

# ELEKTRIZACE A ZKAPACITNĚNÍ TRATI LIBINA – UNIČOV

Závěrečná zpráva – železniční most v km 28,192

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

<b>1. Úvod.....</b>	<b>5</b>
<b>2. Rozsah a metodika průzkumných prací .....</b>	<b>6</b>
2.1 Kopané sondy a odběr vzorků.....	6
<b>3. Geotechnický průzkum.....</b>	<b>8</b>
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
<b>4. Závěr .....</b>	<b>10</b>

## 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 28,192 v rámci stavby „Elektrizace a zkapacitnění trati Libina - Uničov“.

Objednatelem geotechnického průzkumu železničního mostu v km 28,192 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 28,192 se nachází na katastrálním území Horní Libina (682845), účel mostu je překonání nepevněné účelové komunikace (lesní cesta).

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 23.2.2018. 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 zatloukání ocelové sondy o Ø 20 mm k pevnému nadloží nad klenbou. Výška násypu nad klenbou po úroveň čelní zídky vpravo je 110 cm. Násyp je tvořen jílem. Tloušťka čelní zídky vpravo je 51 cm. 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 28,192 (odshora) – viz příloha 2.

- **Navážka** v úrovni 0,0 – 1,5 m p.t., charakter štěrku hlinitého s kusy břidlic.
- **Jíl s vysokou plasticitou** (F8 CH), v 1,5 – 2,6 m šedý, tuhý, fluviální.
- **Jíl štěrkovitý** (F2 CG), v 2,6 – 3,3 m, rezavě šedohnědý, měkký, s ostrohrannými úlomky o velikosti do 6 cm, deluviální.

Hladina podzemní vody byla naražena v hloubce 1,5 m. Vzorek vody byl odebrán v hloubce 1,5 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. 259 v Příloze 4. Z chemického rozboru vyplývá, že tato voda je slabě kyselá (pH = 6,3) a měkké celkové tvrdosti.

Podle ČSN 038375 – Ochrana kovových potrubí uložených v půdě nebo ve vodě proti korozi je voda se **střední** vodivostí, s **velmi vysokým** obsahem CO<sub>2</sub> dle Heyera, s **velmi nízkým** obsahem SO<sub>3</sub> +Cl a **zvýšenou** hodnotou pH. Podle ČSN EN 206 Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda bude podzemní voda **středně 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 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.

Fyzikálně-mechanické vlastnosti vrstvy navážek neuvádíme.



**Tabulka 1: Fyzikálně-mechanické vlastnosti zastižených zemin**

Zemina	Jíl s vysokou plasticitou	Jíl štěrkovitý
ČSN 73 6133	F8 CH	F2 CG
Hloubka zastižení	1,5 – 2,6	3,3
Těžitelnost (ČSN 736133)	I	I
Objemová tíha $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	20,5	19,5
Efektivní úhel vnitřního tření $\varphi_{ef}$ [°]	13	24
Efektivní soudržnost $c_{ef}$ [kPa]	2	6
Modul přetvárnosti $E_{def}$ [MPa]	2	7
Poissonovo číslo $\nu$ [-]	0,42	0,35

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

### 3.3 Vizualní kontrola

Železniční most v km 28,192 byl postaven v roce 1873. Jedná se o kolmou kamennou klenbovou konstrukci s přesypávkou. Konstrukce mostu je provedena z kamene (fylity, fylonity, kvarcity, pískovce), svah za křídlem je sypaný. Křídla jsou kolmá, kamenná s římsami.

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

- Délka přemostění 3,76 m
- Rozpětí nosné konstrukce 4,33 m
- Kolmá světlost 3,76 m

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

V průběhu vizuální kontroly objektu byly zjištěny následující skutečnosti:

- Ukončení pravého křídla vpravo ve směru staničení je značně destruováno – viz foto 3 a 4.
- Odloučení spárovací hmoty mezi římsou a zdí křídla od zdi křídla – viz foto 5.
- Značené porušení spodní části levého křídla vpravo ve směru staničení – viz foto 6.
- Praskliny ve spárách v obou křídlech vlevo ve směru staničení.
- Praskliny mezi kamennými bloky klenby (praskliny mají 1 – 2 mm) – viz foto 7, 8 a 9.
- Minimální známky zatékání, ojedinělé výkvěty na povrchu konstrukce – viz foto 10

Fotografická dokumentace zastižených jevů je součástí přílohy 5.

