

ELEKTRIZACE A ZKAPACITNĚNÍ TRATI LIBINA – UNIČOV

Závěrečná zpráva – železniční most v km 21,745

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: 23.3.2018

Jméno:

Podpis:

Zpracoval/a: Ing. Klára Malotová

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 Vizuelní 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 vody
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 21,745 v rámci stavby „Elektrizace a zkapacitnění trati Libina – Uničov“.

Objednatelem geotechnického průzkumu mostu v km 21,745 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 21,745 se nachází na katastrálním území Troubelice (768669) a převádí železniční trať přes trvalý vodní tok – potok Lukavice (ID 10200785).

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 vzorku podzemní vody, laboratorní zkoušky vzorku zemin a podzemní vody.

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,
- kopaná ruční sonda pro ověření tloušťky čelní zídky a rubu klenby.

Kopaná strojní sonda byla provedena 21.2.2018. Kopaná strojní sonda byla provedena traktorbagrem. 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 zatřídění 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 14.3.2018 na levé i pravé straně mostu v km 21,745. Výška násypu byla zjištěna pomocí vrtání k pevnému nadloží nad klenbou. Výška násypu nad klenbou po úroveň římsy čelní zídky na pravé straně je 50 cm a na levé 45 cm. V násypu nad klenbou na obou stranách železniční trati se nachází jíl

se znečištěným štěrkem z kolejového lože. Šířka čelní zídky na pravé straně je 60–65 cm, na levé straně 70 cm, 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 Geotechnika a.s.

3. Geotechnický průzkum

3.1 Geologické a hydrogeologické poměry, chemismus a agresivita vod

Zeminy zastižené v kopané sondě u železničního mostu v km 21,745 (odshora) – viz příloha 2 a 5.

- **Ornice** v úrovni 0,0 – 0,5 m p.t.,
- **Jíl se střední plasticitou** (F6 CI), v 0,5 – 2,1 m, žlutošedý, s ostrohrannými úlomky o vel. do 5 cm, deluviální,
- **Jíl písčitý** (F4 CS), v 2,1 – 3,5 m, s ojedinělými štěrkovitými zrny, zelenošedý, tuhý, fluviální.

Hladina podzemní vody byla naražena v hloubce 3,0 m p.t., (264,9 m n.m.) tj. ve vrstvě fluviálních jílu písčitých (F4 CS).

Chemismus a agresivita podzemní vody

Z kopané strojní sondy byl odebrán vzorek podzemní vody, která bude ve styku se základy propustku – viz laboratorní protokol č. 239 v Příloze 4. Z chemického rozboru vyplývá, že tato voda je neutrální (pH = 6,9), dosti tvrdá.

Podle ČSN 038375 – Ochrana kovových potrubí uložených v půdě nebo ve vodě proti korozi je voda **velmi vysoce agresivní** obsahem vodivosti, **zvýšená** obsahem CO₂ dle Heyera a **velmi nízká** obsahem SO₃ +Cl a 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. Vzhledem k tomu, že nepředpokládáme založení mostu ve vrstvě ornice, neuvádíme její fyzikálně mechanické vlastnosti.

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.

Tabulka 1: Fyzikálně-mechanické vlastnosti zastižených zemin

Zemina	Jíl se střední plasticitou	Jíl písčítý
ČSN 73 6133	F6 CI	F4 CS
Hloubka zastižení	0,5 - 2,1	2,1 – 3,5
Těžitelnost (ČSN 736133)	I	I
Objemová tíha γ [kN/m ³]	21	18,5
Efektivní úhel vnitřního tření φ_{ef} [°]	17	23
Efektivní soudržnost c_{ef} [kPa]	12	16
Modul přetvárnosti E_{def} [MPa]	4	5
Poissonovo číslo ν [-]	0,40	0,35

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

3.3 Vizuální kontrola

Konstrukce mostu v km 21,745 je tvořena kamennou klenbou světlosti cca 5,79 m, světlé výšky cca 4,20 m z roku 1873.

Tížné opěry jsou kamenné, založení plošné a křídla jsou kamenná a kolmá.

