

ZVÝŠENÍ TRAŤOVÉ RYCHLOSTI V ÚSEKU
VALAŠSKÉ MEZIŘÍČÍ – HUSTOPEČE NAD BEČVOU

SO 04-19-01

**T. Ú. LHOTKA NAD BEČVOU – VALAŠSKÉ MEZIŘÍČÍ,
ŽEL. MOST V EV. KM 21.847**

GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM

Objednatel: MORAVIA CONSULT Olomouc a.s.
Legionářská 8, 779 00 Olomouc
Zhotovitel: GeoTec-GS, a.s.
Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10
Název zakázky zhotovitele: Valašské Meziříčí – Hustopeče n. B., průzkum
Zakázkové číslo zhotovitele: 2018 - 008

OBSAH:

SO 04-19-01
t. ú. Lhotka nad Bečvou – Valašské Meziříčí,
železniční most v ev. km 21.847
Geotechnický pasport

Přílohy: Situace sond, měř. 1 : 1 000
Geologická dokumentace jádrových vrtů
Geotechnický profil 1-1'
Laboratorní analýzy vzorků zemin
Protokol chemické analýzy podzemní vody

Praha, prosinec 2018

Zpracovali: Ing. Pavla Antonínová, Ph. D.
odpovědný řešitel

Schválil: Mgr. Filip Dudík
ředitel společnosti

SO 04-19-01**t. ú. Lhotka nad Bečvou – Valašské Meziříčí,
železniční most v ev. km 21.847****1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE**

<u>Základní údaje o objektu:</u>	- Železniční most v km 21.847, přes Jesenický potok
<u>Cíl průzkumu:</u>	- Posouzení základových poměrů v místě projektovaného objektu

2. ROZSAH PRŮZKUMNÝCH PRACÍPrůzkumné sondy, zkoušky a práce:

IG jádrové vrtý: J15 – 12.0 m

J1/21.847 – 8.0 m (archivní vrt)

Odebrané vzorky a laboratorní zkoušky:

Zeminy: J15 – POR 0.8 – 1.0 m, POR 4.3 – 4.7 m, POR 6.6 – 6.8 m, POR 10.0 – 10.2 m

POR – porušený vzorek (zrnitost, základní indexové vlastnosti, zatřídění)

Podzemní voda: J15 (3.6 m) - stanovení agresivity zvodnělého prostředí na beton a ocelové konstrukce

Geotechnický profil 1-1'

3. GEOLOGICKÉ POMĚRY A CHARAKTERISTIKA ZÁKLADOVÝCH PŮD

Posouzení základových poměrů bylo provedeno na základě 1 nového inženýrsko-geologického vrtu a 1 archivního vrtu J1/21.847. Dokumentace vrtů je uvedena v příloze za textem zprávy.

Kvartérní pokryv

Ověřená mocnost kvartérního pokryvu je v místě projektovaného objektu 5.5 – 5.9 m. Ve vrtu J-15 tvoří nejsvrchnější partie kvartérních sedimentů vrstvy ornice (0.2 m) a náplavových hlín tvořených písčitými jíly (F4 CS) o mocnosti 1.2 m, pevné konzistence. V podloží vystupuje souvrství fluvialních štěrků s příměsí jemnozrnné zeminy (G3 G-F), středně ulehých, velmi vlhkých až zvodněných, ve vrtu J1/21.847 s 0.5 m mocným proplátkem písčitého jílu v úrovni 3.0 – 3.5 m pod terénem.

Předkvartérní podklad

Předkvartérní podloží bylo zastiženo v hloubce 5.9 m pod terénem (ve vrtu J-15), resp. 5.5 m pod terénem (ve vrtu J1/21.847). Je tvořeno prachovci zcela zvětralými (R6), které tak nabývají charakteru zeminy – jílu s nízkou plasticitou (F6 CL), pevné až tvrdé konzistence.

Z hlediska účelu průzkumu byly základové půdy, zastižené průzkumnými sondami, rozděleny do následujících geotechnických typů (GT typů):

Kvartér:

Qfp – náplavové hlíny - jíl písčitý (třída F4 CS), konzistence **pevná**

Qg – fluvialní písčité štěrky - štěrk příměsí jemnozrnné zeminy (třída G3 G-F), drobný až střední, středně ulehlý; **velmi vlhký až zvodněný**

Terciér (paleogén):

T – prachovec zcela zvětralý (R6), charakter zeminy – jíl s nízkou plasticitou (F6 CL), konzistence **pevná až tvrdá**.

Průběh vrstev jednotlivých GT typů je znázorněn v geotechnickém profilu 1-1´

4. HYDROGEOLOGICKÉ ÚDAJE

Údaje o hladině podzemní vody ve vrtech v době provádění průzkumných prací:

Sonda	Naražená hladina		Ustálená hladina		Datum zjištění
	[m] pod t.	[m n. m.]	[m] pod t.	[m n. m.]	
J15	3.80	278.12	3.60	278.32	25.4.2018
J1/21.847	4.10	277.30	4.05	277.35	30.9.2013

Kvartérní náplavové hlíny jsou podle výsledků zrnitostních rozborů a klasifikace J. Jetela nepatrně propustné (třída propustnosti VIII. – koeficient filtrace $1.35E-08$). Fluvialní štěrky a písky jsou dosti silně propustné (třída propustnosti III. – koeficient filtrace $2.04E-04$) a jsou v dané oblasti nejvýznamnějším kolektorem mělkého kvartérního oběhu. Podložní zvětralé prachovce jsou nepatrně propustné (třída propustnosti VIII. – koeficient filtrace $3.12E-09$). Zjištěné úrovně hladiny podzemní vody dokumentují volnou hladinu podzemní vody. Rozdíl v ustálené hladině podzemní vody ve vrtech J-15 a J1/21.847 (cca 1.0 m) je způsoben kolísáním hladiny podzemní vody v rámci ročního hydrologického cyklu, kdy vyšší stav hladiny podzemní vody byl dokumentován v dubnu 2018 a odpovídá doplnění zvodněného systému vodou po zimním období (tání sněhových srážek) a nižší stav hladiny byl dokumentován na konci září 2013 a odpovídá poklesu hladiny podzemní vody po sušším letním období.

Na základě výsledků laboratorních analýz podzemní vody z vrtu J15 je voda v místě objektu středně agresivní (XA2) vůči betonu v parametru agresivního CO_2 (dle ČSN EN 206). Agresivita vod na ocel odpovídá velmi nízké agresivitě prostředí v parametrech pH a SO_3+Cl a zvýšená až velmi vysoká v parametrech elektrická konduktivita a CO_2 (dle ČSN 038375).

5. GEOTECHNICKÉ CHARAKTERISTIKY ZÁKLADOVÝCH PŮD

V tabulce jsou uvedeny charakteristiky geotechnických typů zastižených průzkumem v prostoru projektovaného objektu.

Geotechnický typ	Třída / symbol ČSN 73 6133	Objemová tíha γ [kN.m ⁻³]	Relativní hutnost	Stupeň konzistence I_c / konzistence	Modul přetvárnosti E_{def} [MPa]	Poissonovo číslo ν	Efektivní úhel vnitřního tření ϕ_{ef} [°]	Efektivní soudržnost c_{ef} [kPa]	Třída vrtatelnosti pro piloty ČSN P 73 1005	Třídy těžitelnosti podle ČSN 73 3050/ 73 6133
Qfp	F4 CS	17,5*	-	1.24*	8	0,35	22	22	I.	3/I
Qg	G3 G-F (G5 GC, G4 GM)	19.0	SU	-	80	0,25	30	0	I.	3/I
T	R6 (F6 CL)	20	-	P-R	15	0,35	28	15	I.	4/I

Poznámka: Hodnoty označené * jsou laboratorně ověřené

SU - středně ulehlý, U - ulehlý, P - pevná konzistence, R - tvrdá konzistence

6. ZÁVĚR, GEOTECHNICKÁ DOPORUČENÍ

Dle podkladů projektanta je železniční most projektovaný jako železobetonový polorám, založený plošně.

Průzkumnými pracemi byly ověřeny kvartérní sedimenty a nejsvrchnější partie (zvětraliny) předkvartérního podloží.

V základové spáře se budou nacházet zeminy **G typu Qg** - šterky s příměsí jemnozrnné zeminy (G3 G-F), únosnost základové spáry vyplyne ze statického výpočtu. Základová spára se bude nacházet v dosahu kolísání hladiny podzemní vody nebo pod hladinou podzemní vody.

Agresivita podzemní vody na betonové konstrukce (ČSN EN 206) je **středně agresivní XA2** v parametru agresivního CO₂.

