

ELEKTRIZACE A ZKAPACITNĚNÍ TRATI LIBINA – UNIČOV

Závěrečná zpráva – železniční most v km 26,697

ČÍSLO ZAKÁZKY: 180035223Z95

BŘEZEN 2018



Identifikace zakázky:

Název zakázky: **ELEKTRIZACE A ZKAPACITNĚNÍ TRATI LIBINA – UNIČOV, GTP**

Číslo zakázky: **180035223Z95**

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

Číslo objednatele: **2018-043**

Stav zpracování: **Čistopis**

Zhotovitel: **SG Geotechnika a.s.**
28. října 150
702 00 Ostrava
Česká republika
T: +420 597 577 677

V Ostravě dne: 20.3.2018

Jméno:

Podpis:

Zpracoval/a: Ing. Jan Vajnrajch

Schválil: Doc. RNDr. František Kresta, Ph.D.

Přehled změn dokumentace:

P.č.:	Datum:	Popis změny:	Provedl:	Podpis:

Rozdělovník:

Výtisk č.:	Držitel:	Formát:
1-3	GeoTec-GS, a.s.	listinná verze + digitální verze
4-5	SG Geotechnika a.s.	listinná verze + digitální verze

Obsah

1. Úvod.....	5
2. Rozsah a metodika průzkumných prací	6
2.1 Kopané sondy a odběr vzorků.....	6
3. Geotechnický průzkum.....	8
3.1 Geologické a hydrogeologické poměry, chemismus a agresivita vod	8
3.2 Fyzikálně-mechanické vlastnosti základové půdy a základové poměry	8
3.3 Vizuální kontrola.....	9
4. Závěr	11

Grafická a přílohová část

1. Situace s lokalizací kopané sondy M 1:500
2. Geologický profil kopané sondy
3. Laboratorní zkoušky zemin
4. Chemismus a agresivita voda
5. Fotodokumentace

1. Úvod

Na základě smlouvy o dílo č. 2018-043 (číslo objednatele), provedla SG Geotechnika a.s., geotechnický průzkum železničního mostu v km 26,697 v rámci stavby „Elektrizace a zkapacitnění trati Libina - Uničov“.

Objednatelem geotechnického průzkumu železničního mostu v km 26,697 byla firma GeoTec-GS, a.s., zhotovitelem byla SG Geotechnika a.s., pracoviště Ostrava.

Podkladem pro realizaci průzkumu byla přípravná dokumentace „Elektrizace a zkapacitnění trati Šumperk – Uničov“ z října 2016.

2. Rozsah a metodika průzkumných prací

Železniční most v km 26,697 se nachází na katastrálním území Horní Libina (682845), účel mostu je překonání trvalého vodního toku (ID 10199081).

Cílem geotechnického průzkumu bylo ověřit geologickou stavbu podloží. Rozsah průzkumu určil projektant (objednatel). Průzkum zahrnoval provedení kopané strojní sondy, kopané ruční sondy pro ověření tloušťky čelní zídky a rubu klenby, odběr vzorku zemin a laboratorní zkoušky vzorku zemin.

Průzkum zahrnuje rovněž interpretaci zjištěných výsledků.

2.1 Kopané sondy a odběr vzorků

V rámci geotechnického průzkumu byly realizovány tyto práce:

- vizuální kontrola objektu,
- kopaná strojní sonda do hloubky 3 m,
- ruční kopaná sonda pro ověření tloušťky čelní zídky a rubu klenby.

Kopaná strojní sonda byla provedena traktorbagrem dne 22.2.2018. Z kopané sondy byl odebrán jeden porušený vzorek zemin třídy kvality 3 dle ČSN EN ISO 22475-1.

Na vzorku zeminy byly stanoveny zkoušky zrnitosti, stanoveny Atterbergovy meze a provedeno zařazení dle ČSN 73 6133. Laboratorní protokoly zkoušek vzorků zemin jsou uvedeny v Příloze 3.

Na vzorku podzemní vody byl proveden zkrácený chemický rozbor. Laboratorní protokoly jsou prezentovány v Příloze 4.

