

# ELEKTRIZACE A ZKAPACITNĚNÍ TRATI ŠUMPERK - LIBINA

Závěrečná zpráva – silniční nadjezd v km 35.470

ČÍSLO ZAKÁZKY: 180036223Z95

ÚNOR 2019



**Identifikace zakázky:**

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

Číslo zakázky: **180036223Z95**

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

Číslo objednatele: **2018-042**

Stav zpracování: **Čistopis**

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

V Ostravě dne: 4.4.2018

Jméno:

Podpis:

Zpracoval/a: Ing. Tomáš Klimša

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

**Přehled změn dokumentace:**

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

**Rozdělovník:**

Výtisk č.:	Držitel:	Formát:
A, 1 - 6	GeoTec-GS, a.s.	listinná verze + digitální verze
7	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>5</b>
2.1 Inženýrskogeologický vrt a odběr vzorků.....	5
2.2 Měřické práce .....	6
<b>3. Geotechnický průzkum.....</b>	<b>6</b>
3.1 Geologické a hydrogeologické poměry.....	6
3.2 Fyzikálně-mechanické vlastnosti základové půdy a základové poměry .....	7
3.3 Vizuální kontrola.....	8
<b>4. Závěr .....</b>	<b>9</b>

## Grafická a přílohová část

1. Situace s lokalizací inženýrskogeologického vrtu M 1:250
2. Geologický profil inženýrskogeologického vrtu a archivního vrtu
3. Laboratorní zkoušky zemin
4. Chemismus a agresivita podzemní vody
5. Fotodokumentace

# 1. Úvod

Na základě smlouvy o dílo č. 2018-042 (číslo objednatele), provedla SG Geotechnika a.s., geotechnický průzkum silničního nadjezdu v km 35.470, v rámci stavby „Elektrizace a zkapacitnění trati Šumperk – Libina“.

Objednatelem geotechnického průzkumu nadjezdu v km 35.470 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

Silniční nadjezd v km 35.470 se nachází v katastrálním území Hrabšíň a převádí polní cestu přes železniční trať.

Cílem geotechnického průzkumu bylo ověřit geologickou stavbu podloží. Rozsah průzkumu určil projektant (objednatel). Průzkum zahrnoval provedení inženýrskogeologického vrtu, odběr vzorků zemin a vzorku podzemní vody, laboratorní zkoušky vzorků zemin a podzemní vody.

Průzkum zahrnuje rovněž interpretaci zjištěných výsledků.

### 2.1 Inženýrskogeologický vrt a odběr vzorků

V rámci geotechnického průzkumu byly realizovány tyto práce:

- vizuální kontrola objektu,
- inženýrskogeologický vrt do hloubky 15 m.

Inženýrskogeologický vrt v dokumentaci označený jako J-18 byl realizován 14.3.2018, vrtnou soupravou Botec-Sheitza, firmy Geobe s.r.o.

Byly odebrány dva porušené vzorky třídy 3 dle ČSN EN ISO 22475-1. Na porušených vzorcích zemin byly stanoveny zkoušky zrnitosti, stanoveny Atterbergovy meze a provedeno zatřídění dle ČSN 73 6133. Laboratorní protokoly zkoušek vzorků zemin jsou uvedeny v příloze 3.

Z vrtu J-18 byl odebrán vzorek podzemní vody na němž byl proveden zkrácený chemický rozbor a stanovení agresivity na betonové a ocelové konstrukce. Laboratorní protokoly chemického rozboru podzemní vody jsou prezentovány v příloze 4.

## 2.2 Měřické práce

Inženýrskogeologický vrt byl zaměřen v systému JTSK a B.p.v viz příloha 1. Zaměření provedlo pracoviště inženýrské geodézie SG Geotechnika a.s.

# 3. Geotechnický průzkum

## 3.1 Geologické a hydrogeologické poměry

Zeminy zastížené v inženýrskogeologickém vrtu u silničního nadjezdu v km 35.470 (odshora) – viz příloha 2 a 5.

- **Navážka** charakteru jílu štěrkovitého; ověřená v úrovni do 0,7 m p.t,
- **Hlína písčitá** (F3 MS), šedá až šedohnědá, pevná, s ojedinělými štěrkovými zrny, od hloubky 8,5 m p.t. jíl písčitý, šedožlutý, pevný. Geneticky se jedná pravděpodobně o eluvium metamorfovaných hornin (fylit, fylonit) tř. R6; ověřené v úrovni 0,7 až 10,0 m p.t. (411,7 – 402,4 m n.m.)
- **Zvětralý fylit až fylonit** (R5), šedý až žlutošedý, ověřený v úrovni 10,0 až 15,0 m p.t. (402,4 – 397,4 m n.m.).



Hladina podzemní vody ve vrtu u nadjezdu v km 35.470 byla naražena v hloubce 11,8 m p.t. (400,6 m n.m.), a je zde vázána na systém puklin ve zvětralém poloskalním podloží.

