

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 10-20-03

ŽELEZNIČNÍ MOST V EV. KM 23,730 (PODCHOD)

Geotechnický a stavebnětechnický pasport

Přílohy:

- Podrobná situace – M 1 : 1 000
- Archivní geotechnický profil A-A'
- Nový geotechnický profil B-B', C-C', D-D'
- 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: V místě nově zřizované zastávky přímo v obci je nutné zajistit přístup cestujících na nástupiště a zabránit přecházení kolejí. Schodiště podchodu budou situovány obráceně vždy ve směru staničení, přístupové rampy proti směru staničení. Rampy i schodiště jsou navrženy přímé, zastřešené klenutou konstrukcí z monolitického železobetonu, která je součástí podchodu. Šířka podchodu je navržena 3,0 m, šířka schodišť a ramp 2,0 m.

Cíl průzkumu: Posouzení základových poměrů budoucího mostu (podchodu), včetně ramp pro bezbariérový přístup, a ověření aktuální 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 plánovaného podchodu pro cestující v žst. Oldřichov u Duchcova.

Pro zjištění geologické stavby byly provedeny 2 nové inženýrskogeologické vrty označené J101 a J107. Průzkumné vrty byly provedeny soupravou UGB1VS/PV3S jednoduchými jádrováky osazovanými roubíkovými korunkami v průměrech 220 mm a 175 mm až do konečné hloubky. Vrtání bylo prováděno bez použití vrtného výplachu, tj. na sucho. Vrtné jádro bylo ukládáno do standartních dvouřádkových vzorkovnic V2. Z jádra byly po dokumentaci odebrány vzorky hornin. Vrt byl posléze likvidován záhozem vytěženým materiálem.

Průzkumné sondy:	Název / hloubka (m)	Poznámka
Jádrové IG vrty:	J101 / 4,00 J107 / 8,00	
Archivní IG vrty:	J1 / 8,00 J2 / 8,00	archivní vrt SUDOP 2013 archivní vrt SUDOP 2013

Odběry vzorků a laboratorní zkoušky:

Jádrové IG vrty:	J101 / 2,50 – 3,00	- zemina	indexová zkouška
	J101 / 3,30 – 4,00	- hornina	pevnost v prostém tlaku
	J107 / 4,30 – 4,50	- zemina	indexová zkouška
	J107 / 4,58	- voda	agresivita na beton a ocel
	J107 / 6,00 – 8,00	- hornina	pevnost v prostém tlaku

4. PSANÝ GEOTECHNICKÝ PROFIL

- Geologické poměry:
- vyhodnocení geologických a geotechnických poměrů bylo provedeno na základě geologické dokumentace nově provedených inženýrskogeologických vrtů J101, J107 a archivních vrtů J1 a J2,
 - sondy svrchu zastihly navážky ve formě štěrku s příměsí jemnozrnné zeminy s úlomky hornin a cihel o velikosti do 10 cm (geotechnický typ Y1), vrt J101 a archivní vrt J2 byl odvrtán v silnici a zastihl vrstvu asfaltu a konstrukční vrstvu vozovky o mocnosti 2,40 m,
 - dále byly vrtem J107 zastiženy kvarterní fluvialní sedimenty charakteru jílu se střední plasticitou, pevné až tvrdé konzistence, který plynule přechází do terciárního podloží (geotechnický typ Q3), archivním vrtem J1 byly zastiženy kvartérní fluvialní sedimenty tvořené svrchu 1,4 m mocnou vrstvou písčitého jílu pevné konzistence (geotechnický typ Q2) a níže pak štěrkovitého jílu pevné konzistence s úlomky hornin až do velikosti 15 cm (geotechnický typ Q1) o mocnosti cca 2,3 m, vrty J101 a J2 nebyly kvarterní sedimenty zastiženy,
 - terciární horniny byly zastiženy pouze vrtem J107, jedná se o navětralé prachovce rozvrtné na kusy o velikosti 15 cm (geotechnický typ T6),
 - paleozoické podloží bylo sondami J101, J1 a J2 zastiženo v hloubce nejméně 2,4 m, je tvořen permokarbonskými ryolitovými ignimbrity různého stupně zvětrávání, vrtem J101 byla zastižena 1,0 m mocná vrstva zcela zvětralé horniny charakteru jílu se střední plasticitou tvrdé konzistence (geotechnický typ P1), níže do podloží přecházející do horniny s nižším stupněm zvětrávání (geotechnický typ P3) podloží tvoří navětralé ignimbrit (geotechnický typ P4), archivními vrty J1 a J2 bylo zastiženo podloží tvořené slabě zvětralými permokarbonskými ignimbrity, které jsou usměrněné, kusovitě rozpadavé, se střední až vysokou pevností (geotechnický typ P2), střídající se místy s polohami silně zvětralými, úlomkovitě až střípkovitě rozpadavými, s nízkou pevností (geotechnický typ P2).

Geotechnický typ:

Navážky (Y)

Geotechnický typ Y1

Do geotechnického typu Y 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.

Kvartér (Q)

Geotechnický typ Q1

Jíl štěrkovitý (F2/CG), pevný, šedohnědý, slabě slídnatý, s úlomky hornin až 15 cm.

Geotechnický typ Q2

Jíl písčitý (F4/CS), pevný, šedožlutý, hnědý, slídnatý, písčitá složka je jemnozrnná.

Geotechnický typ Q3

Jíl se střední plasticitou (F6/CI), pevný až tvrdý, šedý, šedožlutý, rezavě šmouhovaný, úlomky původní horniny zcela zvětralé.