Kopaná ruční sonda pro ověření tloušťky čelní zídky a rubu klenby byla provedena 15.3.2018 na pravé straně mostu. Výška násypu byla zjištěna pomocí ručního zatlukání ocelové sondy o Ø 20 mm k pevnému nadloží nad klenbou. Výška násypu nad klenbou po úroveň římsy vpravo je 60 cm. Násyp je tvořen vrstvou volně loženého kamene do hloubky cca 20 cm, pod kterou se nachází jíl s břidlicovou kamenitou složkou. Tloušťka čelní zídka vpravo je 94 cm (vnější část římsy 64 cm, vnitřní část římsy 30 cm, části od sebe odděleny pracovní spárou). Fotodokumentace viz Příloha 5.

2.2 Měřické práce

Kopaná strojní sonda byla zaměřena v systému JTSK a B.p.v viz Příloha 1. Zaměření realizované kopané strojní sondy provedlo pracoviště inženýrské geodézie SG Geotechniky a. s.

3. Geotechnický průzkum

3.1 Geologické a hydrogeologické poměry, chemismus a agresivita vod

Geologická skladba zastižená v místě železničního mostu v km 26,697 (odshora) – viz příloha 2.

- **Navážka** (Y) v úrovni 0,0 – 0,5 m p.t., zahliněná stavební suť,
- **Jíl se střední plasticitou** (F6 CI), v 0,5 – 2,1 m, žlutý, tuhý, s ostrohrannými úlomky o vel. do 5 cm, od hloubky 1,1 m ojediněle s kameny o vel. 10 – 50 cm, deluviální.
- **Štěrk jílovitý** (G5 GC), v 2,1 – 3,3 m, rezavě šedohnědý, s úlomky hornin o vel. 10 – 15 cm, vlhký, deluviální.

Hladina podzemní vody byla naražena v hloubce 1,1 m. Vzorek vody byl odebrán v hloubce 1,1 m. Fotodokumentace kopané sondy viz foto 1 a 2 v příloze č. 5.

Chemismus a agresivita podzemní vody

Z kopané strojní sondy byl odebrán vzorek podzemní vody – viz laboratorní protokol č. 254 v Příloze 4. Z chemického rozboru vyplývá, že tato voda je slabě zásaditá ($\text{pH} = 7,7$) a středně tvrdá.

Podle ČSN 038375 – Ochrana kovových potrubí uložených v půdě nebo ve vodě proti korozi je voda se **zvýšenou** vodivostí, s **velmi vysokým** obsahem CO_2 dle Heyera, s **velmi nízkým** obsahem $\text{SO}_3 + \text{Cl}$ a **velmi nízkou** hodnotou pH . Podle ČSN EN 206 Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda nebude podzemní voda **agresivně** působit na betonové a železobetonové konstrukce

3.2 Fyzikálně-mechanické vlastnosti základové půdy a základové poměry

Fyzikálně-mechanické vlastnosti zastižených zemin jsou uvedeny níže v tabulce 1.

Základové poměry v místě propustku z hlediska ČSN EN 1997-1 hodnotíme jako složité. Hladina podzemní vody může negativně ovlivňovat založení objektu. Uložení vrstev sedimentů předpokládáme převážně vodorovné. Při návrhu doporučujeme postupovat dle zásad druhé geotechnické kategorie.

Fyzikálně-mechanické vlastnosti vrstvy navážek neuvádíme.

Tabulka 1: Fyzikálně-mechanické vlastnosti zastižených zemin

Zemina	Jíl se střední plasticitou	Štěrk jílovitý
ČSN 73 6133	F6 CI	G5 GC
Hloubka zastižení	0,5 – 2,1	2,1 - 3,3
Těžitelnost (ČSN 736133)	I	I
Objemová tíha γ [kN/m ³]	21	19,5
Efektivní úhel vnitřního tření φ_{ef} [°]	17	30
Efektivní soudržnost c_{ef} [kPa]	8	2
Modul přetvárnosti E_{def} [MPa]	3	40
Poissonovo číslo ν [-]	0,4	0,3

Uvedené parametry zemin jsou stanoveny z laboratorních zkoušek s přihlédnutím k výsledkům průzkumných prací v širším okolí.