Most převádí žel. trať přes trvalý vodní tok – potok Lukavice (ID 10200785). Úhel křížení přemostované překážky je 90°, rozměry konstrukce mostu:

- Délka přemostění 1,83 m
- Rozpětí nosné konstrukce 2,19 m
- Kolmá světlost 1,83 m

Vizuální kontrola proběhla v souladu s TP 72 Diagnostický průzkum mostů PK, Příloha 5.

V průběhu vizuální kontroly objektu byly zjištěny následující skutečnosti:

- Popraskané spárování (foto 4),
- Výluhy a vandalismus (foto 5),
- Diagnostický vrt z 06/2016 (foto 6),

- Výtoky vody z prasklin (foto 7).

Fotografická dokumentace zastižených jevů je součástí přílohy 5.

4. Závěr

Předkládaná závěrečná zpráva hodnotí výsledky geotechnického průzkumu v místě železničního mostu v km 21,745, který byl prováděn v rámci stavby „Elektrizace a zkapacitnění železniční trati Libina – Uničov“. Na základě provedené kopané strojní sondy bylo popsány materiály nacházející se v podloží zájmového objektu.

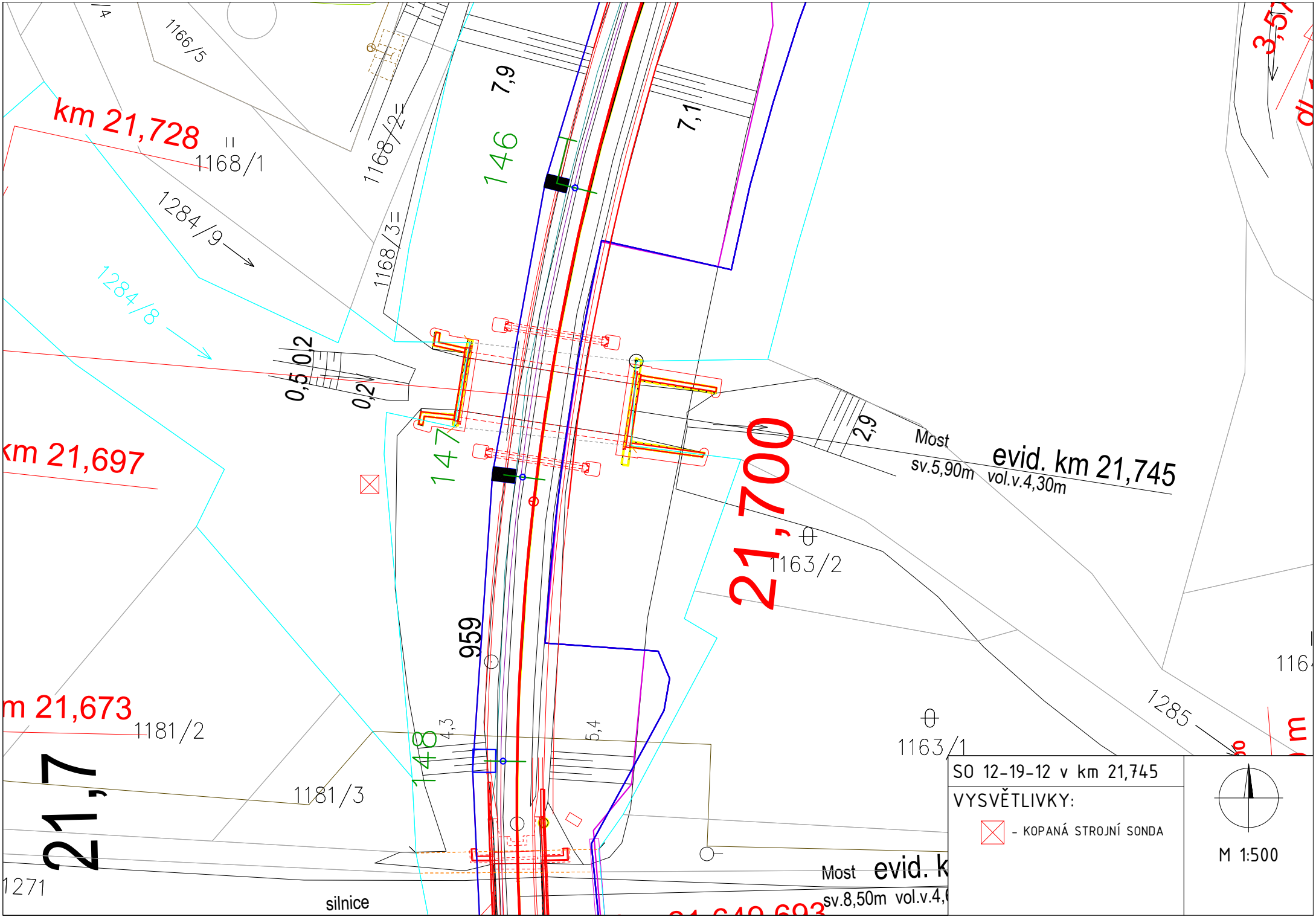
Pro železniční most v km 21,745 byla požadována kopaná strojní sonda do hloubky 3 m a kopaná ruční sonda pro ověření tloušťky čelní zídky a rubu klenby. Hladina podzemní vody v sondě u železničního mostu v km 21,745 byla naražena v hloubce 3,0 m, (264,9 m n.m.) ve vrstvě fluvialních jílu písčitých (F4 CS).