#### Chemismus a agresivita podzemní vody

Z inženýrskogeologického vrtu J-18 byl odebrán vzorek podzemní vody, viz laboratorní protokol č. 424 (příloha 4). Z chemického rozboru vyplývá, že tato voda je neutrální ( $\text{pH} = 7,2$ ) a středně tvrdá. Z hlediska svého působení na ocelové konstrukce ve smyslu ČSN 038375 – Ochrana kovových potrubí uložených v půdě nebo ve vodě proti korozi je podzemní voda **velmi vysoce agresivní** hodnotou  $\text{CO}_2$  dle Heyera ( $19,8 \text{ mg.l}^{-1}$ ); **zvýšeně agresivní** hodnotou vodivosti ( $35,9 \text{ mS.m}^{-1}$ ) a **velmi nízce agresivní** hodnotou  $\text{pH}$  ( $7,2$ ) a obsahem síranových a chloridových iontů ( $40,5 \text{ mg.l}^{-1}$  síranů a  $10,6 \text{ mg.l}^{-1}$  chloridů).

Na betonové konstrukce dle ČSN EN 206 Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda bude podzemní voda působit **slabě agresivně** obsahem  $\text{CO}_2$  dle Heyera.

### 3.2 Fyzikálně-mechanické vlastnosti základové půdy a základové poměry

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

Základové poměry v místě mostu z hlediska ČSN EN 1997-1 hodnotíme jako složité; podzemní voda vázána na systém puklin v poloskalním podloží bude pravděpodobně 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	Hlína písčítá, pevná	Jíl písčitý, pevný	Zvětralý fylit až fylonit
ČSN 73 6133	F3 MS	F4 CS	R5
Hloubka zastižení	0,7 – 8,5	8,5 – 10,0	10,0 – 15,0
Těžitelnost (ČSN 736133)	I	I	I
Objemová tíha $\gamma$ [ $\text{kN/m}^3$ ]	18	18,5	-
Efektivní úhel vnitřního tření $\varphi_{\text{ef}}$ [°]	26	25	-
Efektivní soudržnost $c_{\text{ef}}$ [kPa]	20	22	-
Modul přetvárnosti $E_{\text{def}}$ [MPa]	12	8	100
Poissonovo číslo $\nu$ [-]	0,35	0,35	0,25

**Poznámky:** Uvedené parametry zemin jsou ve smyslu ČSN EN 1997-1 charakteristické. Byly stanoveny na základě zkušeností z okolního prostředí.

*Pro zvětralý fylit vycházíme ze středního typu procesu přetváření a z velké hustoty diskontinuit.*

Pro silniční nadjezd v km 35.470 byl v rámci předběžné etapy geotechnického a stavebně-technického průzkumu (ARCADIS CZ a.s., 2016) realizován inženýrsko-geologický vrt IG05, jehož geologický profil je prezentován v příloze č. 2. Oběma průzkumnými vrty (IG05 a J-18 – realizovaným v rámci této etapy), byly ověřeny shodné geologické podmínky v podloží zájmového objektu – eluvium metamorfovaných hornin charakteru hlíny písčité pevné konzistence, ověřené vrtem J-18 do 10,0 m p.t. (402,4 m n.m.) a vrtem IG05 do konečné hloubky 12,0 m p.t. (398,6 m n.m.). Od úrovně 10,0 m p.t. pak bylo vrtem J-18 ověřeno poloskalní podloží tvořené zvětralým fylonitem pevnostní třídy R5 (do konečné hloubky vrtu 15,0 m p.t. - 397,4 m n.m.).

Hladina podzemní vody byla vrtem J-18 naražena v úrovni 11,8 m p.t. (400,6 m n.m.), kde je vázána na systém puklin ve zvětralém poloskalním podloží. Vrtem IG05 z r. 2016 nebyla podzemní voda naražena.

### 3.3 Vizuální kontrola

Nosnou konstrukci stávajícího silničního nadjezdu tvoří kamenná klenba s čelními poprsními zídkami. Římsa je kamenná, objekt je bez zábradlí, vozovka na mostě je nezpevněná. Dle přípravné dokumentace bude z důvodu nedostatečné podjezdové výšky pro umístění nového trakčního vedení stávající nadjezd přestavěn.

Silniční nadjezd SO 14-19-30 převádí polní cestu přes železniční trať. Úhel křížení je 90°, rozměry konstrukce mostu:

- |                            |        |
|----------------------------|--------|
| - Délka přemostění         | 9,5 m  |
| - Rozpětí nosné konstrukce | 10,5 m |
| - Kolmá světlost           | 6,9 m  |

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

V průběhu vizuální kontroly objektu byly zjištěny následující skutečnosti:

- průsaky a známky zatékání v kamenném zdivu
- výkvěty ve zdivu
- zborcená římsa



- objekt je bez zábradlí

Fotografická dokumentace zastižených jevů je součástí přílohy 5.

## 4. Závěr


Předkládaná závěrečná zpráva hodnotí výsledky geotechnického průzkumu v místě silničního nadjezdu v km 35.470, který byl prováděn v rámci stavby „Elektrizace a zkapacitnění železniční trati Šumperk - Libina“. Na základě provedeného inženýrskogeologického vrtu byly popsány zeminy a horniny nacházející se v podloží zájmového objektu.