3.3 Vizuální kontrola

Železniční most v km 26,697 byl postaven v roce 1873. Je tvořený kamennou klenbou a masivními kamennými opěrami s kolmými křídly.

Úhel křížení přemostované překážky je 90°, rozměry konstrukce propustku:

- Délka přemostění 3,72 m
- Rozpětí nosné konstrukce 4,30 m
- Kolmá světlost 3,72 m

Vizuální kontrola proběhla v souladu s TP 72 Diagnostický průzkum mostů PK, Příloha 4.

V průběhu vizuální kontroly objektu byly zjištěny následující skutečnosti:

- zřetelné známky po zatékání,
- četné výkvěty na povrchu konstrukce,
- rozpad zdiva křídel opěr viz foto 1 a 5,
- praskliny ve zdivu křídel viz foto 2,
- praskliny v římsách křídel viz foto 2,
- spáry opěr a křídel nesou známky vypraskávání/vydrolování viz foto 3, 4,
- degradace kamene opěr zvětráváním viz,
- zábradlí – chybí,

- deformace pravého křídla vpravo ve směru staničení od kořenů stromů viz foto 6,

Fotografická dokumentace zastižených jevů je součástí přílohy 5.

4. Závěr

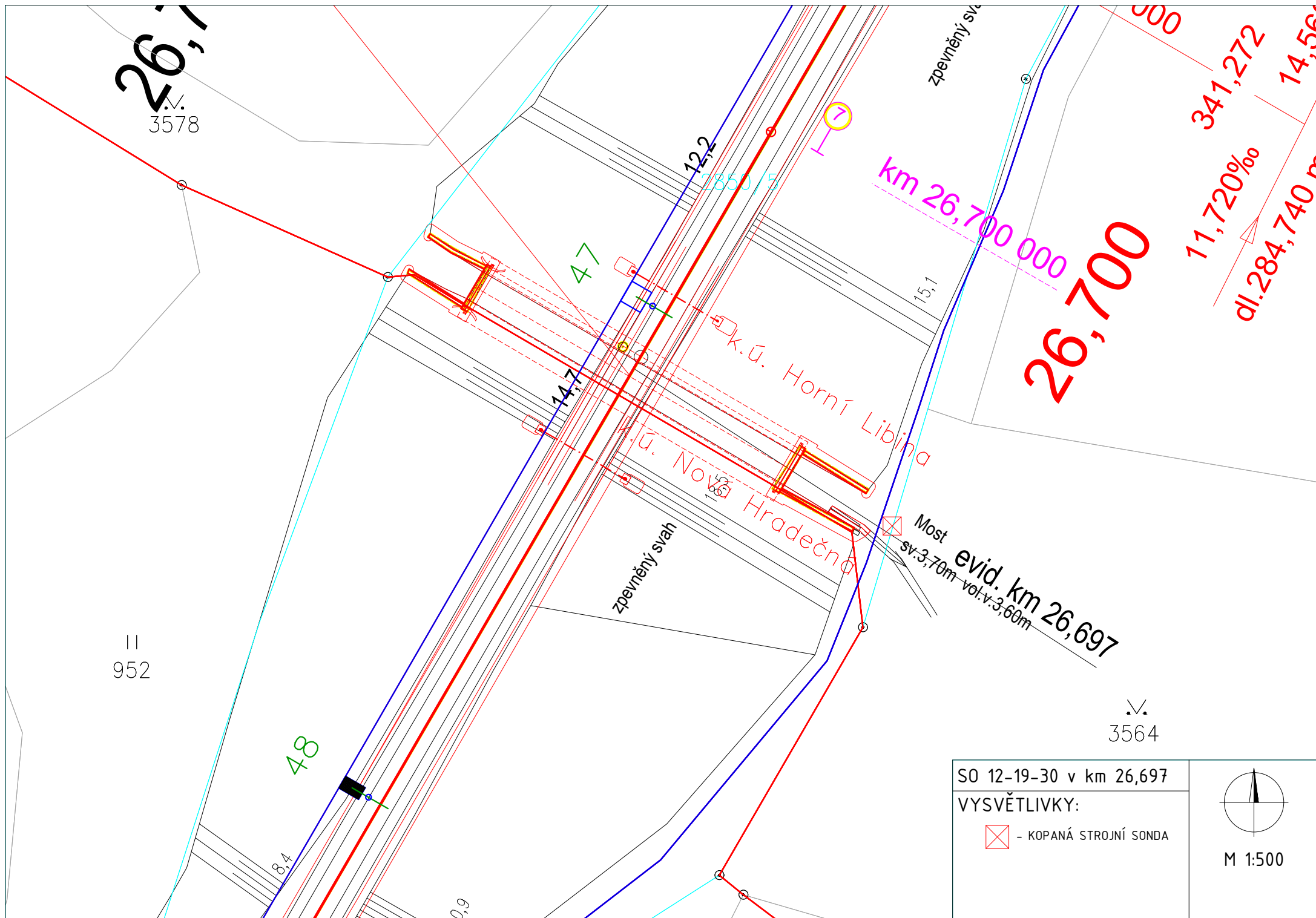
Předkládaná závěrečná zpráva hodnotí výsledky geotechnického průzkumu v místě železničního mostu v km 26,697, který byl prováděn v rámci stavby „Elektrizace a zkapacitnění železniční trati Libina - Uničov“. Na základě provedené kopané strojní sondy bylo popsáno materiály nacházející se v podloží zájmového objektu.