## 4. Závěr

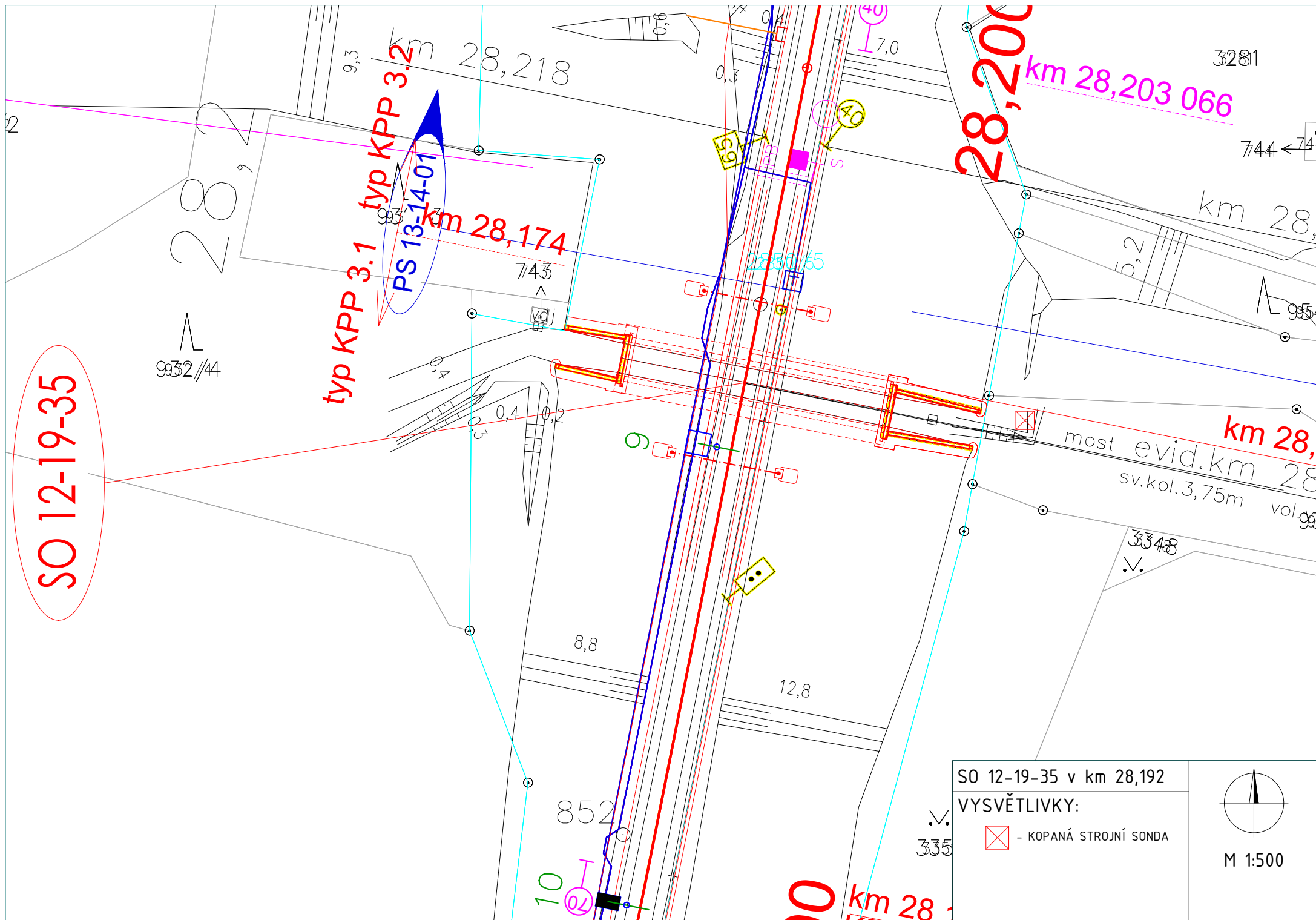
Předkládaná závěrečná zpráva hodnotí výsledky geotechnického průzkumu v místě železničního mostu v km 28,192, který byl prováděn v rámci stavby „Elektrizace a zkapacitnění železniční trati Libina - Uničov“. Na základě provedené kopané strojní sondy byly popsány materiály nacházející se v podloží zájmového objektu.