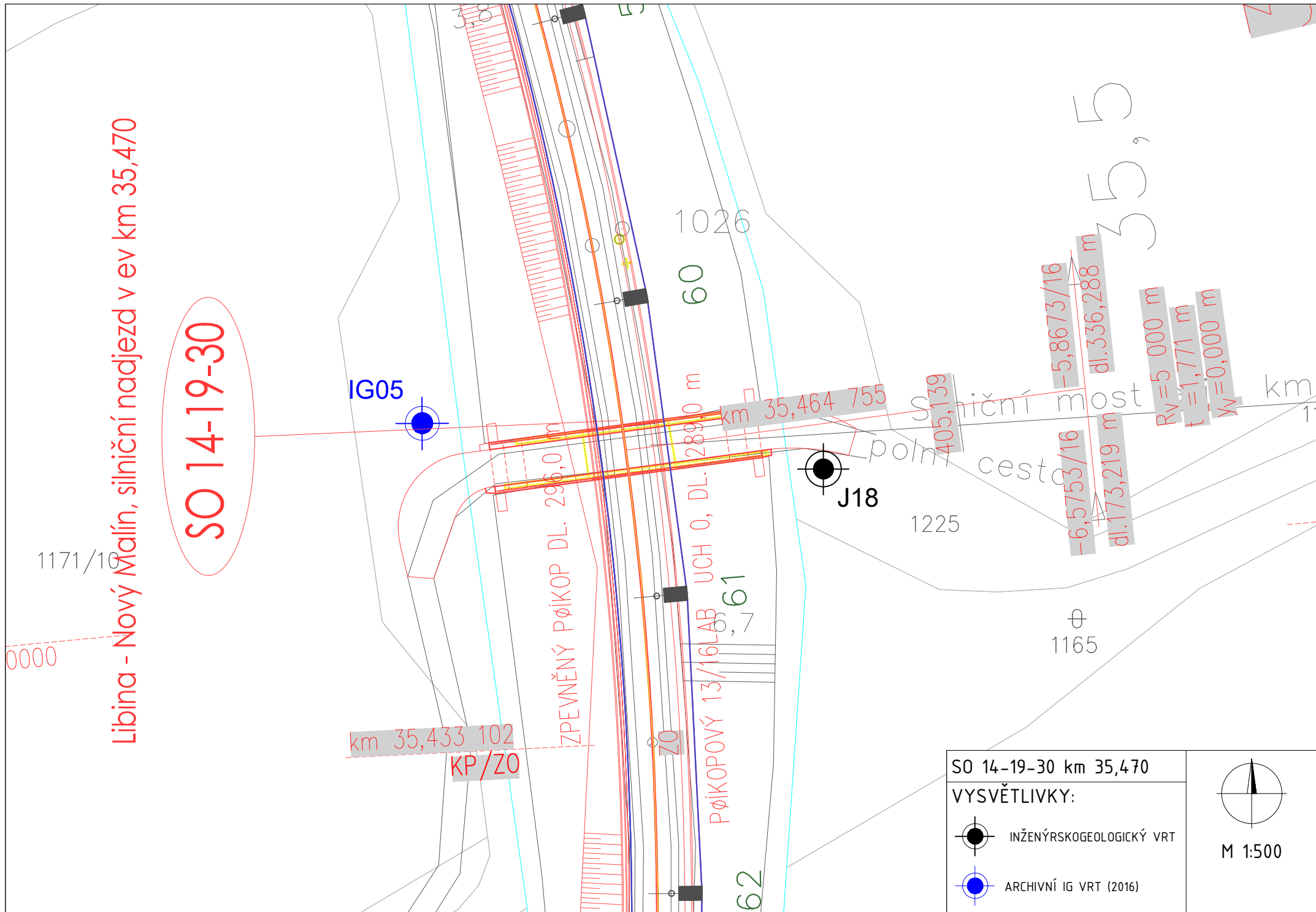
Hladina podzemní vody v místě nadjezdu v km 35.470 byla naražena v hloubce 11,8 m p.t. (400,6 m n.m.).

Základové poměry v místě silničního nadjezdu v km 35.470 z hlediska ČSN EN 1997-1 hodnotíme jako složité; podzemní voda vázána na systém puklin v poloskalním podloží bude pravděpodobně ovlivňovat založení objektu. Uložení vrstev sedimentů předpokládáme převážně vodorovné. Při návrhu doporučujeme postupovat dle zásad druhé geotechnické kategorie.

Pro silniční nadjezd v km 35.470 byl v rámci předběžné etapy geotechnického a stavebně-technického průzkumu (ARCADIS CZ a.s., 2016) realizován inženýrsko-geologický vrt IG05, jehož geologický profil je prezentován v příloze č. 2. Oběma průzkumnými vrty (IG05 a J-18 – realizovaným v rámci této etapy), byly ověřeny shodné geologické podmínky v podloží zájmového objektu – eluvium metamorfovaných hornin charakteru hlíny písčité pevné konzistence, ověřené vrtem J-18 do 10,0 m p.t. (402,4 m n.m.) a vrtem IG05 do konečné hloubky 12,0 m p.t. (398,6 m n.m.). Od úrovně 10,0 m p.t. pak bylo vrtem J-18 ověřeno poloskalní podloží tvořené zvětralým fylonitem pevnostní třídy R5 (do konečné hloubky vrtu 15,0 m p.t. - 397,4 m n.m.).