Pro železniční most v km 26,697 byla požadována kopaná strojní sonda do hloubky 3 m a také ruční kopaná sonda pro ověření tloušťky zídky a rubu klenby. Hladina podzemní vody v místě propustku v km 26,697 byla naražená v hloubce 1,1 m.

Základové poměry v místě mostu z hlediska ČSN EN 1997-1 hodnotíme jako složité. Hladina podzemní vody může negativně ovlivňovat založení objektu. Uložení vrstev sedimentů předpokládáme převážně vodorovné. Při návrhu doporučujeme postupovat dle zásad druhé geotechnické kategorie.

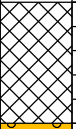
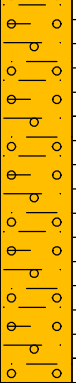


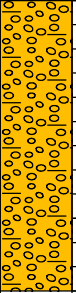

Těžitelnost zemin spadá do I. třídy dle ČSN 73 6133.





Výška násypu nad klenbou po úroveň římsy zídky vpravo je 60 cm. Násyp je tvořen vrstvou volně loženého kamene do hloubky cca 20 cm, pod kterou se nachází jíla s břidlicovou štěrkovitou složkou. Tloušťka čelní zídky vpravo je 94 cm (vnější část římsy 64 cm, vnitřní část římsy 30 cm, části od sebe odděleny pracovní spárou).



GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE KOPANÉ SONDY

Projekt Elektrizace a zkapacitnění trati Libina - Uničov, GTP				Označení sondy KS-26.697
Zakázka číslo 180035223Z95	Kopáno 22. 02. 2018	Výška (m n. m.) B.p.v. Z = 321,81	Souřadnice Y = 556 754,36 X = 1090 509,35	
Objednatel GeoTec-GS, a.s.		HPV naražená 1,1 m (320,7 m n. m.)	HPV ustálená Nezastižena	Stránka 1 z 1

Stratigrafie	Nadmořská výška (m)	Profil sondy	Hloubka (Mocnost) (m)	Hladina podzemní vody (m)	Vzorek Lab. číslo	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN	Kapesní penetrometr Op (kPa)	ČSN P 73 1005 - zařídění	- těžitelnost
K	321,31		(0,50) 0,50			Navážka - zahliněná stavební suť		(Y)	I
K	319,71		(1,60) 2,10	 1,1		Jíl štěrkovitý, žlutý, tuhý, s ostrohrannými úlomky o vel. do 5 cm, od hl. 1,1 m ojedíněle s kameny o vel. 10 - 50 cm, deluviální		F6(CI)	I
K	318,51		(1,20) 3,30			Štěrk jílovitý, rezavě šedohnědý, s úlomky hornin o vel. 10 - 15 cm, vlhký, deluviální		G5(GC)	I
						Kopaná sonda byla ukončena v hloubce 3,30 m.			