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.

Podle ČSN EN 206 Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda nebude podzemní voda agresivně působit na betonové a železobetonové konstrukce.




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





Výška násypu nad klenbou po úroveň římsy čelní zídky na pravé straně je 50 cm a na levé straně je 45 cm. V násypu nad klenbou na obou stranách železniční trati se nachází jíl se znečištěným štěrkem z kolejového lože. Šířka čelní zídky na pravé straně je 60-65 cm a na levé straně 70 cm.



GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE KOPANÉ SONDY

Projekt Elektrizace a zkapacitnění trati Libina - Uničov, GTP				Označení sondy KS-21.745
Zakázka číslo 180035223Z95	Kopáno 21. 02. 2018	Výška (m n. m.) B.p.v. Z = 267,92	Souřadnice Y = 558 042,24 X = 1094 782,76	
Objednatel GeoTec-GS, a.s.		HPV naražená 3,0 m (264,9 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 - zařazení	- těžitelnost
K	267,42		(0,50) 0,50			Ornice včetně podorniční vrstvy		(O)	I
K	265,82		(1,60) 2,10			Jíl se střední plasticitou, žlutohnědý, tuhý, s ostrohrannými úlomky o vel. do 5 cm, deluviální		F6(CI)	I
K	264,42		(1,40) 3,50	 3,0	 	Jíl písčité s ojedinělými šterkovými zrný, zelenošedý, tuhý, fluviální		F4(CS)	I
						Kopaná sonda byla ukončena v hloubce 3,50 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. Vajnrajch	Zpracoval(a) P. Binarová

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
						%			-					
57842	KS	3,5	21,745	F4 CS	sasiCl	23,6	36,4	21,3	15,1	0,85	0,98	-	-	jíl písčitý s ojed. šterk. zrny, zelenošedý, tuhý

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.:

180035223Z95/7

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: 57842

*Datum odběru:

*Sonda: KS

Převzetí vzorku:

27.02.2018

*Hloubka [m]: 3,5

Zahájení zkoušek:

02.03.2018

*Staničení [km]: 21,745

Popis vzorku: jíl písčitý s ojed. šterk. zrny, zelenošedý, tuhý

Zkoušky provedli zkušební technici: Hanzlíková, Zrubková

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

Vlhkost (%):

23,6

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 (%):

36.4

Nejistota měření:

0.3%

Vlhkost na mezi plasticity (%):

21.3

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	93,0	90,1	87,3	84,5	83,3	82,2
velikost zrna (mm)	0,5	0,25	0,125	0,0402	0,0134	0,0068	0,0034	0,0014
hmotnostní podíl %	80,3	77,0	73,9	53,2	21,3	13,3	13,1	11,9

Nejistota měření:

6.3%

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

Datum vystavení protokolu: 06.03.2018

Protokol vystavil: Ing. Irena Jelínková

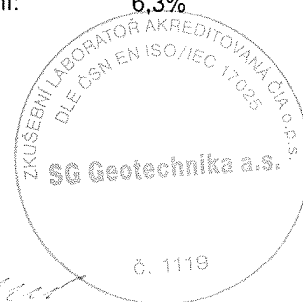
Schválil: Mgr. Jana Němečková, vedoucí laboratoře

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

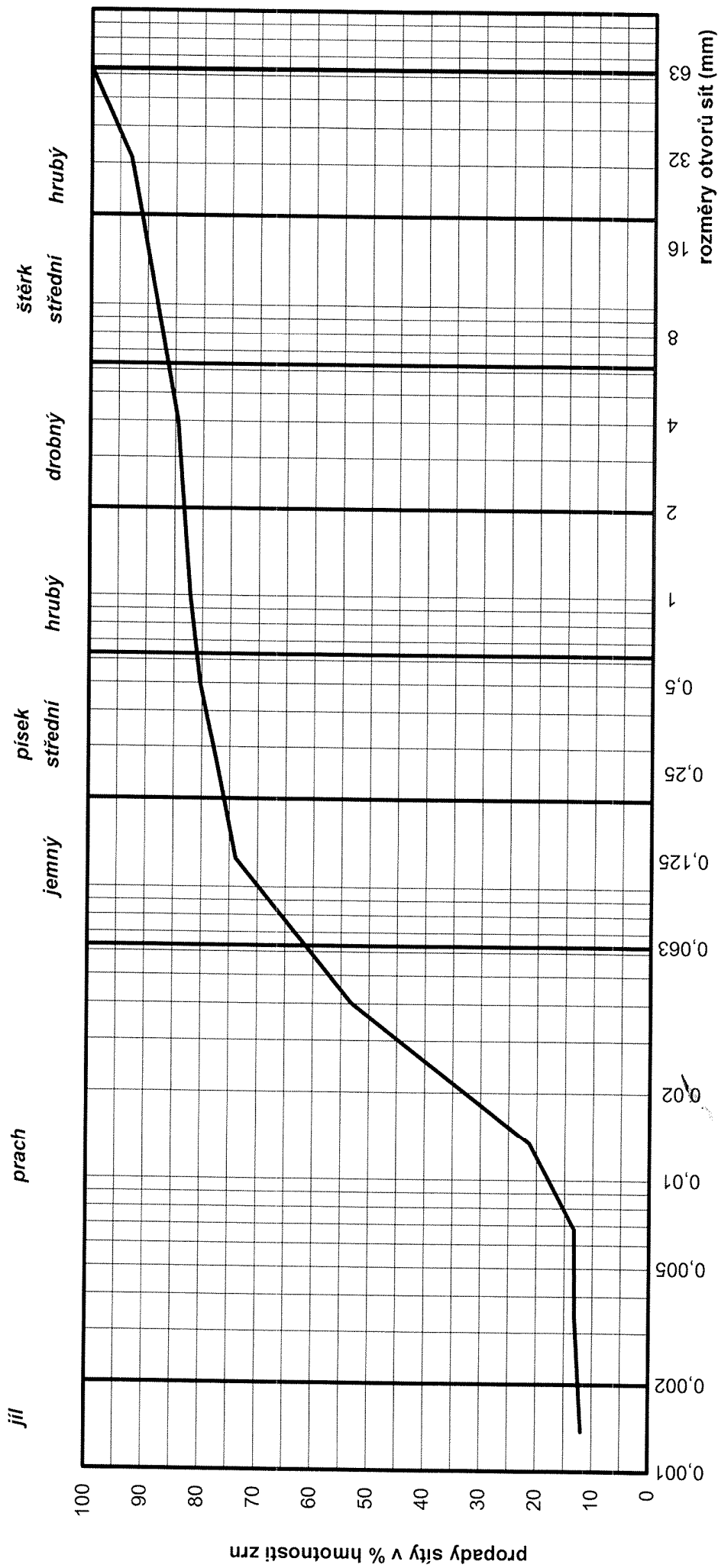
Uvedená rozšířená nejistota měření je součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření $k = 2$, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí asi 95%. Standardní nejistota měření byla určena v souladu s dokumentem EA4/16.