Pro železniční most v km 28,192 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 28,192 byla naražená v hloubce 1,5 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.

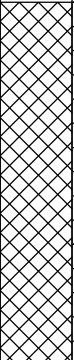



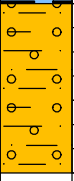

Těžitelnost zemin spadá do I. třídy dle ČSN 73 6133.


Výška násypu nad klenbou po úroveň římsy čelní zídky vpravo je 110 cm. V násypu nad klenbou na obou stranách železniční trati se nachází jíl. Tloušťka čelní zídky vpravo je 51 cm.



## GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE KOPANÉ SONDY

Projekt Elektrizace a zkapacitnění trati Libina - Uničov, GTP				Označení sondy <b>KS-28.192</b>
Zakázka číslo 180035223Z95	Kopáno 23. 02. 2018	Výška (m n. m.) B.p.v. Z = 342,05	Souřadnice Y = 557 219,49 X = 1089 307,60	
Objednatel GeoTec-GS, a.s.		HPV naražená 1,5 m (340,6 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 - zatřídění	- těžitelnost
K	340,55		(1,50)	1,50		Navážka - charakter štěrku hlinitého, s kusy břidlic		(Y)	I
K	339,45		(1,10)	1,5		Jíl s vysokou plasticitou, šedý, tuhý, fluvialní		F8(CH)	I
K	338,75		(0,70)	3,30		Jíl štěrkovitý, rezavě šedohnědý, měkký, s ostrohrannými úlomky o vel. do 6 cm, deluviální		F2(CG)	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. Bainerová

## 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 <sub>n</sub>	w <sub>L</sub>	w <sub>P</sub>	I <sub>p</sub>	I <sub>c</sub>	I <sub>a</sub>	c <sub>u</sub>	c <sub>c</sub>	Makrosk. popis zeminy
						%			-					
57853	KS	3,3	28,192	F2 CG	grsiCl	17,5	27,7	16,5	11,2	0,17	0,46	-	-	jíl štěrkovitý, rezavě šedohnědý měkký

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.:

**180035223Z95/18**

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:	<b>57853</b>	*Datum odběru:	-
*Sonda:	KS	Převzetí vzorku:	27.02.2018
*Hloubka [m]:	3,3	Zahájení zkoušek:	02.03.2018
*Staničení [km]:	28,192		
Popis vzorku:	jíl štěrkovitý, rezavě šedohnědý, měkký		
Zkoušky provedli zkušební technici:	Hanzlíková, Zemánek		

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

Vlhkost (%): **17,5** Nejistota měření: 0,3%

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

Vlhkost na mezi tekutosti (%): **27,7** Nejistota měření: 0,3%  
Vlhkost na mezi plasticity (%): **16,5** 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	93,3	83,3	75,6	68,1	64,5	59,8
velikost zrna (mm)	0,5	0,25	0,125	0,0357	0,0123	0,0063	0,0032	0,0013
hmotnostní podíl %	55,8	52,6	50,1	40,0	24,7	20,0	15,7	11,9