Legenda		Poznámka	
 Naražená hladina podzemní vody  Ustálená hladina podzemní vody Vzorky  Vzorek vody  Porušený vzorek			
Všechny rozměry jsou v metrech. Měřítko 1 : 31.25	Vyhloubeno Dodavatel Traktorbagr	Dokumentoval(a) Ing. Malotová	Zpracoval(a) P. Bainarová

Fyzikální vlastnosti zemin

Název zakázky: **Elektrizace a zkapacitnění trati Libina - Uničov, GTP**

Číslo zakázky: 180035223Z95

Číslo vzorku	Sonda	Hloubka (m)	Staničení (km)	ČSN 73 6133	ČSN EN ISO 14688-2	w _n	w _L	w _P	I _p	I _c	I _a	c _u	c _c	Makrosk. popis zeminy
						%			-					
57849	KS	3,3	26,697	G5 GC	sagrcIS	16,3	27,8	19,0	8,8	-	-	397,6	2,9	štěrk jílovitý, rezavě šedohnědý vlhký

Pozn.: U soudržných zemin s příměsí pískových nebo štěrkových zrn větších než 0,5 mm je index konzistence vypočten z hodnoty vlhkosti frakce zeminy pod 0,5 mm, kterou v tabulce neuvádíme. Tato hodnota je vypočtena na základě odhadu vlhkosti zrn větších než 0,5 mm (5 - 10%).

Vydáno dne: 12.3.2018

Zpracoval: Ing. Irena Jelínková

Za správnost: Mgr. Jana Němečková, vedoucí laboratoře

Protokol o výsledcích laboratorních zkoušek č.:

180035223Z95/14

Název zakázky: **Elektrizace a zkapacitnění trati Libina - Uničov, GTP**

Číslo zakázky: **180035223Z95**

Jméno a adresa zákazníka:	SG Geotechnika a.s., Geologická 4, 152 00 Praha 5
------------------------------	---

Číslo vzorku: **57849** *Datum odběru: -
 *Sonda: KS Převzetí vzorku: 27.02.2018
 *Hloubka [m]: 3,3 Zahájení zkoušek: 02.03.2018
 *Staničení [km]: 26,697
 Popis vzorku: štěrk jílovitý, rezavě šedohnědý, vlhký
 Zkoušky provedli zkušební technici: Hanzlíková, Zemánek

Název zkušebního postupu:	Stanovení vlhkosti zemin
Identifikace zkuš. postupu:	ČSN CEN ISO 17892-1:2015

Vlhkost (%): **16,3** Nejistota měření: 0,3%

Název zkušebního postupu:	Stanovení meze plasticity a stanovení meze tekutosti - Casagrandeho metoda
Identifikace zkuš. postupu:	ČSN CEN ISO/TS 17892-12:2005, kap. 5.3.; ČSN 72 1014:1968, metoda B

Vlhkost na mezi tekutosti (%): **27,8** Nejistota měření: 0,3%

Vlhkost na mezi plasticity (%): **19,0** Nejistota měření: 0,3%

Název zkušebního postupu:		Stanovení zrnitosti zemin						
Identifikace zkuš. postupu:		SOP 2 (ČSN CEN ISO/TS 17892-4:2017; Metodiky (Pozn. 1), kap. 4)						
velikost zrna (mm)	125	63	31,5	16	8	4	2	1
hmotnostní podíl %	100,0	100,0	98,3	90,7	82,0	70,7	60,0	48,8
velikost zrna (mm)	0,5	0,25	0,125	0,0393	0,0129	0,0066	0,0033	0,0014
hmotnostní podíl %	40,2	32,7	28,4	22,5	14,7	11,0	8,9	7,0