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


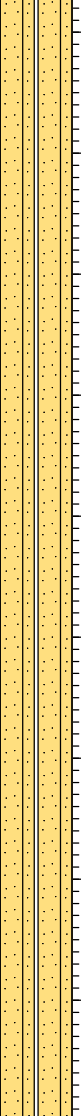


SG Geotechnika a.s. 28.října 150, 702 00 Ostrava		 SG GEOTECHNIKA.		
Objednatel:	GeoTec-GS a.s.			
Název zakázky:	Elektrizace a zkapacitnění trati Šumperk – Libina, GTP Silniční nadjezd v km 35.470			
Číslo zakázky:	Zpracoval:	Schválil:	Měřítko:	Datum:
180036223Z95	P. Bainarová	Doc. RNDr. Kresta, Ph.D.	1 : 500	Březen 2018
SITUACE S LOKALIZACÍ IG VRTU				Číslo přílohy:
				1







SG Geotechnika a.s. 28.října 150, 702 00 Ostrava				
Objednatel:	GeoTec-GS a.s.			
Název zakázky:	Elektrizace a zkapacitnění trati Šumperk – Libina, GTP Silniční nadjezd v km 35.470			
Číslo zakázky:	Dokumentoval:	Schválil:	Počet stran:	Datum:
180036223Z95	Ing. Klimša	Doc. RNDr. Kresta, Ph.D.	4	Březen 2018
GEOLOGICKÝ PROFIL IG VRTU A ARCHIVNÍHO VRTU				Číslo přílohy:
				2

## GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU

Projekt Šumperk - Libina, geotechnický průzkum				Označení vrtu <b>J18</b>
Zakázka číslo 180036223Z95	Vrtáno 14. 03. 2018	Výška (m n. m.) Balt p.v. Z = 412,35	Souřadnice Y = 557 829,60 X = 1083 489,51	
Objednatel GeoTec-GS a.s.		HPV naražená 11,8 m (400,6 m n. m.)	HPV ustálená 9,00 m ( m n. m.)	Stránka 1 z 2

Stratigrafie	Nadmořská výška (m)	Vrtný profil	Hloubka (Mocnost) (m)	Hladina podzemní vody (m)	Vzorek Lab. číslo	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN	ČSN P 73 1005 - zařazení	- těžitelnost	- vrtatelnost
K	411,65		(0,70) 0,70			Navážka - charakter jílu štěrkovitého	(Y)	I	
K			(9,30) 10,00		  9,00	Hlína písčitá, šedá až šedohnědá, pevná, s ojed. štěrkovými zrny, od hl. 8,5 m jíl písčitý, šedožlutý, pevný; eluvium (R6)	F3(MS)	I	
	402,35								





Údaje o vrtání			Legenda		POZNÁMKA
Průběh vrtání Datum	Hloubka	Technické pažení Hloubka Prům. (mm)	Vrtný průměr Hloubka Prům. (mm)	 Naražená hladina podzemní vody  Ustálená hladina podzemní vody Vzorky  Porušený vzorek  Vzorek vody	
					Km 35,470

Všechny rozměry jsou v metrech.  
Měřítko 1 : 62.5Souprava  
Vrtmistr

Botec-Scheitza

Dokumentoval(a)  
Ing. KlimšaZpracoval(a)  
P. Bainerová

Projekt Šumperk - Libina, geotechnický průzkum				Označení vrtu <b>J18</b>
Zakázka číslo 180036223Z95	Vrtáno 14. 03. 2018	Výška (m n. m.) Balt p.v. Z = 412,35	Souřadnice Y = 557 829,60 X = 1083 489,51	
Objednatel GeoTec-GS a.s.		HPV naražená 11,8 m (400,6 m n. m.)	HPV ustálená 9,00 m ( m n. m.)	Stránka 2 z 2

Údaje o vrtání			Legenda	POZNÁMKA
Průběh vrtání Datum      Hloubka	Technické pažení Hloubka      Prům. (mm)	Vrtný průměr Hloubka      Prům. (mm)	 Naražená hladina podzemní vody  Ustálená hladina podzemní vody Vzorky  Porušený vzorek  Vzorek vody	
				Km 35,470



## GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU

Projekt Elektrizace a zkapacitnění trati Šumperk (mimo) - Uničov (mimo)				Označení vrtu <b>IG05</b>
Zakázka číslo CZ0116.000002.0100	Vrtáno 27. 01. 2016	Výška (m n. m.) B.p.v. Z = 410,61	Souřadnice JTSK Y = 557 872,87 X = 1083 484,58	
Objednatel Moravia Consult Olomouc a.s.		HPV naražená Nezastižena	HPV ustálená Nezastižena	Stránka 1 z 2

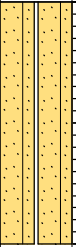

Stratigrafie	Nadmořská výška (m)	Vrtný profil	Hloubka (Mocnost) (m)	Hladina podzemní vody (m)	Vzorek Lab. číslo	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN	Zatřídění ČSN 736133	Geotyp	Těžitelnost ČSN 73 6133	Vrtitelnost TP 76
K	410,51		0,10			hlína hnědá, humózní, shora drn	(O)		I	I
K			(1,40)			jíl se střední plasticitou, tmavě hnědý až žlutohnědý, oj. s úlomky hornin (tmavě šedý fylit, bílý kvarcit, křemen) vel. 4 - 10 cm, pevný, deluviální	F6(CI)		I	I
K	409,11		1,50			hlína písčitá, rezavě hnědá, v int. 1,5 - 2,0 m a 3,0 - 5,0 m šedá, pevná, suchá, eluvium tř. R6 - zcela zvětralá hornina (biotit-muskovitický fylit, fylonit)				
K			(10,50)				F3(MS)		I	I