Nejistota měření: 6,3%

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

Datum vystavení protokolu: 07.03.2018

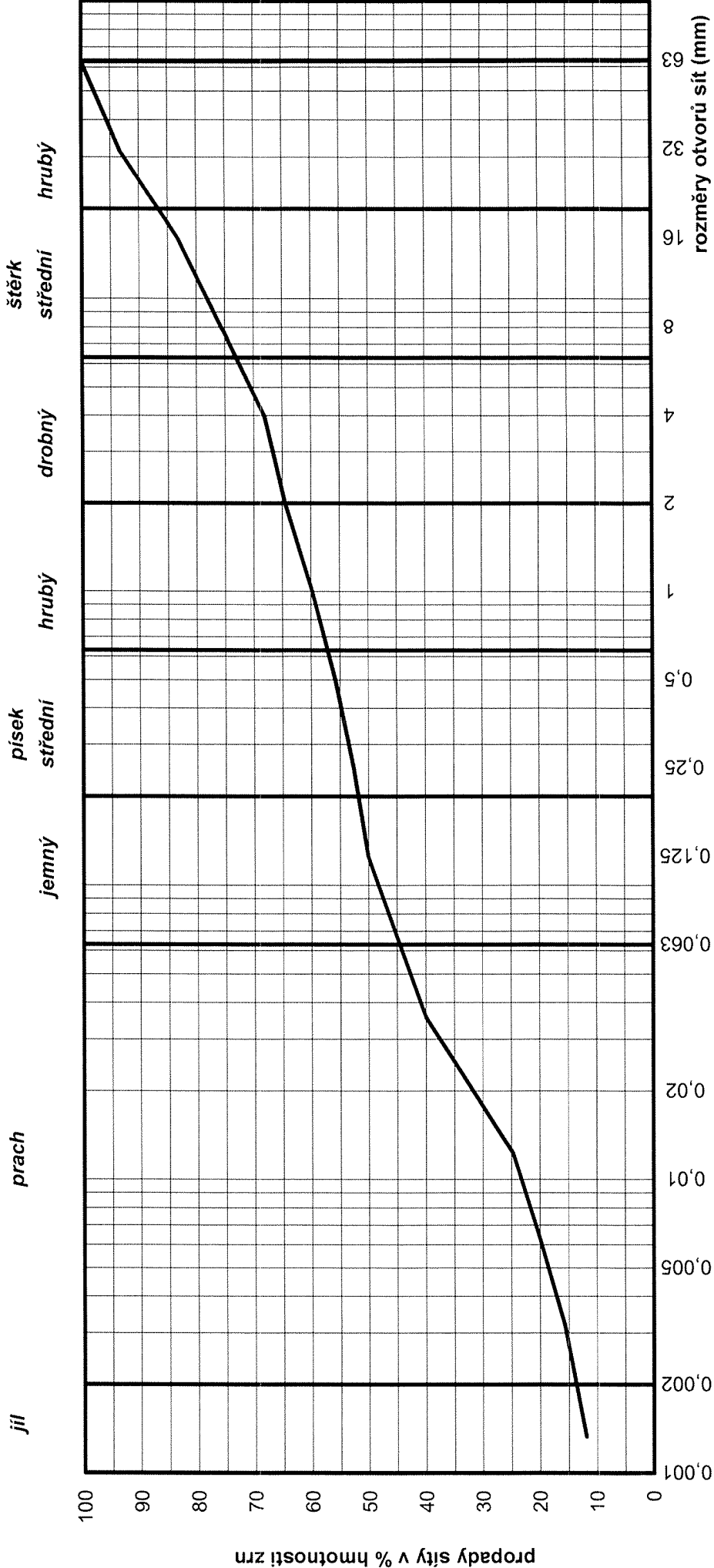
Protokol vystavil: Ing. Irena Jelínková

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:

Elektrizace a zkapacitnění trati Libina - Uničov, GTP

Číslo zakázky:

180035223Z95

Číslo vzorku:

57853

Sonda:

KS

Hloubka [m]:

3,3

Staničení [km]:

28,192

Zatřídění podle:

ČSN 73 6133

F2 CG

ČSN EN ISO 14688-2

grsCI

Odhad z křivky zrnitosti:

namrzavost

-

propustnost

-

nebezpečně namrzavá

nepropustná

w<sub>L</sub> (%)