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:

Elektrizace a zkapacitnění trati Libina - Uničov, GTP

Číslo zakázky:

180035223Z95

Číslo vzorku:

57842

Sonda:

KS

Hloubka [m]:

3,5

Staničení [km]:

21,745

Zatřídění podle:

ČSN 73 6133

F4 CS

ČSN EN ISO 14688-2

sasíCI

Odhad z křivky zrnitosti:

namrzavost

nebezpečně namrzavá

propustnost

velmi málo propustná

w_L (%)

36,4

I_P (%)

15,1



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

Evidenční č. protokolu : 239

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 : 239-
Vzorek : podzemní voda
Označení vzorku zadavatelem : KS-21,745(hl. odběru 3,5m)
Název akce : Elektrizace a zkapacitnění trati Libina-Uničov, IGP-180035223Z95
Vzorek odebral : zákazník
Datum převzetí vzorku : 21.2.2018
Datum provedení analýzy : 21.2. - 28.2.2018
Zadavatel : SG Geotechnika, a.s., Ing. Klímša

Stanovovaná složka	Výsledky zkoušek	Měrná jednotka	Metoda / Typ	Nejistota měření [%]
Absorbance	0,069	-	SOP 2 (ČSN 75 7360) / A	±5
Zákal	>40	ZFt	SOP 3 (ČSN EN ISO 7027) / A	-
pH	6,9	-	SOP 1 (ČSN ISO 10523) / A	±0,05 pH
Rozpuštěné látky - 105°C	423	mg / l	SOP 4 (ČSN 75 7346) / A	±10
Rozpuštěné látky - 550°C (RAS)	298	mg / l	SOP 4 (ČSN 75 7347) / A	±10
Ztráta žíháním	125	mg / l	SOP 4 (ČSN 75 7346) / A	±5
Elektrická vodivost	57,4	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	5,00	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	0,86	mmol / l	SOP 10 (ČSN 75 7372) / A	±5
Tvrdost celková	2,75	mmol / l	SOP 12 (ČSN ISO 6059) / A	±10
vápenatá	2,33	mmol / l	SOP 13 (ČSN ISO 6058) / A	±10
hořečnatá	0,420	mmol / l	SOP 12 (ČSN ISO 6059) / A	±10
uhličitanová	2,50	mmol / l	SOP 9 (ČSN EN ISO 9963-1) / A	±5
CHSK Mn	1,9	mg / l	SOP 22 (ČSN EN ISO 8467) / A	±10
Stanovení forem CO ₂ - volný	37,84	mg / l	SOP 11 (ČSN 75 7373) / A	±15
Stanovení forem CO ₂ - Heyer.	2,2	mg / l	SOP 11 (ČSN 75 7373) / A	±15
Stanovení forem CO ₂ - agres.	2,2	mg / l	SOP 11 (ČSN 75 7373) / A	±15
Stanovení forem - Langelier. ind.	-0,3	-	SOP 11 (ČSN 75 7373) / A	-
HCO ₃ ⁻ - Hydrogenuhlíčitany	305,00	mg / l	SOP 9 (ČSN EN ISO 9963-1) / A	±10
CO ₃ ²⁻ - Uhlíčitany	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	1,28	mg / l	SOP 20 (ČSN ISO 7150-1) / A	±10
Chloridy	37,2	mg / l	SOP 14 (ČSN ISO 9297) / A	±10
Sířany	18,1	mg / l	SOP 15 (TNV 75 7476) / A	±10
Ca	93,2	mg / l	SOP 13 (ČSN ISO 6058) / A	±10
Mg	10,3	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. *Mundlová*
Vedoucí laboratoře : Ing. Sonntagová Marie
Mistecká 329/258
720 00 Ostrava-Hrabová
Divize geologie a životního prostředí
středisko ekologické a analytické laboratoře

CHARAKTERISTIKA VODY

Laboratorní číslo vzorku 239

CHARAKTERISTIKA VODY dle pH : neutrální
celkové tvrdosti : dosti tvrdá

POSOUZENÍ AGRESIVITY VODY

Laboratorní číslo vzorku 239

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