Agresivita podzemní vody vůči ocelovým konstrukcím (ČSN 03 8375) je **nízká** v parametrech pH a SO₃+Cl až **velmi vysoká** v parametrech elektrická konduktivita a CO₂.

V rámci zemních prací budou těženy zeminy třídy těžitelnosti 3./I. podle ČSN 73 3050 a dle ČSN 73 6133.

Stavební jámu bude pravděpodobně nutné vzhledem k prostorovým poměrům a výskytu nesoudržných šterkovitých zemin provést jako paženou, doporučujeme pažit štětovnicemi nebo záporovým pažením.

Vzhledem k úrovni hladiny podzemní vody v hloubce 3.60 – 4.05 m pod terénem je nutné počítat s opatřeními, která by eliminovala nebo minimalizovala přítoky vody do stavební jámy, tj. čerpání vody čerpadly umístěnými v jímce u kraje nebo mimo základovou spáru. Podzemní voda může ovlivňovat a znesnadňovat zakládání objektu, základy objektu budou dočasně nebo trvale v dosahu podzemní vody. Z tohoto důvodu hodnotíme základové poměry jako složité.

Náplavové hlíny z výkopů hodnotíme jako nevhodné pro zpětné použití do

zásypů.

Fluviální štěrky (G3 G-F) hodnotíme jako vhodné pro zpětné použití do zásypů.

Při návrhu založení objektu bude nutné postupovat podle zásad 2. geotechnické kategorie ve smyslu ČSN EN 1997-1 Eurokód 7.

Základovou spáru bude třeba chránit proti mechanickému porušení během výkopových prací, proti nepříznivým klimatickým účinkům nebo zaplavení základové spáry vodou. Při zakládání bude nutný geotechnický dozor (přebírka základové spáry).

Uvedené geotechnické parametry reprezentují stav horninového prostředí před stavebním zásahem. Stavební činností dochází víceméně ke změnám těchto parametrů, zpravidla k jejich snížení.