Údaje o vrtání				Legenda		POZNÁMKA
Průběh vrtání Datum	Hloubka	Technické pažení Hloubka	Vrtný průměr Prům. (mm)	1 ↓	Naražená hladina podzemní vody	
				↓	Ustálená hladina podzemní vody	Hrabišín, km 35,470
				Vzorky		
				☒	Porušený vzorek	




Všechny rozměry jsou v metrech. Měřítko 1 : 62.5	Souprava Vrtmistr	WIRTH p. Grimm	Dokumentoval(a) Ing. Antonínová	Zpracoval(a) Ing. Antonínová
---	----------------------	-------------------	------------------------------------	---------------------------------

## GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU

Projekt Elektrizace a zkapacitnění trati Šumperk (mimo) - Uničov (mimo)				Označení vrtu <b>IG05</b>
Zakázka číslo CZ0116.000002.0100	Vrtáno 27. 01. 2016	Výška (m n. m.) B.p.v. Z = 410,61	Souřadnice JTSK Y = 557 872,87 X = 1083 484,58	
Objednatel Moravia Consult Olomouc a.s.		HPV naražená Nezastižena	HPV ustálená Nezastižena	Stránka 2 z 2

Stratigrafie	Nadmořská výška (m)	Vrtný profil	Hloubka (Mocnost) (m)	Hladina podzemní vody (m)	Vzorek Lab. číslo	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN	Zatřídění ČSN 736133	Geotyp	Težitelnost ČSN 73 6133	Vrtatelnost TP 76
	398,61		12,00			hlína písčítá, rezavě hnědá, v int. 1,5 - 2,0 m a 3,0 - 5,0 m šedá, pevná, suchá, eluvium tř. R6 - zcela zvětralá hornina (biotit-muskovitický fylit, fylonit) <i>(pokračování z předchozí strany)</i>				
						Vrt byl ukončen v hloubce 12,00 m.				

Údaje o vrtání				Legenda		POZNÁMKA
Průběh vrtání Datum	Hloubka	Technické pažení Hloubka	Prům. (mm)	Vrtný průměr Hloubka	Prům. (mm)	
						Hrabišín, km 35,470

-  Naražená hladina podzemní vody  
 Ustálená hladina podzemní vody  
 Vzorky  
 Porušený vzorek

Všechny rozměry jsou v metrech. Měřítko 1 : 62.5	Souprava Vrtmistr	WIRTH p. Grimm	Dokumentoval(a) Ing. Antonínová	Zpracoval(a) Ing. Antonínová
---	----------------------	-------------------	------------------------------------	---------------------------------

SG Geotechnika a.s. 28.října 150, 702 00 Ostrava			 SG GEOTECHNIKA.	
Objednatel:	GeoTec-GS a.s.			
Název zakázky:	Elektrizace a zkapacitnění trati Šumperk – Libina, GTP Silniční nadjezd v km 35.470			
Číslo zakázky:	Zpracoval:	Schválil:	Počet stran:	Datum:
180036223Z95	Ing. Jelínková	Mgr. Němečková	5	Březen 2018
LABORATORNÍ ZKOUŠKY ZEMIN				Číslo přílohy:
				3

## Fyzikální vlastnosti zemin

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

Číslo zakázky: 180036223Z95

Číslo vzorku	Sonda	Staničení (km)	Hloubka (m)	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
						%			-					
58137	J-18	-	5,5 - 5,8	F3 MS	grsasiS	12,8	39,4	28,2	11,2	2,15	4,35	30,4	0,3	hlína písčitá se štěrkem, šedohnědá, pevná
58138	J-18	-	9,0 - 9,3	F4 CS	saSi	13,9	53,1	27,4	25,7	1,56	4,87	20,7	0,9	jíl písčitý s ojed. štěrk. zrny, šedohnědý, pevný

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: 11.4.2018

Zpracoval: Ing. Irena Jelínková

Za správnost: Mgr. Jana Němečková, vedoucí laboratoře

## Protokol o výsledcích laboratorních zkoušek č.:

**180036223Z95/1**

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

Číslo zakázky: **180036223Z95**

Jméno a adresa zákazníka:	SG Geotechnika a.s., Geologická 4, 152 00 Praha 5		
Číslo vzorku:	<b>58137</b>	*Datum odběru:	14.03.2018
*Sonda:	J-18	Převzetí vzorku:	23.03.2018
*Hloubka [m]:	5,5 - 5,8	Zahájení zkoušek:	07.04.2018
*Staničení [km]:	35.470		
Popis vzorku:	hlína písčitá se štěrkem, šedohnědá, pevná		
Zkoušky provedli zkušební technici:	Zrubková, Zemánek		

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

Vlhkost (%): **12,8** 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 (%): **39,4** Nejistota měření: **0,3%**

