

MODERNIZACE TRATI BRNO - PŘEROV,
5. STAVBA KOJETÍN – PŘEROV

**SO 26-19-11
KOJETÍN - CHROPYNĚ,
ŽEL. PROPUST V KM 75.114**

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: Kojetín - Přerov, průzkum
Zakázkové číslo zhotovitele: 2017 - 429

OBJEKT:

SO 26-19-11
Kojetín - Chropyně, žel. propust v km 75.114
Geotechnický pasport

PŘÍLOHY: 1. Situace sond, měř. 1 : 1 500
2. Geologická dokumentace jádrových vrtů z blízkého okolí (2 ks)
3. Výsledky laboratorních rozborů a zkoušek

Praha, říjen 2019

Zpracovali: Ing. Kateřina Panáková

Ing. Pavla Antonínová, Ph.D.
odpovědný řešitel

Schválil: Mgr. Filip Dudík
ředitel společnosti

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

<u>Základní údaje o objektu:</u>	- propust v km 75.114 - přípravná dokumentace (DÚR)
<u>Cíl průzkumu:</u>	- posouzení základových poměrů v místě projektovaného propustu pod tratí

2. ROZSAH PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

Průzkumné sondy, zkoušky a práce:

IG jádrové vrt: do místa projektovaného propustu v km 75.114 nebyl možný přístup pro vrtnou mechanizaci. Následující vyhodnocení geotechnických a hydrogeologických poměrů je provedeno na základě jádrových vrtů z nejbližšího okolí J20, J21 a DP10.

IG jádrový vrt: J20 – 8.0 m

IG jádrový vrt: J21 – 7.0 m

Odebrané vzorky a laboratorní zkoušky:

Zeminy: J20 – POR 4.0 – 4.5 m, NEP 7.8 – 8.0 m

J21 – POR 4.0 – 4.2 m, POR – 6.0 – 6.2 m

POR (zrnitost, základní indexové vlastnosti, zatřídění),

NEP (zrnitost, základní indexové vlastnosti, zatřídění, modul přetvárnosti)

Podzemní voda: J20, J21 - stanovení agresivity zvodnělého prostředí na beton a ocelové konstrukce

3. GEOLOGICKÉ POMĚRY A CHARAKTERISTIKA ZÁKLADOVÝCH PŮD

Posouzení základových poměrů bylo provedeno na základě informací z vrtu J20, provedeném ve staničení km 74.78 a vrtu J21, ve staničení km 75.30. Dokumentace vrtů je uvedena v příloze za textem zprávy.

Kvartérní pokryv (předpokládaný geologický profil)

Pod vrstvou lesní půdy (humózní hlína), mocnosti 0.2-0.3 m a vrstvou navážky (vrt J21) o mocnosti 2.5 metrů (násep železniční trati, hlína písčitá, s úlomky cihel, F1 Y, F3 Y), se nacházejí náplavové jíly se střední plasticitou, tuhé až pevné konzistence (F6 CI). Náplavové jíly přecházejí do vrstvy hlinitých písků (S4 SM), o ověřené minimální mocnosti 2.5 metrů. Písky přecházejí níže do písčitého štěrku (G3 G-F) o mocnosti cca 2 metrů. Vrstva fluvialních písků a štěrku je v celé mocnosti zvodnělá, ulehlá.

Terciární podklad

Terciární podloží bylo zastiženo ve vrtu J20 v hloubce 6.8 metrů pod terénem, na úrovni 185.70 m.n.m.. Je tvořeno miocenními (spodnobadenskými) vápnitými jíly s velmi vysokou plasticitou (F8 CV), pevné konzistence.

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

Kvartér:

Q1t - náplavové hlíny - jíly se střední plasticitou, (F6 CI), konzistence tuhá

Q6 – fluviální písek - písek hlinitý, ulehlý, zvodnělý (S4 SM)

Q3 – fluviální štěrky - štěrky s příměsí jemnozrnné zeminy (G3 G-F), střední, ulehlý, zvodnělý

Terciér – Neogén (spodní baden - marinní sedimenty):

N1p – jíly s vysokou plasticitou (třídy F8 CH), pevné konzistence, vápnité

4. HYDROGEOLOGICKÉ ÚDAJE

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

Sonda	Naražená hladina		Ustálená hladina		Datum zjištění
	[m] pod t.	[m n. m.]	[m] pod t.	[m n. m.]	
J20	3.7	188.80	1.60	190.90	16.1.2018
J21	5.4	189.93	4.4	190.93	16.1.2018

Náplavové hlíny charakteru jíly se střední plasticitou jsou podle výsledků zrnitostních rozborů a klasifikace J. Jetela velmi slabě propustné (třída propustnosti VII.). Fluviální písky - písky hlinité jsou dosti slabě propustné (třída propustnosti V). Fluviální štěrky – štěrky s příměsí jemnozrnné zeminy jsou silně propustné (třída propustnosti II.), Fluviální písky a štěrky jsou v dané oblasti nejvýznamnějším kolektorem mělkého kvartérního oběhu. Podložní miocenní jíly jsou nepatrně propustné (třídy propustnosti VIII.) a mají charakter hydrogeologického izolátoru. V místě projektovaného objektu předpokládáme hladinu podzemní vody napjatou až volnou.