PŘÍLOHOVÁ ČÁST**Obsah:**

Situace sond, měř. 1 : 1 000

Geotechnický profil 1-1' a vysvětlivky

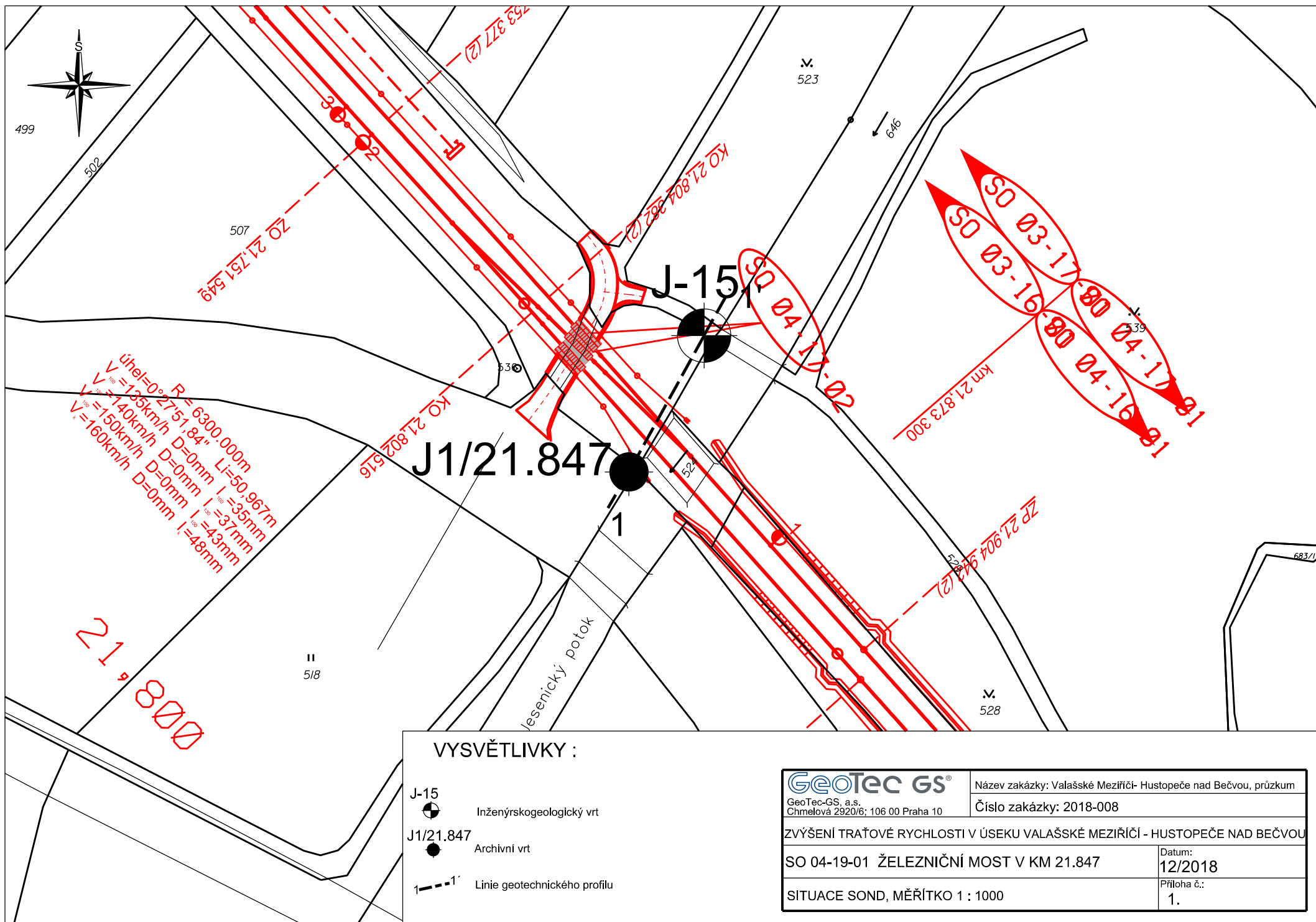
Geologická dokumentace jádrového vrtu

Geologická dokumentace archivního vrtu

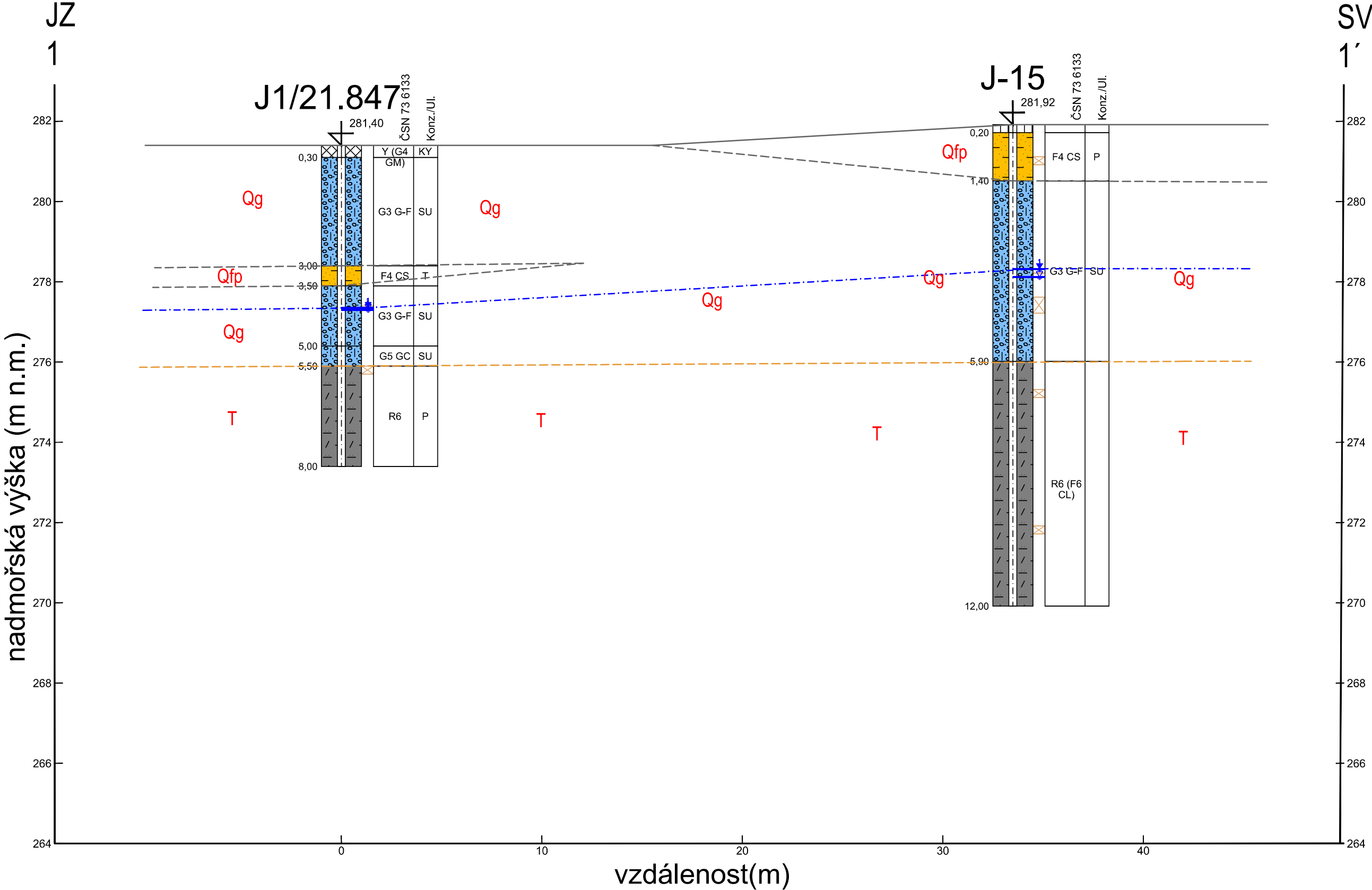
Laboratorní analýzy vzorků zemin

Protokol chemické analýzy podzemní vody

Název zakázky:	Valašské Meziříčí – Hustopeče n. B., průzkum		
Číslo zakázky:	2018-008	Objednatel:	MORAVIA CONSULT Olomouc a. s.
Datum:	12/2018	Zpracoval:	Ing. Pavla Antonínová, Ph. D.
Počet stran:	16	Schválil:	Mgr. Filip Dudík



Předpokládaný litologický průběh



GeoTec GS[®] GeoTec-GS, a.s. Chmelová 2920/6; 106 00 Praha 10	Název zakázky: Valašské Meziříčí - Hustopeče n. B., průzkum	
	Číslo zakázky: 2018 - 008	
ZVÝŠENÍ TRAŤOVÉ RYCHLOSTI V ÚSEKU VALAŠSKÉ MEZIŘÍČÍ - HUSTOPEČE NAD BEČVOU		
SO 04-19-01, ŽELEZNIČNÍ MOST V EV. KM 21.847		Datum: 12/2018
GEOTECHNICKÝ PROFIL 1-1', MĚŘ. 1 : 200/100		Příloha č.: 2.

LEGENDA POUŽITÝCH ZNAČEK PRO VRSTVY A STRATIGRAFIE:

1		Navážka
2		Humózní vrstva
12		Jíl písčitý
37		Písek s příměsí jemnozrnné zeminy
38		Písek hlinitý
47		Štěr s příměsí jemnozrnné zeminy
49		Štěr jílovitý
		Kvartér Q
		Terciér T

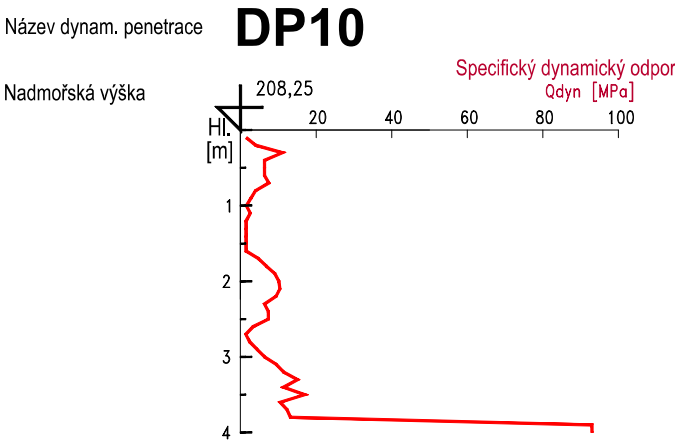
KLASIFIKACE

Konzistence:		Ulehlost:	
kašovitá	K	kyprá	KY
měkká	M	středně ulehlá	SU
tuhá	T	ulehlá	UL
pevná	P		
tvrdá	R		
velmi pevná	VP		

HRANICE:

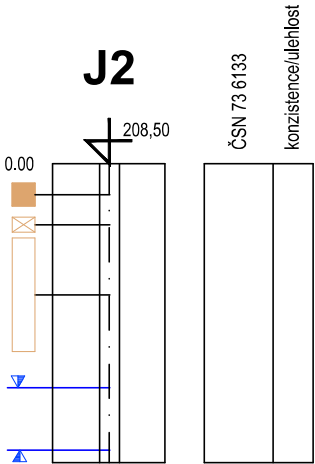
Povrch terénu	
Rozhraní předpokládaných vrstev kvartéru	
Povrch předkvartérního podkladu	
Označení vrstev	AN, Q, T
Předpokládaný průběh ustálené hladiny podzemní vody	


DYNAMICKÁ PENETRAČNÍ ZKOUŠKA:



SONDA NEBO VRT:

Jméno sondy
Nadmořská výška sondy
Vzorky:
Neporušený vzorek zemin
Porušený vzorek zemin
Technologický vzorek zeminy
Hladina podzemní vody ustálená
Hladina podzemní vody naražená






 GeoTec-GS, a.s. Chmelová 2920/6; 106 00 Praha 10	Název zakázky: Valašské Meziříčí - Hustopeče n. B., průzkum	
	Číslo zakázky: 2018-008	
ZVÝŠENÍ TRAŤOVÉ RYCHLOSTI V ÚSEKU VALAŠSKÉ MEZIŘÍČÍ - HUSTOPEČE NAD BEČVOU		
VYSVĚTLIVKY KE GEOTECHNICKÝM PROFILŮM	Datum: 12/2018	
	Příloha č.: 3.	

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU

Projekt Zvýšení traťové rychlosti v úseku Valašské Meziříčí - Hustopeče nad Bečvou, geotechnický průzkum				Označení vrtu J-15
Zakázka číslo 2018-008	Vrtáno 25. 04. 2018	Výška (m n. m.) Balt p.v. Z = 281,92	Souřadnice S-JTSK Y = 498 216,18 X = 1136 711,08	
Objednatel MORAVIA CONSULT Olomouc a. s.		HPV naražená 3,80 m (278,12 m n. m.)	HPV ustálená 3,60 m (278,32 m n. m.)	Stránka 1 z 1

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	Težičnost ČSN 73 3050	Težičnost ČSN 73 6133	Vraclnost TP 76
	281,72	0,20			Ornice, hlina prachovito-písčitá, tmavě hnědá, nízce plastická, konzistence pevná.			3		
	280,52	1,40		0,80 1,00	Jíl písčitý, fluviální, od stropu k bázi tmavě hnědý až hnědý, středně až nízce plastický, konzistence pevná.	F4 CS	Qp	3		
					Štěrk písčitý, slabě zahliněný, fluviální, střední až hrubý, středně ulehlý; valouny oválné, dobře opracované, protáhlé, ploché, o velikosti 0,5 - 8,0 cm (max. 12,0 cm). Od 3.6 m zvodněný.	G3 G-F	Qg	3		
	276,02	5,90		4,30 4,70						
					Prachovec zcela zvětralý, tmavě šedý až černošedý, slabě písčitý a vápnitý; rozpadá se na zeminu charakteru jílu s nízkou plasticitou, pevně konzistence, s příměsí střípků původních hornin, které lze drolit mezi prsty.	R6 (F6 CL)	T	4		
	269,92	12,00		10,00 10,20						
					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)		
				 Naražená hladina podzemní vody  Ustálená hladina podzemní vody Vzorky  Porušený vzorek		

Všechny rozměry jsou v metrech.