Vlhkost na mezi plasticity (%): **28,2** Nejistota měření: **0,3%**

Název zkušebního postupu:	<b>Stanovení zrnitosti zemin</b>							
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	100,0	91,6	82,8	76,6	71,8	67,0
velikost zrna (mm)	0,5	0,25	0,125	0,0376	0,0131	0,0068	0,0034	0,0014
hmotnostní podíl %	62,9	57,1	50,9	31,2	10,7	5,0	2,1	1,3

Nejistota měření: **6,3%**

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

Datum vystavení protokolu: **11.04.2018**

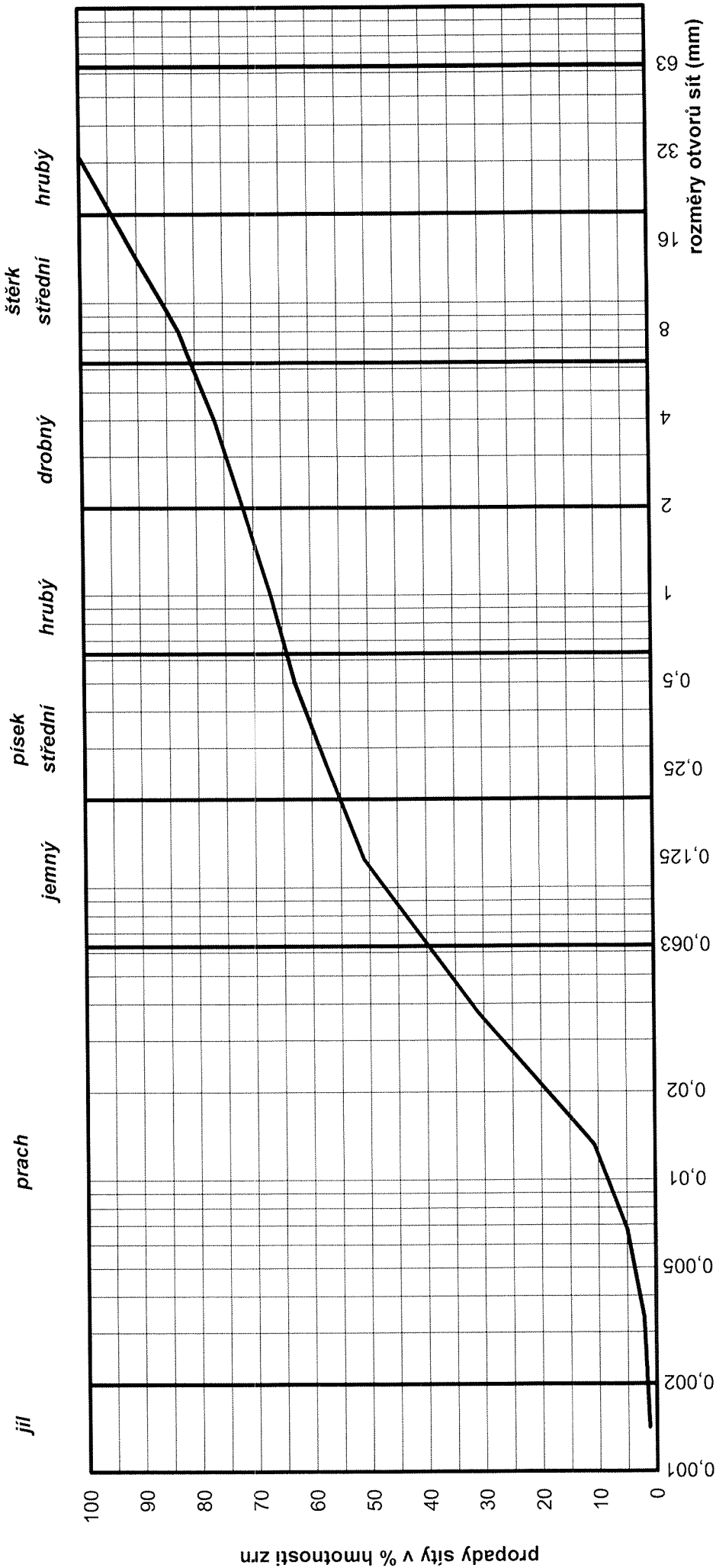
Protokol vystavil: **Ing. Irena Jelínková**

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 zkapacitnění trati Šumperk - Libina, GTP

180036223Z95

58137

J-18

5,5 - 5,8

35.470

Zatřídění podle:

ČSN 73 6133

ČSN EN ISO 14688-2

Odhad z křivky zrnitosti:

namrzavost

propustnost

F3 MS

grsasiS

mirně namrzavá

velmi málo propustná

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

39,4

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

11,2



## Protokol o výsledcích laboratorních zkoušek č.:

**180036223Z95/2**

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

Číslo zakázky: 180036223Z95

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

Číslo vzorku:	<b>58138</b>	*Datum odběru:	14.03.2018
*Sonda:	J-18	Převzetí vzorku:	23.03.2018
*Hloubka [m]:	9,0 - 9,3	Zahájení zkoušek:	07.04.2018
*Staničení [km]:	35.470		
Popis vzorku:	jíl písčitý s ojed. štěrk. zrny, šedohnědý, pevný		
Zkoušky provedli zkušební technici:	Zrubková, Zemánek		