Terciér (T)

Geotechnický typ T1

Prachovce navětralé třídy R5, šedé barvy rozvrtané na kusy max. 15 cm

Paleozoikum (P)

Geotechnický typ P1

Paleozoické ryolitové ignimbrity, zcela zvětralé na jíl se střední plasticitou F6 CI, světle šedý s úlomky původní horniny.

Geotechnický typ P2

Paleozoické ryolitové ignimbrity, silně zvětralé třídy R5, usměrněné, úlomkovitě až střípkovitě rozpadavé, hnědé barvy.

Geotechnický typ P3

Paleozoické ryolitové ignimbrity, mírně zvětralé třídy R4 – R3, usměrněné, pevné, kusovitě rozpadavé, šedohnědé barvy.

Geotechnický typ P4

Paleozoické ryolitové ignimbrity, navětralé třídy R2 – R1 světle šedé, masivní, rozvrtané na kusy do 20 cm, s lasturnatým lomem a zvonivým zvukem.

5. HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY A AGRESIVITA PROSTŘEDÍ

Agresivita kapalného prostředí

Podzemní voda zastižena nově realizovaným vrtem J107 se po 24h se ustálila v hloubce 4,58 m pod terénem, dle laboratorního rozboru podzemní voda vykazuje agresivitu **ve stupni XA1** (obsah síranových iontů SO_4^{2-}) podle ČSN EN 206.

Charakteristika zvodně

Hladina podzemní vody se vyskytuje terciérních a paleozoických horninách, kde se jedná o vodní režim puklinový. Hladina podzemní vody je napjatá.

Sonda	Naražená hladina podz. vody		Ustálená hladina podz. vody		
	hloubka (m)	m n. m.	hloubka (m)	m n. m.	datum ustálení
J107	-	-	4,58	244,12	21.4.2017
J1	5,20	242,90	3,10	245,00	16.11.2013

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
J107	4,58	249	7,2	12,5	< 0,06	70,5	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⁾
Y	Y	F3,S3, G3	-	17,5 -19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3-4/I-II
Q1	Q	F2/CG	grCl	19,5	1,2*	13	0,35	28	12	8	60	250	630	3/I
Q2	Q	F4/CS	saCl	18,5	1,2*	7	0,35	25	17	6	70	250	700	3/I
Q3	Q	F6/CI	CI	21,0	1,5*	10	0,40	19	20	2	90	300	900	3/I
T1	T	R5	-	21,5	-	40	0,25	20	70	-	-	250	600	4-5/I-II
P1	P	F6/CI	CI	19,5	1,2*	13	0,40	18	40	14	85	280	700	3-4/I-II
P2	P	R5	-	22,5	-	70	0,20	26	400	-	-	300	600	4-5/I-II
P3	P	R4/R3	-	23,0	-	220	0,17	32	600*	-	-	min. 300	1500	5/II-III
P4	P	R2/R1	-	23,5	-	1000	0,10	50	1000	-	-	min. 1000	2500	5-6/III

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 železniční most SO 10-20-03 stanovena

2. geotechnická kategorie,

(geotechnické konstrukce, ve smyslu ČSN P 73 1005 Inženýrskogeologický průzkum), a to z důvodů výskytu značně variabilních základových půd, hladiny podzemní vody a velmi obtížně rozpojitelných a těžitelých hornin.

8. TECHNICKÁ ZJIŠTĚNÍ A DOPORUČENÍ

Zjištění a doporučení:

- budoucí objekt podchodu doporučujeme založit plošně na základové desce v prostředí silně zvětralých hornin geotechnického typu P2 a kvartérních sedimentů typu Q1. Dané horniny jsou pro daný objekt dostatečně únosné,
- levou rampu podchodu (profil B-B') doporučujeme založit plošně, vždy pod polohou navážek, které dosahují mocnosti cca 2,0-2,4 m, v prostředí silně až zcela zvětralých hornin typu P2 a P3. Pravou rampu podchodu (profil C-C') doporučujeme založit plošně, vždy pod polohou navážek, které dosahují mocnosti cca 1,5 m, v prostředí kvartérních sedimentů typu Q1 a Q3.
- v zeminách typu Q1 a Q3 je nutné důsledně ochránit základovou spáru před nepříznivými klimatickými vlivy,
- při hloubení základové jámy budou těženy zeminy a horniny I-III. třídy těžitelnosti. Zejména horniny typu P3 a P4 jsou obtížně rozpojitelné a těžitelné. Efektivní těžba je možná pouze výkonnými skalními kladivy, dláty atd.,
- hloubení jámy budou komplikovat hladina podzemní vody, v rámci projektu je nutné počítat s čerpáním vod. Přítoky do stavební jámy budou závislé na aktuálních srážkách v době provádění zemních prací. Očekáváme, že přítoky nepřesáhnou 0,25 l/sec.
- hladina podzemní vody byla zastižena v úrovni 3,1-4,58 m n pod terénem, tj. na kótě 244,12- 245,0 m n. m. Základy stavebního objektu budou trvale v dosahu/oscilaci podzemní vody,
- podle provedených chemických zkoušek podzemní voda vykazuje agresivitu ve stupni XA1 (obsah síranových iontů SO_4^{2-}) podle ČSN EN 206,

Ostatní:

- během projektování stavby, v době po ukončení geotechnického průzkumu, došlo k posunutí plánovaného podchodu cca o 20,0 m proti směru staničení železniční trati. Z tohoto důvodu jsou geologické poměry vztaženy k provedeným průzkumným sondám a během stavby může dojít k zastižení částečně odlišných geologických poměrů.
- během výkopových prací budou těženy zeminy spadající do I - III. třídy těžitelnosti podle SŽDC TKP kapitola 3 „Zemní práce“.