27,7

I<sub>p</sub> (%)

11,2





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 : 259  
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 : 259  
Vzorek : podzemní voda  
Označení vzorku zadavatelem : KS - 28,192 (hl. odběru 1,5 m)  
Název akce : Elektrizace a zkapacitnění trati Libina-Uničov, IGP-180035223Z95  
Vzorek odebral : zákazník  
Datum převzetí vzorku : 23.2.2018  
Datum provedení analýzy : 23.2. - 2.3.2018  
Zadavatel : SG Geotechnika, a.s., Ing. Klimša

Stanovovaná složka	Výsledky zkoušek	Měrná jednotka	Metoda / Typ	Nejistota měření [%]
Absorbance	0,29	-	SOP 2 (ČSN 75 7360) / A	±5
Zákal	>40	ZFt	SOP 3 (ČSN EN ISO 7027) / A	-
pH	6,3	-	SOP 1 (ČSN ISO 10523) / A	±0,05 pH
Rozpuštěné látky - 105°C	154	mg / l	SOP 4 (ČSN 75 7346) / A	±10
Rozpuštěné látky - 550°C (RAS)	141	mg / l	SOP 4 (ČSN 75 7347) / A	±10
Ztráta žiháním	13	mg / l	SOP 4 (ČSN 75 7346) / A	±5
Elektrická konduktivita	16,0	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	0,50	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	2,44	mmol / l	SOP 10 (ČSN 75 7372) / A	±5
Tvrdost celková	0,800	mmol / l	SOP 12 (ČSN ISO 6059) / A	±10
vápenatá	0,450	mmol / l	SOP 13 (ČSN ISO 6058) / A	±10
hořečnatá	0,350	mmol / l	SOP 12 (ČSN ISO 6059) / A	±10
uhličitánová	0,250	mmol / l	SOP 9 (ČSN EN ISO 9963-1) / A	±5
CHSK Mn	2,5	mg / l	SOP 22 (ČSN EN ISO 8467) / A	±10
Stanovení forem CO <sub>2</sub> - volný	107,36	mg / l	SOP 11 (ČSN 75 7373) / A	±15
Stanovení forem CO <sub>2</sub> - Heyer	88	mg / l	SOP 11 (ČSN 75 7373) / A	±15
Stanovení forem CO <sub>2</sub> - agres.	84,8	mg / l	SOP 11 (ČSN 75 7373) / A	±15
Stanovení forem - Langelier. ind.	-1,1	-	SOP 11 (ČSN 75 7373) / A	-
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> - Hydrogenuhlíčitany	30,50	mg / l	SOP 9 (ČSN EN ISO 9963-1) / A	±10
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> - Uhlíčitany	0,00	mg / l	SOP 9 (ČSN EN ISO 9963-1) / A	±10
OH <sup>-</sup> - Hydroxidové ionty	0,00	mg / l	SOP 9 (ČSN EN ISO 9963-1) / A	±10
Amonné ionty	0,40	mg / l	SOP 20 (ČSN ISO 7150-1) / A	±10
Chloridy	7,09	mg / l	SOP 14 (ČSN ISO 9297) / A	±10
Sířany	111	mg / l	SOP 15 (TNV 75 7476) / A	±10
Ca	18,0	mg / l	SOP 13 (ČSN ISO 6058) / A	±10
Mg	8,51	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.



**CHARAKTERISTIKA VODY**

Laboratorní číslo vzorku 259

CHARAKTERISTIKA VODY dle pH : slabě kyselá  
celkové tvrdosti : měkká

**POSOUZENÍ AGRESIVITY VODY**

Laboratorní číslo vzorku 259

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 <sub>3</sub> + Cl	x			
CO <sub>2</sub> 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	x		
CO <sub>2</sub> agres. dle Heyera		x	
Mg <sup>2+</sup>			
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>			
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>			

Ostrava - Hrabová, datum : 2.3.2018

Hodnocení provedla : Ing. Marie Sonntagová, vedoucí laboratoře