Měřítko 1 : 100

Souprava
Vrtmistr

Pilát

Dokumentoval(a)

Ing. Tomáš Číž

Zpracoval(a)	
--------------	--

GeoTec-GS, a.s. 106 00 Praha 10, Chmelová 2920/6			GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU			J1/21.847																																																																							
Vrtmistr: Kabátník			Hloubka sondy [m]: 8.00			Y= 498 232.05																																																																							
Typ soupravy: Botec B1A			Hladina podz. vody:			X= 1 136 740.57																																																																							
Datum provedení - od: 30.9.2013			naražená [m]: Hl.= 4.10, Z = 277.30			Z= 281.40																																																																							
- do: 30.9.2013			ustálená [m]: Hl.= 4.05, Z = 277.35			Souř.systémy: JTSK / Balt																																																																							
od: [m] do: [m] vrtáno DN [mm]			od: [m] do: [m] paženo DN [mm]			Okres: Katastr.území: Mapa 1:25000: 22-233																																																																							
<div><div><div>STRATIGRAF. ČLENĚNÍ</div><div>J1/21.847</div><div><div>0.00</div><div>0.30</div><div>3.00</div><div>3.50</div><div>4.05</div><div>4.50</div><div>5.00</div><div>5.50</div><div>6.00</div><div>7.00</div><div>8.00</div></div><div><div>Navážka</div><div>Kvartér</div><div>Paleogén</div></div><div><div>ČSN 73 6133</div><div>ČSN 73 3050 / ČSN 73 6133</div><div>KONZISTENCE</div></div><div><div>G4/GMY</div><div>G3/G-F</div><div>F4/CS</div><div>UH 4.05 NH 4.03 G3/G-F</div><div>G5/GC</div><div>R6(F6)</div></div><div><div>KY</div><div>SU</div><div>T</div><div>SU</div><div>P</div></div></div></div> <tr><td>do</td><td colspan="5">GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN</td></tr> <tr><td>0.30</td><td colspan="5">1: Navážka, výzisk, charakteru štěrku hlinitého, kyprý, šedočený</td></tr> <tr><td>3.00</td><td colspan="5">63: Štěr s příměsí jemnozrnné zeminy, středně ulehlý, světle hnědý, valouny a opracované úlomky o velikosti do 6 cm (obsahu cca 50 - 60%), výplň - písek jemně a středně zrnitý, slabě zahliněný</td></tr> <tr><td>3.50</td><td colspan="5">12: Jíl písčitý, tuhý, šedý a rezavě hnědý, s cca 20 - 30% příměsí valounů o velikosti do 5 cm</td></tr> <tr><td>4.50</td><td colspan="5">63: Štěr s příměsí jemnozrnné zeminy, středně ulehlý, od 4 m zvodnělý, hnědý, valouny a opracované úlomky o velikosti do 6 cm, průměrně 0,5 - 4 cm (obsahu cca 50 - 60%), výplň - písek středně a hrubě zrnitý, slabě zahliněný</td></tr> <tr><td>5.00</td><td colspan="5">63: Štěr s příměsí jemnozrnné zeminy, dtto, šedý (60 - 70%)</td></tr> <tr><td>5.50</td><td colspan="5">65: Štěr jílovitý, středně ulehlý, zvodnělý, šedohnědý, valouny a opracované úlomky o velikosti do 6cm (obsahu cca 40 - 50%), výplň - písek jílovitý, středně zrnitý</td></tr> <tr><td>8.00</td><td colspan="5">116: Prachovec zcela zvětralý, tmavě šedý, vápnitý, slabě písčitý, rozpad na zeminu charakteru jílu s nízkou plasticitou, pevné až tvrdé konzistence, s příměsí drobných střípků, které lze snadno v prstech rozdrolit</td></tr> <tr><td colspan="6">Legenda: Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně. <div> <div>neporušený</div> <div>porušený</div> <div>jádro</div> <div>technolog.</div> <div>skalní</div> <div>jiny</div> </div> <div> <div>voda</div> <div>naražená hladina</div> <div>ustálená hladina</div> </div></td></tr> <tr><td colspan="6">Poznámka:</td></tr> <tr><td colspan="4">Název akce: Valašské Meziříčí - Hustopeče, zvýšení rychlosti</td><td>Měřítko: 1: 100</td><td>Zak. číslo: 2013 - 141</td></tr> <tr><td>Dokumentoval: J.Kočan</td><td>Vyhodnotil: J.Kočan</td><td>Zpracoval: Ing.S.Mikunda</td><td colspan="3">Příloha č.: J1</td></tr>						do	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN					0.30	1: Navážka, výzisk, charakteru štěrku hlinitého, kyprý, šedočený					3.00	63: Štěr s příměsí jemnozrnné zeminy, středně ulehlý, světle hnědý, valouny a opracované úlomky o velikosti do 6 cm (obsahu cca 50 - 60%), výplň - písek jemně a středně zrnitý, slabě zahliněný					3.50	12: Jíl písčitý, tuhý, šedý a rezavě hnědý, s cca 20 - 30% příměsí valounů o velikosti do 5 cm					4.50	63: Štěr s příměsí jemnozrnné zeminy, středně ulehlý, od 4 m zvodnělý, hnědý, valouny a opracované úlomky o velikosti do 6 cm, průměrně 0,5 - 4 cm (obsahu cca 50 - 60%), výplň - písek středně a hrubě zrnitý, slabě zahliněný					5.00	63: Štěr s příměsí jemnozrnné zeminy, dtto, šedý (60 - 70%)					5.50	65: Štěr jílovitý, středně ulehlý, zvodnělý, šedohnědý, valouny a opracované úlomky o velikosti do 6cm (obsahu cca 40 - 50%), výplň - písek jílovitý, středně zrnitý					8.00	116: Prachovec zcela zvětralý, tmavě šedý, vápnitý, slabě písčitý, rozpad na zeminu charakteru jílu s nízkou plasticitou, pevné až tvrdé konzistence, s příměsí drobných střípků, které lze snadno v prstech rozdrolit					Legenda: Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně. <div> <div>neporušený</div> <div>porušený</div> <div>jádro</div> <div>technolog.</div> <div>skalní</div> <div>jiny</div> </div> <div> <div>voda</div> <div>naražená hladina</div> <div>ustálená hladina</div> </div>						Poznámka:						Název akce: Valašské Meziříčí - Hustopeče, zvýšení rychlosti				Měřítko: 1: 100	Zak. číslo: 2013 - 141	Dokumentoval: J.Kočan	Vyhodnotil: J.Kočan	Zpracoval: Ing.S.Mikunda	Příloha č.: J1		
						do	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN																																																																						
						0.30	1: Navážka, výzisk, charakteru štěrku hlinitého, kyprý, šedočený																																																																						
						3.00	63: Štěr s příměsí jemnozrnné zeminy, středně ulehlý, světle hnědý, valouny a opracované úlomky o velikosti do 6 cm (obsahu cca 50 - 60%), výplň - písek jemně a středně zrnitý, slabě zahliněný																																																																						
						3.50	12: Jíl písčitý, tuhý, šedý a rezavě hnědý, s cca 20 - 30% příměsí valounů o velikosti do 5 cm																																																																						
						4.50	63: Štěr s příměsí jemnozrnné zeminy, středně ulehlý, od 4 m zvodnělý, hnědý, valouny a opracované úlomky o velikosti do 6 cm, průměrně 0,5 - 4 cm (obsahu cca 50 - 60%), výplň - písek středně a hrubě zrnitý, slabě zahliněný																																																																						
						5.00	63: Štěr s příměsí jemnozrnné zeminy, dtto, šedý (60 - 70%)																																																																						
						5.50	65: Štěr jílovitý, středně ulehlý, zvodnělý, šedohnědý, valouny a opracované úlomky o velikosti do 6cm (obsahu cca 40 - 50%), výplň - písek jílovitý, středně zrnitý																																																																						
						8.00	116: Prachovec zcela zvětralý, tmavě šedý, vápnitý, slabě písčitý, rozpad na zeminu charakteru jílu s nízkou plasticitou, pevné až tvrdé konzistence, s příměsí drobných střípků, které lze snadno v prstech rozdrolit																																																																						
						Legenda: Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně. <div> <div>neporušený</div> <div>porušený</div> <div>jádro</div> <div>technolog.</div> <div>skalní</div> <div>jiny</div> </div> <div> <div>voda</div> <div>naražená hladina</div> <div>ustálená hladina</div> </div>																																																																							
Poznámka:																																																																													
Název akce: Valašské Meziříčí - Hustopeče, zvýšení rychlosti				Měřítko: 1: 100	Zak. číslo: 2013 - 141																																																																								
Dokumentoval: J.Kočan	Vyhodnotil: J.Kočan	Zpracoval: Ing.S.Mikunda	Příloha č.: J1																																																																										

TABELÁRNÍ PŘEHLED VÝSLEDKŮ - FYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI ZEMIN