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

Vlhkost (%): **13,9** Nejistota měření: **0,3%**

Název zkušební 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 (%): **53,1** Nejistota měření: **0,3%**

Vlhkost na mezi plasticity (%): **27,4** Nejistota měření: **0,3%**

Název zkušební postupu:	<b>Stanovení zrnitosti zemín</b>							
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	100,0	100,0	100,0	100,0	91,9	81,5
velikost zrna (mm)	0,5	0,25	0,125	0,0398	0,0132	0,0067	0,0034	0,0014
hmotnostní podíl %	71,9	64,0	58,1	34,7	13,9	9,1	4,9	3,1

Nejistota měření: **6,3%**

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

Datum vystavení protokolu: 11.04.2018

Protokol vystavil: Ing. Irena Jelínková

Schválil: Mgr. Jana Němečková, vedoucí laboratoře

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

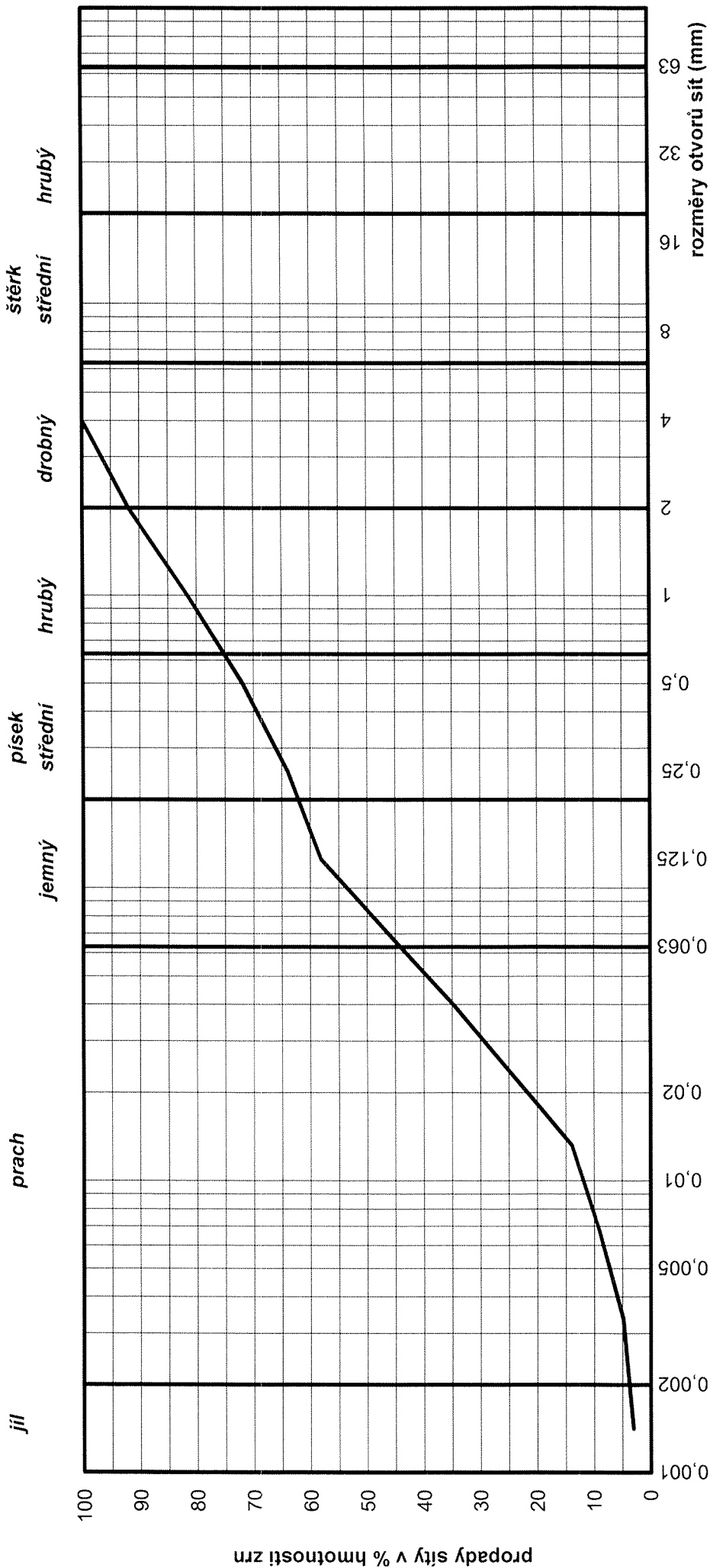
Uvedená rozšířená nejistota měření je součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření  $k = 2$ , což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí asi 95%. Standardní nejistota měření byla určena v souladu s dokumentem EA4/16.