Nejistota měření: **6,3%**

Pozn. 1: Metodiky laboratorních zkoušek v mechanice zemin a hornin, ČGÚ 1987

Datum vystavení protokolu: 07.03.2018

Protokol vystavil: Ing. Irena Jelínková

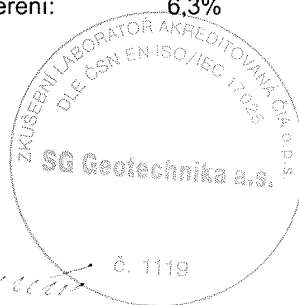
Schválil: Mgr. Jana Němečková, vedoucí laboratoře

Výsledek každé uvedené zkoušky se týká vzorku výše uvedeného laboratorního čísla.

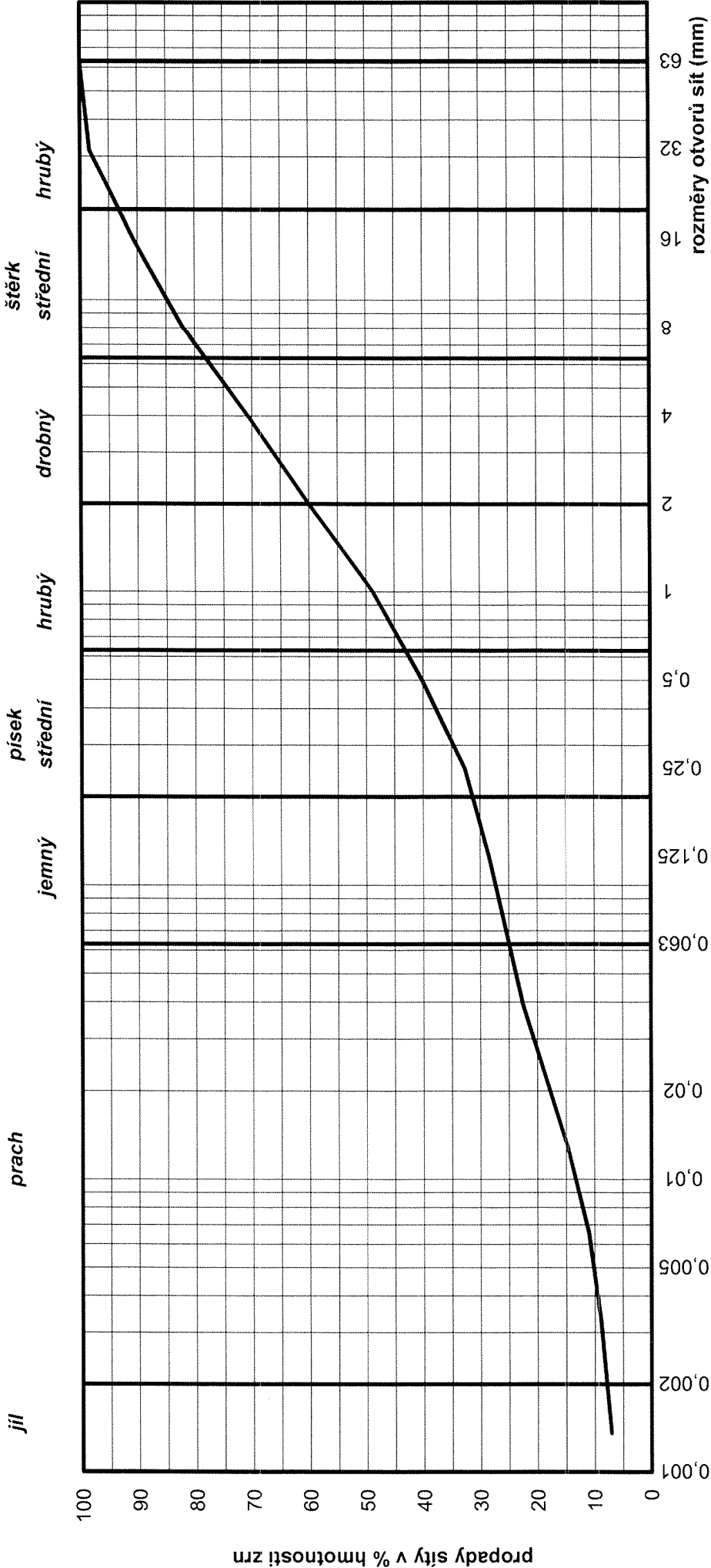
Uvedená rozšířená nejistota měření je součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření $k = 2$, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí asi 95%. Standardní nejistota měření byla určena v souladu s dokumentem EA4/16.