Název zakázky :	Hustopeče nad Bečvou								List č. :	2
Číslo zakázky :	Z 518002								Datum :	15.5.2018
Lab. číslo ZA -	46680	46681	46682	46683	46684	46685	46686	46687		
Sonda	J-11	J-13	J-13	J-14	J-15	J-15	J-15	J-15		
Hloubka [m]	3,0-3,5	2,5-2,7	4,0-4,5	3,5-4,0	0,8-1,0	4,3-4,7	6,6-6,8	10,0-10,2		
Druh vz.	P	PLP	P	P	PLP	P	PLP	PLP		
W _n [%]		22,27			15,23		12,40	7,55		
W _L [%]				27	27		34	34		
W _p [%]				15	18		19	19		
I _p [%]				12	10		15	15		
I _c					1,24		1,45	1,76		
ρ _n [Mg/m ³]		2,03			2,02		2,18	2,06		
ρ _d [Mg/m ³]		1,66			1,75		1,94	1,92		
ρ _s [Mg/m ³]	2,68	2,69	2,68	2,69	2,67	2,67	2,74	2,74		
n [%]		38,28			34,34		29,22	30,10		
Sr		0,97			0,78		0,82	0,48		
Om [%]										
Koeficient Z										
σ _c [MPa]										
ČSN 73 6133	G-F	SM	S-F	S-F	CS	G-F	CL	CL		
ČSN 72 1002	G3 G-F	S4 SM	S3 S-F	S3 S-F	F4 CS1	G3 G-F	F6 CL	F6 CL		
S4										
ČSN 75 2410										
ČSN EN ISO 14688-2	saGr	clSa	grSa	grSa	sasiCl	saGr	clSi	siCl		
Koef. filtrace [m*s ⁻¹]	5,92 E-66	45 E-91	46 E-56	62 E-61	35 E-82	04 E-43	84 E-93	12 E-9		
Ps ρ _d max. [Mg/m ³]										
Ps W _{opt} [%]										
CBR 2,5 mm [%]										
CBR 5 mm [%]										
CBR _{sat} 2,5 mm [%]										
CBR _{sat} 5,0 mm [%]										
IBI 2,5 mm [%]										
IBI 5,0 mm [%]										

Výsledky jsou uvedeny s následujícími nejistotami: $W_n: \pm 0,30\%$ $W_p: \pm 1,0\%$ $\rho_s: \pm 0,01 \text{ Mg/m}^3$ $W_{opt}: \pm 0,40\%$
 $W_L: \pm 1,0\%$ $\rho_n: \pm 0,02 \text{ Mg/m}^3$ $\rho_{d \text{ max}}: \pm 0,01 \text{ Mg/m}^3$

Uvedené rozšířené standardní nejistoty jsou součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření $k=2$, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí asi 95%. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

Tento Tabelární přehled není součástí akreditace.

pruha



UNIGEO[®] a.s.

Sřídisko laboratoře mechaniky zemín, zkušební laboratoř č. 1412 akreditovaná
ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005
Mistická 329/258, 720 00 OSTRAVA - HRABOVÁ

PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 46684 - Z

Str. č. 1 z 1

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

Metoda : Stanovení zrnitosti zemín, (ČSN EN ISO 17892-4)

Číslo vzorku : ZA - 46684

Zkoušená položka : zemina

Sonda : J-15

Název a adresa zákazníka : GeoTec-GS a.s., Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10

Hloubka : 0,8-1,0 m

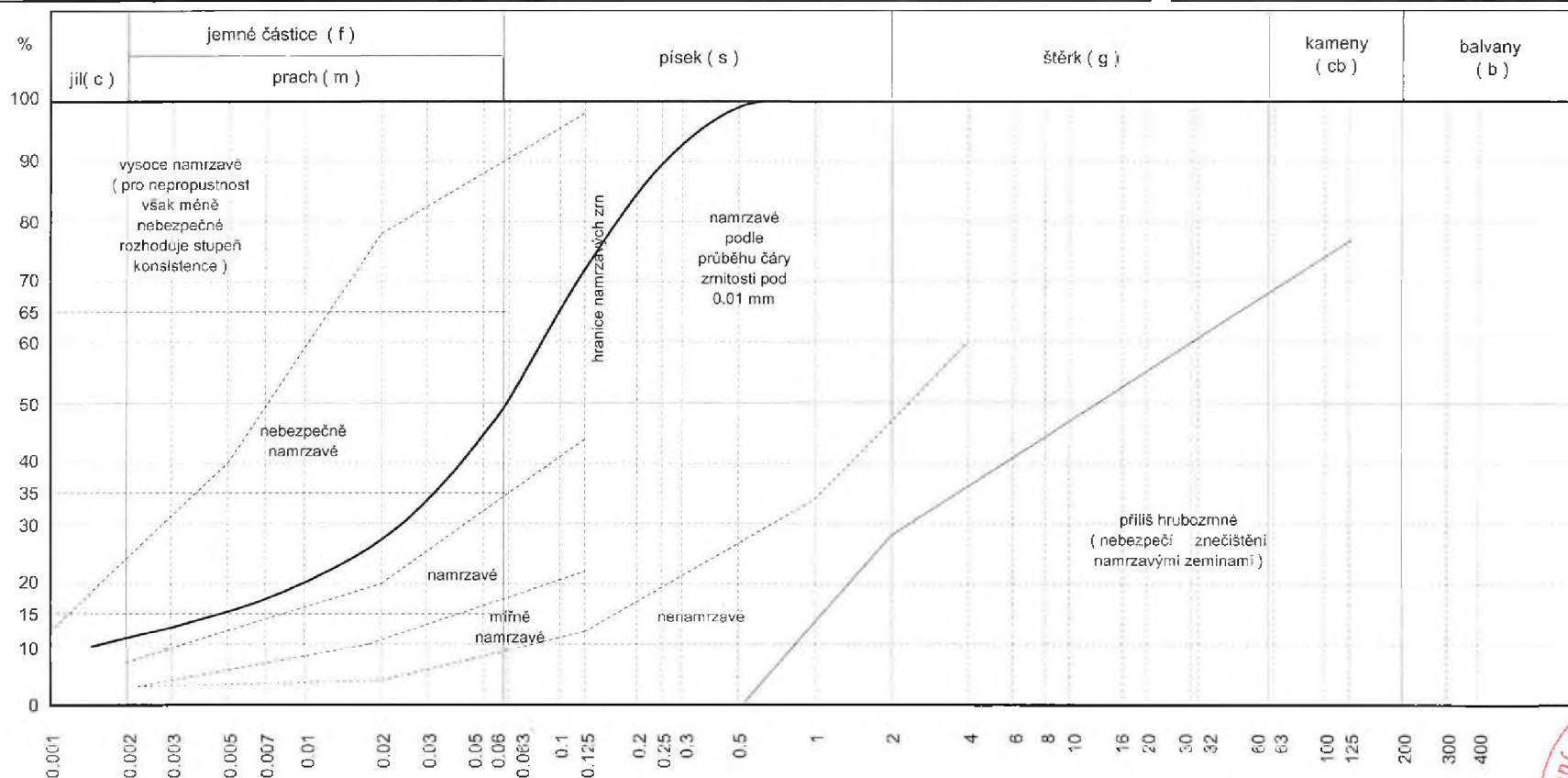
Název zakázky : Hustopeče nad Bečvou

Popis vzorku (typ) : Poloporušený vzorek

Datum přijetí vzorku : 03.05.2018

Číslo zakázky : Z 518002

Koeficient filtrace	Cu	ČSN EN	ČSN	S4
Carman-Kozeny		73 6133	72 1002	
		CS	F4 CS1	



Nejistota měření: 1%. Uvedené rozšíření nejistoty měření jsou stanoveny na základě zkušeností kvalifikovaným odhadem a jsou zahrnuty v interpretaci výsledku. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

Vypracoval : M. Lišková

Schválil : Ing. Lenka Smetanová, vedoucí laboratoře

Datum provedení zkoušky : 15.05.2018

Zkušební protokol nesmí být bez písemného souhlasu laboratoře reprodukován jinak než celý. Výsledek každé uvedené zkoušky se týká pouze vzorku výše uvedeného laboratorního čísla.





UNIGEO[®] a.s.

PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 46685 - Z

Str. č. 1 z 1

Síředisko laboratoře mechaniky zemin, zkušební laboratoř č. 1412 akreditovaná
CIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005
Místecká 329/258, 720 00 OSTRAVA - HRABOVÁ

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

Metoda : Stanovení zrnitosti zemin, (ČSN EN ISO 17892-4)

Číslo vzorku : ZA - 46685

Zkoušená položka : zemina

Sonda : J-15

Název a adresa zákazníka : GeoTec-GS a.s., Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10

Hloubka : 4,3-4,7 m

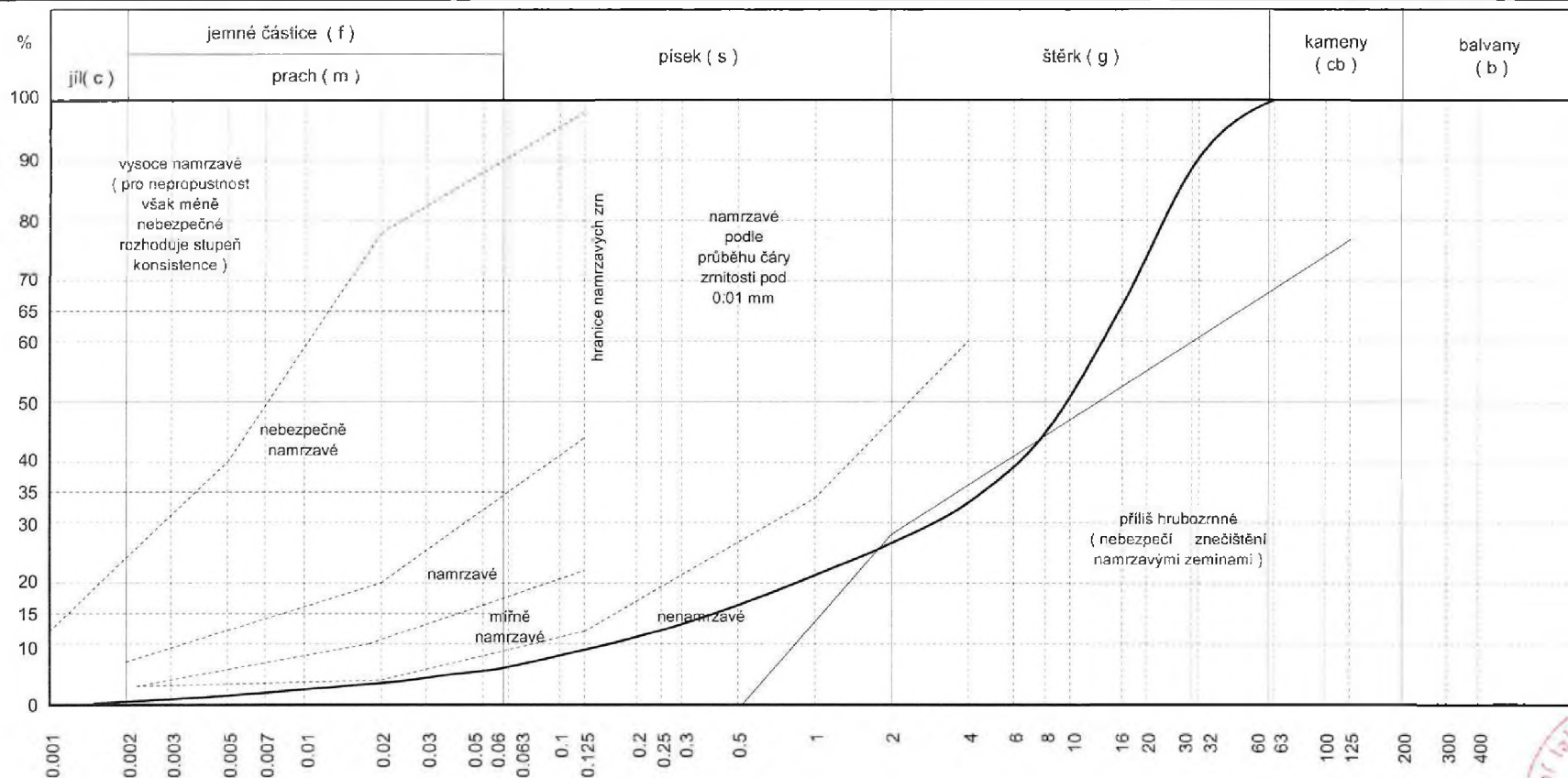
Název zakázky : Hustopeče nad Bečvou

Popis vzorku (typ) : Porušený vzorek

Datum přijetí vzorku : 03.05.2018

Číslo zakázky : Z 518002

Koeficient filtrace	Cu	ČSN EN	ČSN	S4
Carman-Kozeny		73 6133	72 1002	
		G-F	G3 G-F	



Nejistota měření: 1%. Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou stanoveny na základě zkušeností kvalifikovaným odhadem a jsou zahrnuty v interpretaci výsledku. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

Vypracoval : M. Lišková

Schválil : Ing. Lenka Smetanová, vedoucí laboratoře

Datum provedení zkoušky : 15.05.2018

Zkušební protokol nesmí být bez písemného souhlasu laboratoře reprodukován jinak než celý. Výsledek každé uvedené zkoušky se týká pouze vzorku výše uvedeného laboratorního čísla.





UNIGEO[®]
a.s.

PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 46686 - Z

Str. č. 1 z 1

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

Sídelisko laboratoře mechaniky zemin, zkušební laboratoř č. 1412 akreditovaná
ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005
Místecká 329/258, 720 00 OSTRAVA - HRABOVÁ

Metoda : Stanovení zrnitosti zemin, (ČSN EN ISO 17892-4)

Číslo vzorku : ZA - 46686

Zkoušená položka : zemina

Sonda : J-15

Název a adresa zákazníka : GeoTec-GS a.s., Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10

Hloubka : 6,6-6,8 m

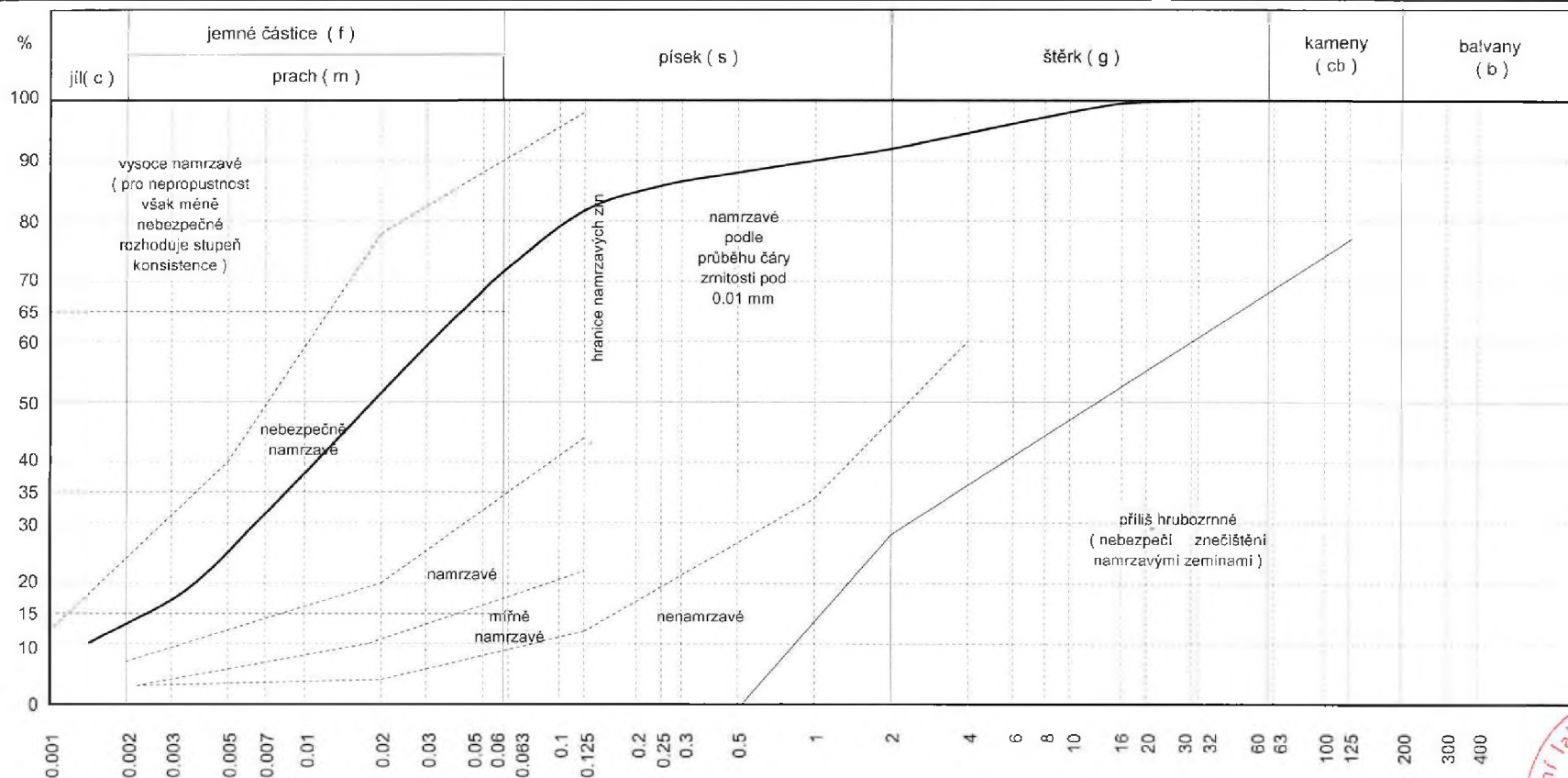
Název zakázky : Huslopeč nad Bečvou

Popis vzorku (typ) : Poloporušený vzorek

Datum přijetí vzorku : 03.05.2018

Číslo zakázky : Z 518002

Koeficient filtrace	Cu	ČSN EN	ČSN	S4
Carman-Kozeny		73 6133	72 1002	
		CL	F6 CL	



Nejistota měření: 1%. Uvedené rozšíření nejistoty měření jsou stanoveny na základě zkušeností kvalifikovaných odhadem a jsou zahrnuty v interpretaci výsledku. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

