hladina podzemní vody se vyskytuje v kvartérních propustných štěrkovitých a písčitých sedimentech, kde se jedná o vodní režim průlinový. Hladina podzemní vody je volná, a je závislá na atmosférických srážkách.

V prostředí naváže nelze vyloučit výskyt ojedinělých, lokálních a izolovaných zvodní - statické zásoby vázané na navážky s vyšším podílem písčité/štěrkovité frakce. Při jejich zastižení dojde k vytečení statických zásob, možné přítoky budou minimální.

Sonda	Naražená hladina podz. vody		Ustálená hladina podz. vody		
	hloubka (m)	m n. m.	hloubka (m)	m n. m.	datum ustálení
HJ105	8,40	193,73	8,87	193,26	26.4.2017
J106	10,40	191,90	9,47	192,83	21.4.2017
S3-911/2241	7,40	193,77	7,60	193,57	-
S5-911/2241	6,70	191,24	6,70	191,24	-
S-8/V40985	-	-	3,90	196,00	-

Agresivita podzemních vod

Vrt	Hloubka odběru (m)	SO ₄ ²⁻ (mg/l)	pH (-)	CO ₂ agr. (mg/l)	NH ₄ ⁺ (mg/l)	Mg ²⁺ (mg/l)	Výsledný stupeň agresivity
HJ105	8,87	276	7,0	4,18	0,78	53,5	XA1
Limity:		< 200	> 6,5	< 15	< 15	< 300	neagresivní
		200-600	5,5-6,5	15-40	15-30	300-1000	XA1
		600-3000	4,5-5,5	40-100	30-60	1000-3000	XA2
		3000-6000	4,0-4,5	>100	60-100	> 3000	XA3

pozn.: pokud dva sledované chemické parametry dosáhly stejné hodnotící kategorie, byly zařazeny podle ČSN EN 206 do následujícího vyššího stupně agresivity.

6. GEOTECHNICKÁ CHARAKTERISTIKA ZÁKLADOVÝCH PŮD

Geotechnický typ	Geologické stáří	Třída / symbol ČSN 73 1001	Třídy zemin podle ČSN EN ISO 14689-1	Objemová tíha γ [kN.m ⁻³] ¹⁾	I_c * [1] / I_D ** [%]	E_{def} [MPa]	Poissonovo číslo ν	ϕ_{ef} , ϕ * [°]	c_{ef} , c * [kPa]	ϕ_u [°]	c_u [kPa]	Předpokládaná únosnost R_p [kPa] ⁴⁾	$U_{v,tab}$ (kN) ²⁾	Těžitelnost ³⁾
Y1	Y	F1, F3, F4, G1 G3	-	18 -21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3/I
Y3	Y	F4/CS	saCl	18,5	1,2*	6	0,35	20	9	2	60	165	400	3/I
Y4	Y	S4/SM	saSi	18,0	70**	8	0,30	27	2	-	-	200	650	3/I
Y5	Y	F5/MI F6/CI	Si Cl	20,5	1,2*	6	0,40	18	14	3	75	190	400	3/I
Q2	Q	F3/MS F4/CS	siSa clSa	18,5	1,0*	6	0,35	24	14	5	60	185	600	3/I
Q3	Q	F6/CI	Cl	21,0	1,0*	6	0,40	18	12	0	65	135	550	3/I
Q4	Q	S3/S-F	siSa	17,5	80**	19	0,30	31	0	-	-	350	800	3/I
Q6	Q	G1/GW	saGr	21,0	85**	350	0,20	41	0	-	-	850	1600	3-4/I-II
Q7	Q	G3/G-F	saGr	19,2	80**	85	0,25	35	0	-	-	600	1400	3-4/I
Q9	Q	F7/MH	Si	21,0	0,8*	2,5	0,42	14	6	0	50	90	-	3/I
T1	T	F3/MS F4/CS	siSa clSa	18,5	1,2*	8	0,35	25	16	6	65	230	700	3/I
T3	T	F6/CI	Cl	21,0	1,0*	4,5	0,40	19	10	0	55	160	425	3-4/I
T7	T	G5/GC	clGr	19,5	80*	45	0,30	33	4	-	-	250	800	3-4/I
T8	T	F2/CG	grCi	19,5	1,2*	12	0,35	28	18	10	60	235	750	3/I