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

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



### KŘÍVKA ZRNITOSTI ZEMINY



Název zakázky:

Číslo zakázky:

Číslo vzorku:

Sonda:

Hloubka [m]:

Staničení [km]:

Elektrizace a zkapalnění trati Šumperk - Libina, GTP

180036223Z95

58138

J-18

9,0 - 9,3

35.470

Zatřídění podle:

ČSN 73 6133

ČSN EN ISO 14688-2

Odhad z křivky zrnitosti:

namrzavost

propustnost

F4 CS

saSi

namrzavá

velmi málo propustná

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

53,1

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

25,7

SG Geotechnika a.s. 28.října 150, 702 00 Ostrava			 SG GEOTECHNIKA.	
Objednatel:	GeoTec-GS a.s.			
Název zakázky:	Elektrizace a zkapacitnění trati Šumperk – Libina, GTP Silniční nadjezd v km 35.470			
Číslo zakázky:	Zpracoval:	Schválil:	Počet stran:	Datum:
180036223Z95	UNIGEO a.s.		2	Březen 2018
CHEMISMUS A AGRESIVITA VODY				Číslo přílohy:
				4



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

Evidenční č. protokolu : 424  
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 : 424  
Vzorek : podzemní voda  
Označení vzorku zadavatelem : J - 18  
Název akce : Elektrizace a zkapacitnění trati Šumperk - Libina IGP-180036223Z95  
Vzorek odebral : zákazník  
Datum převzetí vzorku : 15.3.2018  
Datum provedení analýzy : 15.3. - 20.3.2018  
Zadavatel : SG Geotechnika, a.s., Ing. Klimša

Stanovovaná složka	Výsledky zkoušek	Měrná jednotka	Metoda / Typ	Nejistota měření [ % ]
Absorbance	0,081	-	SOP 2 (ČSN 75 7360) / A	±5
Zákal	>40	ZFt	SOP 3 (ČSN EN ISO 7027) / A	-
pH	7,2	-	SOP 1 (ČSN ISO 10523) / A	±0,05 pH
Rozpuštěné látky - 105°C	273	mg / l	SOP 4 (ČSN 75 7346) / A	±10
Rozpuštěné látky - 550°C (RAS)	209	mg / l	SOP 4 (ČSN 75 7347) / A	±10
Ztráta žiháním	64	mg / l	SOP 4 (ČSN 75 7346) / A	±5
Elektrická konduktivita	35,9	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	2,60	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	0,71	mmol / l	SOP 10 (ČSN 75 7372) / A	±5
Tvrdost celková	1,63	mmol / l	SOP 12 (ČSN ISO 6059) / A	±10
vápenatá	1,20	mmol / l	SOP 13 (ČSN ISO 6058) / A	±10
hořečnatá	0,430	mmol / l	SOP 12 (ČSN ISO 6059) / A	±10
uhličitanová	1,30	mmol / l	SOP 9 (ČSN EN ISO 9963-1) / A	±5
CHSK Mn	2,2	mg / l	SOP 22 (ČSN EN ISO 8467) / A	±10
Stanovení forem CO <sub>2</sub> - volný	31,24	mg / l	SOP 11 (ČSN 75 7373) / A	±15
Stanovení forem CO <sub>2</sub> - Heyer	19,8	mg / l	SOP 11 (ČSN 75 7373) / A	±15
Stanovení forem CO <sub>2</sub> - agres.	19,4	mg / l	SOP 11 (ČSN 75 7373) / A	±15
Stanovení forem - Langelier. ind.	-0,6	-	SOP 11 (ČSN 75 7373) / A	-
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> - Hydrogenuhlíčitany	158,60	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	0,14	mg / l	SOP 20 (ČSN ISO 7150-1) / A	±10
Chloridy	10,6	mg / l	SOP 14 (ČSN ISO 9297) / A	±10
Sírany	40,5	mg / l	SOP 15 (TNV 75 7476) / A	±10
Ca	48,1	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

20.3.2018

UNIGEO a.s. *Musilová*  
Vedoucí laboratoře : Ing. Sonntagová Marie  
Mistická 329/258  
720 00 Ostrava-Hrabová  
Divize geologie a životního prostředí  
středisko ekologické a analytické laboratoře

**CHARAKTERISTIKA VODY**

Laboratorní číslo vzorku 424

CHARAKTERISTIKA VODY dle pH : neutrální  
celkové tvrdosti : středně tvrdá

**POSOUZENÍ AGRESIVITY VODY**

Laboratorní číslo vzorku 424

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			
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 : 20.3.2018

Hodnocení provedla : Ing. Marie Sonntagová, vedoucí laboratoře

*V. A. Sonntagová*  
Místecká 329/2  
720 00 Ostrava-Hrabová  
Divize geologie a životního prostředí  
středisko ekologické a analytické laboratoře

SG Geotechnika a.s. 28.října 150, 702 00 Ostrava			 SG GEOTECHNIKA.	
Objednatel:	GeoTec-GS a.s.			
Název zakázky:	Elektrizace a zkapacitnění trati Šumperk – Libina, GTP Silniční nadjezd v km 35.470			
Číslo zakázky:	Zpracoval:	Schválil:	Počet stran:	Datum:
180036223Z95	P. Bainarová	Doc. RNDr. Kresta, Ph.D.	4	Březen 2018
FOTODOKUMENTACE				Číslo přílohy:
				5



**Silniční nadjezd v km 35.470**



*Foto 1: Pohled ve směru staničení*



*Foto 2: Průsaky přes zdivo, známky po zatékání a výkvěty*





*Foto 3: Zborcená horní řada kamenů tvořící římsu, objekt bez zábradlí*



*Foto 4: Průsaky přes zdivo*



0,0 m



7,0 m



8,0 m



15,0 m

*Foto 5: Profil inženýrsko-geologického vrtu J18*