Vypracoval : M. Lišková

Schválil : Ing. Lenka Smetanová, vedoucí laboratoře

Datum provedení zkoušky : 15.05.2018

Zkušební protokol nesmí být bez písemného souhlasu laboratoře reprodukován jinak než celý. Výsledek každé uvedené zkoušky se týká pouze vzorku výše uvedeného laboratorního čísla.





UNIGEO[®] a.s.

Sídlisko laboratoře mechaniky zemin, zkušební laboratoř č. 1412 akreditovaná
ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005
Mistická 329/258, 720 00 OSTRAVA - HRABOVÁ

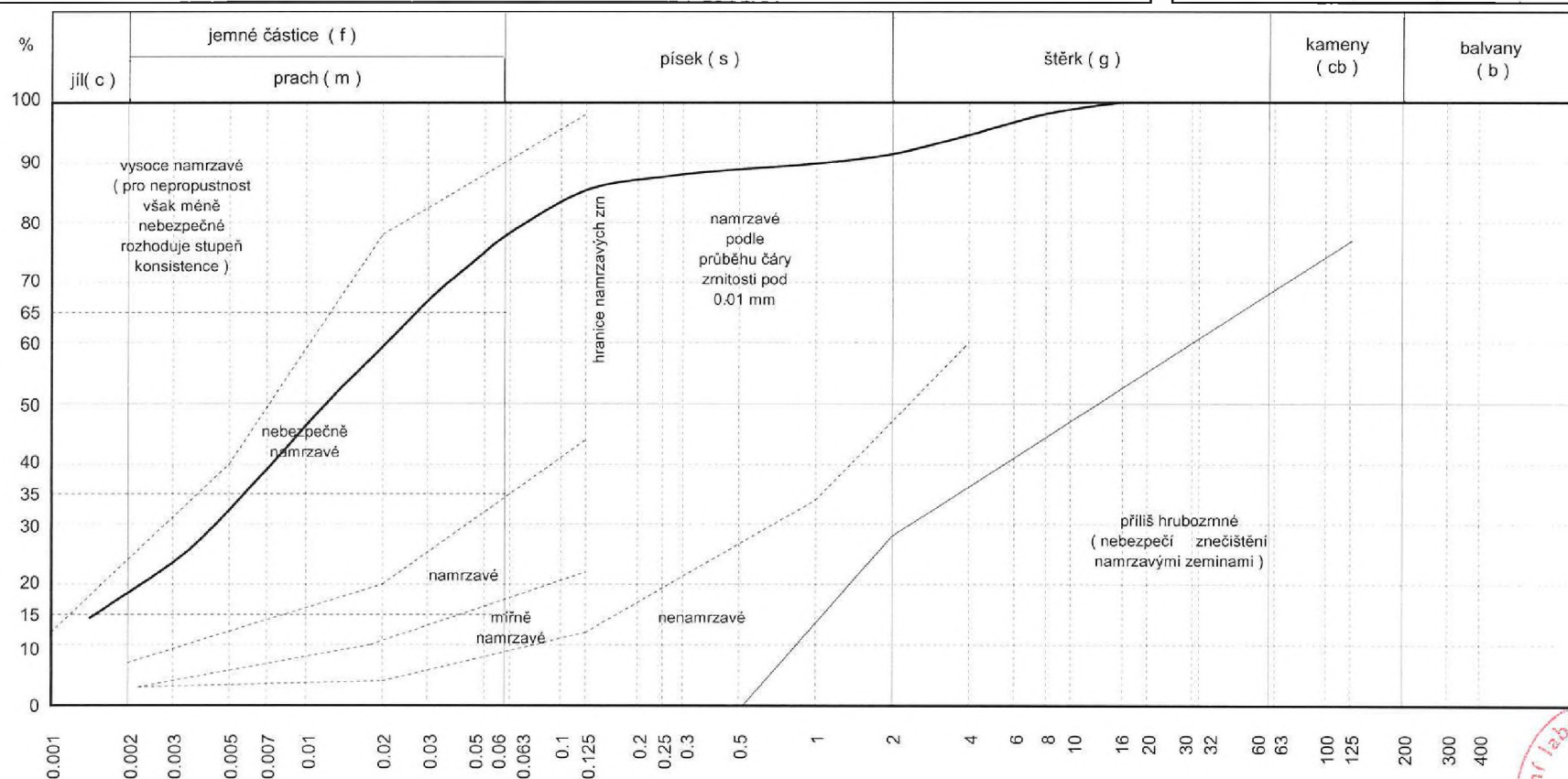
PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 46687 - Z

Str. č. 1 z 1

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

Metoda : Stanovení zrnitosti zemin. (ČSN EN ISO 17892-4)
Zkoušená položka : zemina
Název a adresa zákazníka : GeoTec-GS a.s., Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10
Název zakázky : Hustopeče nad Bečvou
Datum přijetí vzorku : 03.05.2018
Číslo vzorku : ZA - 46687
Sonda : J-15
Hloubka : 10,0-10,2 m
Popis vzorku (typ) : Poloporušený vzorek
Číslo zakázky : Z 518002

Koeficient filtrace	Cu	ČSN EN	ČSN	S4
Carmen-Kozeny		73 6133	72 1002	
		CL	F6 CL	



Nejistota měření: 1%. Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou stanoveny na základě zkušeností kvalifikovaným odhadem a jsou zahrnuty v interpretaci výsledku. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

Vypracoval : M. Lišková

Schválil : Ing. Lenka Smetanová, vedoucí laboratoře

Datum provedení zkoušky : 15.05.2018

Zkušební protokol nesmí být bez písemného souhlasu laboratoře reprodukován jinak než celý. Výsledek každé uvedené zkoušky se týká pouze vzorku výše uvedeného laboratorního čísla.



PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 46684

Název a adresa zákazníka : GeoTec-GS a.s., Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10
Název zakázky : Hustopeče nad Bečvou číslo zakázky : Z 518002
Datum přijetí vzorku : 3.5.2018
Zkoušená položka : zemina
Číslo vzorku : ZA - 46684
Sonda : J-15
Hloubka : 0,8-1,0 m
Popis vzorku (typ) : Poloporušený vzorek

Stanovení vlhkosti zemín (ČSN EN ISO 17892-1)

$$w_n = 15,2 \%$$

Nejistota měření : 0,3%

Stanovení objemové hmotnosti jemnozrnných zemín (ČSN EN ISO 17892-2)

Objemová hmotnost vlhké zeminy $\rho_n = 2,02 \text{ Mg/m}^3$

Objemová hmotnost suché zeminy $\rho_d = 1,75 \text{ Mg/m}^3$

Nejistota měření : 0,02 Mg/m³

Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic zemín pomocí pyknometru (ČSN EN ISO 17892-3)

$$\rho_s = 2,67 \text{ Mg/m}^3$$

Nejistota měření : 0,01 Mg/m³

Stanovení konzistenčních mezí - mez plasticity (ČSN CEN ISO/TS 17892-12)

$$w_p = 18 \%$$

Nejistota měření : 1%

Stanovení konzistenčních mezí - mez tekutosti (ČSN CEN ISO/TS 17892-12)

$$w_L = 27 \%$$

Nejistota měření : 1%

Uvedené rozšířené standardní nejistoty jsou součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření $k=2$, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí asi 95%. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

Vypracoval : Š. Smolová
Schválil : Ing. Lenka Smetanová

Datum provedení zkoušky : 14.5.2018





UNIGEO a.s.