Vysvětlivky:

γ - objemová tíha zeminy

ϕ_u – totální úhel vnitřního tření

ν - Poissonovo číslo

I_c - stupeň konzistence (*)

c_{ef} – efektivní soudržnost

R_p - předpokládaná únosnost

I_D – relativní ulehlost (**)

ϕ_{ef} – efektivní úhel vnitřního tření

$U_{v,tab}$ – svislá tab. únosnost
pilot

E_{def} – modul přetvárnosti

c – zdánlivá soudržnost (*)

c_u – totální soudržnost

ϕ – zdánlivý úhel vnitřního tření (*)

- údaje platí pro konzistenci (ulehlost) zemin v době provádění průzkumných prací

Poznámka:

¹⁾ pod hladinou podzemní vody je nutné příslušné charakteristiky upravit

²⁾ orientační základní hodnoty pro vrtané piloty o \varnothing 1,0 m, při hloubce vetknutí 1,0 - 1,5 m

³⁾ těžitelnost podle TKP SŽDC a ČSN 73 6133

⁴⁾ platí pro šířku základu 3,0 m

7. NÁVRH GEOTECHNICKÉ KATEGORIE

Na základě dosud provedených průzkumných prací a jejich vyhodnocení je pro danou stavbu SO 11-71-01 (kolektor) stanovena

2. geotechnická kategorie,

(geotechnické konstrukce, ve smyslu ČSN P 73 1005 Inženýrskogeologický průzkum), stavba kolektoru je náchylná na nerovnoměrné sedání.

8. TECHNICKÁ ZJIŠTĚNÍ A DOPORUČENÍ

Zjištění:

- v době zpracování nebyly známy bližší údaje o objektu projektovaného kolektoru,
- při hloubení základové jámy budou těženy zeminy I. třídy těžitelnosti, ojediněle mohou být v navážkách zastiženy cizorodé materiály (beton, apod.), které řadíme do II. třídy těžitelnosti,
- hladina podzemní vody byla nově provedenými vrty zastižena v úrovni 193,26 až 192,83 m, to je v hloubce cca 8,87 – 9,47 m pod povrchem. Základy budoucího objektu SO 11-71-01 (kolektor) nebudou trvale v jejím dosahu – platí pro hloubku založení do cca 6,5 m. V prostředí naváže nelze vyloučit výskyt ojedinělých, lokálních a izolovaných zvodní - statické zásoby vázané na navážky s vyšším podílem písčité/šterkovité frakce,
- dle provedených chemických zkoušek z odebraného vzorku vody ve vrtu HJ105 podzemní voda vykazuje agresivitu ve stupni XA1 (sírany) dle ČSN EN 206.

Doporučení:

- budoucí objekt kolektoru doporučujeme založit plošně na základové desce pod polohou navážek v prostředí kvartérních sedimentů typu Q3 a Q7, z důvodů variability základových půd hrozí nerovnoměrné sedání stavby,
- objekt kolektoru lze podmíněčně založit i v prostředí navážek typu Y3, Y4 a Y5 za podmínky částečné výměny základových půd a řádného dohutnění zemin v základové spáře,
- po odstranění mostní konstrukce bude prostor vyplněn vhodným, řádně hutněným materiálem, v souladu s ČSN 73 6133 a SŽDC S4. Vzhledem k přetížení stávajícího trénu doporučujeme, s ohledem na vedení podzemního kolektoru, provést násyp ze zemin s nižší objemovou tíhou.
- dále doporučujeme zvážit provedení vyztužení podloží – omezení celkové velikosti sedání a možného nerovnoměrného sedání,
- základové půdy je nutné důsledně ochránit před nepříznivými klimatickými vlivy – platí zejména pro typ Q3 a navážky Y3, Y4 a Y5,

Ostatní:

- během výkopových prací budou těženy zeminy spadající do I. třídy těžitelnosti podle SŽDC TKP kapitola 3 „Zemní práce“, v případě hlubinného založení budou těženy zeminy a horniny I - III. třídy vrtatelnosti pro piloty dle VC 800-2.