Všechny údaje označené * byly převzaty od zákazníka a laboratoř nenese odpovědnost za jejich správnost.

Protokol o výsledcích laboratorních zkoušek nesmí být bez souhlasu laboratoře reprodukován jinak než celý.



KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY



Název zakázky:

Číslo zakázky:

Číslo vzorku:

Sonda:

Hloubka [m]:

Staničení [km]:

Elektrizace a zkapalnění trati Libina - Uničov, GTP

180035223Z95

57849

KS

3,3

26,697

Zatřídění podle:

ČSN 73 6133

ČSN EN ISO 14688-2

Odhad z křivky zrnitosti:

namrzavost

propustnost

G5 GC

sagrcIS

namrzavá

velmi málo propustná

w_L (%)

27,8

I_p (%)

8,8



UNIGEO a.s.
Místecká 329/258
720 00 OSTRAVA - HRABOVÁ
tel. 59 67 06 368, fax. 59 67 21 197
Středisko ekologické a analytické laboratoře

Evidenční č. protokolu : 254

Počet listů : 1

List číslo : 1

LABORATORNÍ PROTOKOL

Zkušební laboratoř č. 1412.3 akreditovaná ČIA dle normy ČSN EN ISO/IEC 17025:2005

Číslo vzorku : 254
Vzorek : podzemní voda
Označení vzorku zadavatelem : KS - 26,697(hl. odběru 2,1m)
Název akce : Elektrizace a zkapacitnění trati Libina-Uničov, IGP-180035223Z95
Vzorek odebral : zákazník
Datum převzetí vzorku : 22.2.2018
Datum provedení analýzy : 22.2. - 28.2.2018
Zadavatel : SG Geotechnika, a.s., Ing. Klimša