Středisko laboratorní mechaniky zemin, akreditovaná laboratoř č. 1412
akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005
Místecká 329/258
OSTRAVA - HRABOVÁ

Str. č. 1 z 1

PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 46685

Název a adresa zákazníka : GeoTec-GS a.s., Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10
Název zakázky : Hustopeče nad Bečvou číslo zakázky : Z 518002
Datum přijetí vzorku : 3.5.2018
Zkoušená položka : zemina
Číslo vzorku : ZA - 46685
Sonda : J-15
Hloubka : 4,3-4,7 m
Popis vzorku (typ) : Porušený vzorek

Stanovení vlhkosti zemin (ČSN EN ISO 17892-1)

$$W_n = \quad - \quad \%$$

Nejistota měření : 0,3%

Stanovení objemové hmotnosti jemnozrnných zemin (ČSN EN ISO 17892-2)

Objemová hmotnost vlhké zeminy $\rho_n = \quad - \quad \text{Mg/m}^3$

Objemová hmotnost suché zeminy $\rho_d = \quad - \quad \text{Mg/m}^3$

Nejistota měření : 0,02 Mg/m³

Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic zemin pomocí pyknometru (ČSN EN ISO 17892-3)

$$\rho_s = 2,67 \quad \text{Mg/m}^3$$

Nejistota měření : 0,01 Mg/m³

Stanovení konzistenčních mezí - mez plasticity (ČSN CEN ISO/TS 17892-12)

$$W_p = \quad - \quad \%$$

Nejistota měření : 1%

Stanovení konzistenčních mezí - mez tekutosti (ČSN CEN ISO/TS 17892-12)

$$W_L = \quad - \quad \%$$

Nejistota měření : 1%

Uvedené rozšířené standardní nejistoty jsou součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření $k=2$, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí asi 95%. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

Vypracoval : Š.Smolová

Schválil : Ing.Lenka Smetanová

Datum provedení zkoušky : 14.5.2018





UNIGEO a.s.

Středisko laboratoře mechaniky zemin, akreditovaná laboratoř č. 1412
akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005
Místecká 329/258
OSTRAVA - HRABOVÁ

Str. č. 1 z 1

PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 46686

Název a adresa zákazníka : GeoTec-GS a.s., Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10
Název zakázky : Hustopeče nad Bečvou číslo zakázky : Z 518002
Datum přijetí vzorku : 3.5.2018
Zkoušená položka : zemina
Číslo vzorku : ZA - 46686
Sonda : J-15
Hloubka : 6,6-6,8 m
Popis vzorku (typ) : Poloporušený vzorek

Stanovení vlhkosti zemin (ČSN EN ISO 17892-1)

$$W_n = 12,4 \%$$

Nejistota měření : 0,3%

Stanovení objemové hmotnosti jemnozrnných zemin (ČSN EN ISO 17892-2)

Objemová hmotnost vlhké zeminy $\rho_n = 2,18 \text{ Mg/m}^3$

Objemová hmotnost suché zeminy $\rho_d = 1,94 \text{ Mg/m}^3$

Nejistota měření : 0,02 Mg/m³

Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic zemin pomocí pyknometru (ČSN EN ISO 17892-3)

$$\rho_s = 2,74 \text{ Mg/m}^3$$

Nejistota měření : 0,01 Mg/m³

Stanovení konzistenčních mezí - mez plasticity (ČSN CEN ISO/TS 17892-12)

$$W_p = 19 \%$$

Nejistota měření : 1%

Stanovení konzistenčních mezí - mez tekutosti (ČSN CEN ISO/TS 17892-12)

$$W_L = 34 \%$$

Nejistota měření : 1%

Uvedené rozšířené standardní nejistoty jsou součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření $k=2$, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí asi 95%. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

Vypracoval : Š.Smolová
Schválil : Ing.Lenka Smetanová

Datum provedení zkoušky : 14.5.2018





UNIGEO a.s.

Sídlisko laboratoře mechaniky zemín, akreditovaná laboratoř č. 1412
akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005
Místecká 329/258
OSTRAVA - HRABOVA

Str. č. 1 z 1

PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 46687

Název a adresa zákazníka : GeoTec-GS a.s., Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10
Název zakázky : Hustopeče nad Bečvou číslo zakázky : Z 518002
Datum přijetí vzorku : 3.5.2018
Zkoušená položka : zemina
Číslo vzorku : ZA - 46687
Sonda : J-15
Hloubka : 10,0-10,2 m
Popis vzorku (typ) : Poloporušený vzorek

Stanovení vlhkosti zemin (ČSN EN ISO 17892-1)

$$W_n = 7,55 \%$$

Nejistota měření : 0,3%

Stanovení objemové hmotnosti jemnozrnných zemin (ČSN EN ISO 17892-2)

Objemová hmotnost vlhké zeminy $\rho_n = 2,06 \text{ Mg/m}^3$

Objemová hmotnost suché zeminy $\rho_d = 1,92 \text{ Mg/m}^3$

Nejistota měření : 0,02 Mg/m³

Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic zemin pomocí pyknometru (ČSN EN ISO 17892-3)

$$\rho_s = 2,74 \text{ Mg/m}^3$$

Nejistota měření : 0,01 Mg/m³

Stanovení konzistenčních mezí - mez plasticity (ČSN CEN ISO/TS 17892-12)

$$W_p = 19 \%$$

Nejistota měření : 1%

Stanovení konzistenčních mezí - mez tekutosti (ČSN CEN ISO/TS 17892-12)

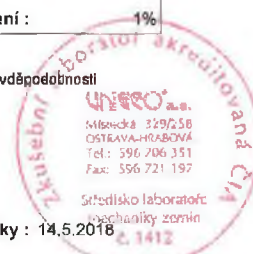
$$W_L = 34 \%$$

Nejistota měření : 1%

Uvedené rozšířené standardní nejistoty jsou součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření $k=2$, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí asi 95%. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

Vypracoval : Š.Smolová
Schválil : Ing.Lenka Smetanová

Datum provedení zkoušky : 14.5.2018





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

Evidenční č. protokolu : 749

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 : 749
Vzorek : podzemní voda
Označení vzorku zadavatelem : J - 15
Název akce : Hustopeče n. B.
Vzorek odebral : zadavatel
Datum převzetí vzorku : 3.5.2018
Datum provedení analýzy : 3.5. - 10.5.2018
Zadavatel : GEOTEC - GS, a.s.

Stanovovaná složka	Výsledky zkoušek	Měrná jednotka	Metoda / Typ	Nejistota měření [%]
Absorbance	0,082	-	SOP 2 (ČSN 75 7360) / A	±5
Zákal	>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	336	mg / l	SOP 4 (ČSN 75 7346) / A	±10
Rozpuštěné látky - 550°C (RAS)	302	mg / l	SOP 4 (ČSN 75 7347) / A	±10
Ztráta žiháním	34	mg / l	SOP 4 (ČSN 75 7346) / A	±5
Elektrická vodivost	63,0	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	4,60	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	0,19	mmol / l	SOP 10 (ČSN 75 7372) / A	±5
Tvrdost celková	1,35	mmol / l	SOP 12 (ČSN ISO 6059) / A	±10
vápenatá	1,08	mmol / l	SOP 13 (ČSN ISO 6058) / A	±10
hořečnatá	0,270	mmol / l	SOP 12 (ČSN ISO 6059) / A	±10
uhličitanová	-	mmol / l	SOP 9 (ČSN EN ISO 9963-1) / A	±5
CHSK Mn	1,7	mg / l	SOP 22 (ČSN EN ISO 8467) / A	±10
Stanovení forem CO ₂ - volný	8,14	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.	-	mg / l	SOP 11 (ČSN 75 7373) / A	±15
Stanovení forem - Langelier ind.	-0,1	-	SOP 11 (ČSN 75 7373) / A	-
HCO ₃ ⁻ - Hydrogenuhlíčitany	280,60	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	0,96	mg / l	SOP 20 (ČSN ISO 7150-1) / A	±10
Chloridy	39	mg / l	SOP 14 (ČSN ISO 9297) / A	±10
Sířany	44,4	mg / l	SOP 15 (TNV 75 7476) / A	±10
Ca	43,1	mg / l	SOP 13 (ČSN ISO 6058) / A	±10
Mg	6,69	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 jedním celým, 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 749

CHARAKTERISTIKA VODY dle pH : slabě zásaditá
celkové tvrdosti : měkká

POSOUZENÍ AGRESIVITY VODY

Laboratorní číslo vzorku 749

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 : 10.5.2018

Hodnocení provedla : Ing. Marie Sonntagová, vedoucí laboratoře