Stanovovaná složka	Výsledky zkoušek	Měrná jednotka	Metoda / Typ	Nejistota měření [%]
Absorbance	0,31	-	SOP 2 (ČSN 75 7360) / A	±5
Zakal	>40	ZFt	SOP 3 (ČSN EN ISO 7027) / A	-
pH	7,7	-	SOP 1 (ČSN ISO 10523) / A	±0,05 pH
Rozpuštěné látky - 105°C	285	mg / l	SOP 4 (ČSN 75 7346) / A	±10
Rozpuštěné látky - 550°C (RAS)	246	mg / l	SOP 4 (ČSN 75 7347) / A	±10
Ztráta žiháním	39	mg / l	SOP 4 (ČSN 75 7346) / A	±5
Elektrická konduktivita	33,8	mS / m	SOP 6 (ČSN EN 27888) / A	±10
KNK - 8,3	0,00	mmol / l	SOP 9 (ČSN EN ISO 9963-1) / A	±5
KNK - 4,5	1,00	mmol / l	SOP 9 (ČSN EN ISO 9963-1) / A	±5
ZNK - 4,5	0,00	mmol / l	SOP 10 (ČSN 75 7372) / A	±5
ZNK - 8,3	0,32	mmol / l	SOP 10 (ČSN 75 7372) / A	±5
Tvrdost celková	1,63	mmol / l	SOP 12 (ČSN ISO 6059) / A	±10
vápenatá	1,23	mmol / l	SOP 13 (ČSN ISO 6058) / A	±10
hořečnatá	0,400	mmol / l	SOP 12 (ČSN ISO 6059) / A	±10
uhličitánová	0,500	mmol / l	SOP 9 (ČSN EN ISO 9963-1) / A	±5
CHSK Mn	3,2	mg / l	SOP 22 (ČSN EN ISO 8467) / A	±10
Stanovení forem CO ₂ - volný	14,08	mg / l	SOP 11 (ČSN 75 7373) / A	±15
Stanovení forem CO ₂ - Heyer.	13,2	mg / l	SOP 11 (ČSN 75 7373) / A	±15
Stanovení forem CO ₂ - agres.	12,9	mg / l	SOP 11 (ČSN 75 7373) / A	±15
Stanovení forem - Langelier. ind.	-0,1	-	SOP 11 (ČSN 75 7373) / A	-
HCO ₃ ⁻ - Hydrogenuhličitany	61,00	mg / l	SOP 9 (ČSN EN ISO 9963-1) / A	±10
CO ₃ ²⁻ - Uhličitany	0,00	mg / l	SOP 9 (ČSN EN ISO 9963-1) / A	±10
OH ⁻ - Hydroxidové ionty	0,00	mg / l	SOP 9 (ČSN EN ISO 9963-1) / A	±10
Amonné ionty	<0,1	mg / l	SOP 20 (ČSN ISO 7150-1) / A	-
Chloridy	10,6	mg / l	SOP 14 (ČSN ISO 9297) / A	±10
Síraný	86,2	mg / l	SOP 15 (TNV 75 7476) / A	±10
Ca	49,1	mg / l	SOP 13 (ČSN ISO 6058) / A	±10
Mg	9,73	mg / l	SOP 12 (ČSN ISO 6059) / A	±10

Poznámka : znak < znamená, že obsah složky je menší než mez stanovitelnosti. Všechny údaje a výsledky se vztahují k předloženému vzorku a nenahrazují jiné dokumenty. Protokol může být reprodukován jedině celý, jinak s písemným souhlasem laboratoře. Součástí tohoto protokolu jsou odkazy na použité metody stanovení. Metody ve sloupci Typ : "A" akreditované, "N" neakreditované, "SA" subdodávky zkoušek akreditované. Nejistota měření je definována jako rozšířená nejistota měření na hladině významnosti 95 % s koeficientem rozšíření k=2 a je v souladu s EA 4/16. Odběr vzorků není předmětem akreditace.

OSTRAVA - HRABOVÁ

28.2.2018

UNIGEO a.s. *Munichová*
Vedoucí laboratoře : Ing. Sonntagová Marie
720 00 Ostrava-Hrabová
Divize geologie a životního prostředí
Středisko ekologické a analytické laboratoře

CHARAKTERISTIKA VODY

Laboratorní číslo vzorku 254

CHARAKTERISTIKA VODY dle pH : slabě zásaditá
celkové tvrdosti : středně tvrdá

POSOUZENÍ AGRESIVITY VODY

Laboratorní číslo vzorku 254

Agresivita dle ČSN 038375 - Ochrana kovových potrubí uložených v půdě nebo ve vodě proti korozi. (agresivita označena x)

AGRESIVITA	velmi nízká	střední	zvýšená	velmi vysoká
konduktivita			x	
pH	x			
SO ₃ + Cl	x			
CO ₂ agres. dle Heyera				x

Chemické působení podzemní vody dle ČSN EN 206 Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda. (agresivita označena x)

CHEMICKÁ CHARAKTERISTIKA	slabá	střední	vysoká
pH			
CO ₂ agres. dle Heyera			
Mg ²⁺			
NH ₄ ⁺			
SO ₄ ²⁻			

Hodnoty posuzovaných parametrů byly menší než nejnižší hodnoty, které jsou uváděny normou.

Ostrava - Hrabová, datum : 28.2.2018

Hodnocení provedla : Ing. Marie Sonntagová, vedoucí laboratoře

Marie Sonntagová
 Ing. Marie Sonntagová
 720 00 Ostrava-Hrabová
 Ústav geologie a životního prostředí
 přírodní území a analytické laboratoře