Na základě výsledků laboratorních analýz podzemní vody z vrtů J20 a J21 hodnotíme podzemní vodu v daném území jako **slabě agresivní** vůči betonu (XA1- dle ČSN EN 206). Agresivita vod na ocel odpovídá **velmi vysoké agresivitě** prostředí IV., v parametrech vodivosti a agresivního CO₂ (dle ČSN 038375).

5. ZAKLÁDÁNÍ A INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉ POMĚRY

Inženýrskogeologické poměry: jsou složité

- základová půda se v rozsahu novostavby podstatně nemění.
- v případě plošného založení se hladina podzemní vody může dočasně nacházet v dosahu budoucích základových konstrukcí a může ovlivňovat založení budoucího objektu.

6. GEOTECHNICKÉ CHARAKTERISTIKY ZÁKLADOVÝCH PŮD

V tabulce jsou uvedeny charakteristiky geotechnických typů, které předpokládáme na staveništi. Protože v místě objektu nebyly laboratorní rozборы provedeny, jsou pro příslušné geotechnické typy použity průměrné hodnoty z okolí.

Geotechnický typ	Třída / symbol ČSN 73 6133	Objemová tíha γ [kN.m ⁻³] **	Konzistence/ Stupeň konzistence I_c	Ulehlost	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
Q1t	F6 CI	19.4*	T	-	4	0,40	17	10	I.	3/I
Q6	S4 SM, S5 SC	18.5*	-	U	6	0.30	28	8	I.	3/I
Q3	G3 G-F	19.0	-	U	70	0,25	33	0	I.	3-4/I
N1p	F8 CH, CV	19,5*	1.02*	-	4.0*	0,42	16	40	I.	4/I

Poznámka: Parametry označené * jsou laboratorně ověřené.

Parametry označené ** je nutno pod hladinou vody upravit

SÚ – středně uhlý, U – uhlý, P – pevná konzistence,

T – tuhá konzistence, M – měkká konzistence

7. GEOTECHNICKÁ DOPORUČENÍ

Konzultace k zakládání objektu:

- Podle stavebních dispozic bude propust založen jako uzavřený prefabrikovaný rám, založený plošně. Světlost otvoru bude 2.00 x 2.60 m.
- V základové spáře propustu lze očekávat náplavové hlíny **G typu Q1** případně **G typu Q2** tuhé konzistence. Tyto zeminy nemusí být dostatečně únosné, proto bude nutné počítat s výměnou zemin v základové spáře.
- Zeminy **G typu Q1** a **Q2** tuhé konzistence lze nahradit za vhodnou hrubozrnnou štěrkovitou zeminu (štěrkový polštář) zhutněnou v tloušťce minimálně 0,5 m. Případně (pokud to bude možné) umístit základovou spáru až do štěrkovitých zemin **G typu Q3**, jejich povrch ale lze očekávat až v hloubce 4,7-5,0 m pod terénem (cca 188 m n. m.)
- Základovou jámu bude nutné kvůli hladině podzemní vody a prostorovým poměrům provést jako paženou, buď štetovnicemi nebo záporovým pažením.
- Do základové jámy bude docházet k přítokům podzemní vody, bude tak nutné počítat s jejím odčerpáváním stavebními čerpadly umístěnými v jímkách mimo (vedle) základové spáry.
- Podzemní voda tak bude ovlivňovat a znesnadňovat zakládání objektu, základy propustu budou trvale v dosahu podzemní vody.
- Základovou spáru bude třeba chránit proti mechanickému porušení během výkopových prací, proti nepříznivým klimatickým účinkům nebo zaplavení základové spáry vodou.

Vhodnost zemin do násypů (dle ČSN 73 6133) a zpětných zásypů:

- Zeminy **G typu Q6, Q1** - podmíněčně vhodné
- Zeminy **G typu Q3** - vhodné
- Zeminy **G typu N1** - nevhodné

Doporučení pro další etapy průzkumu:

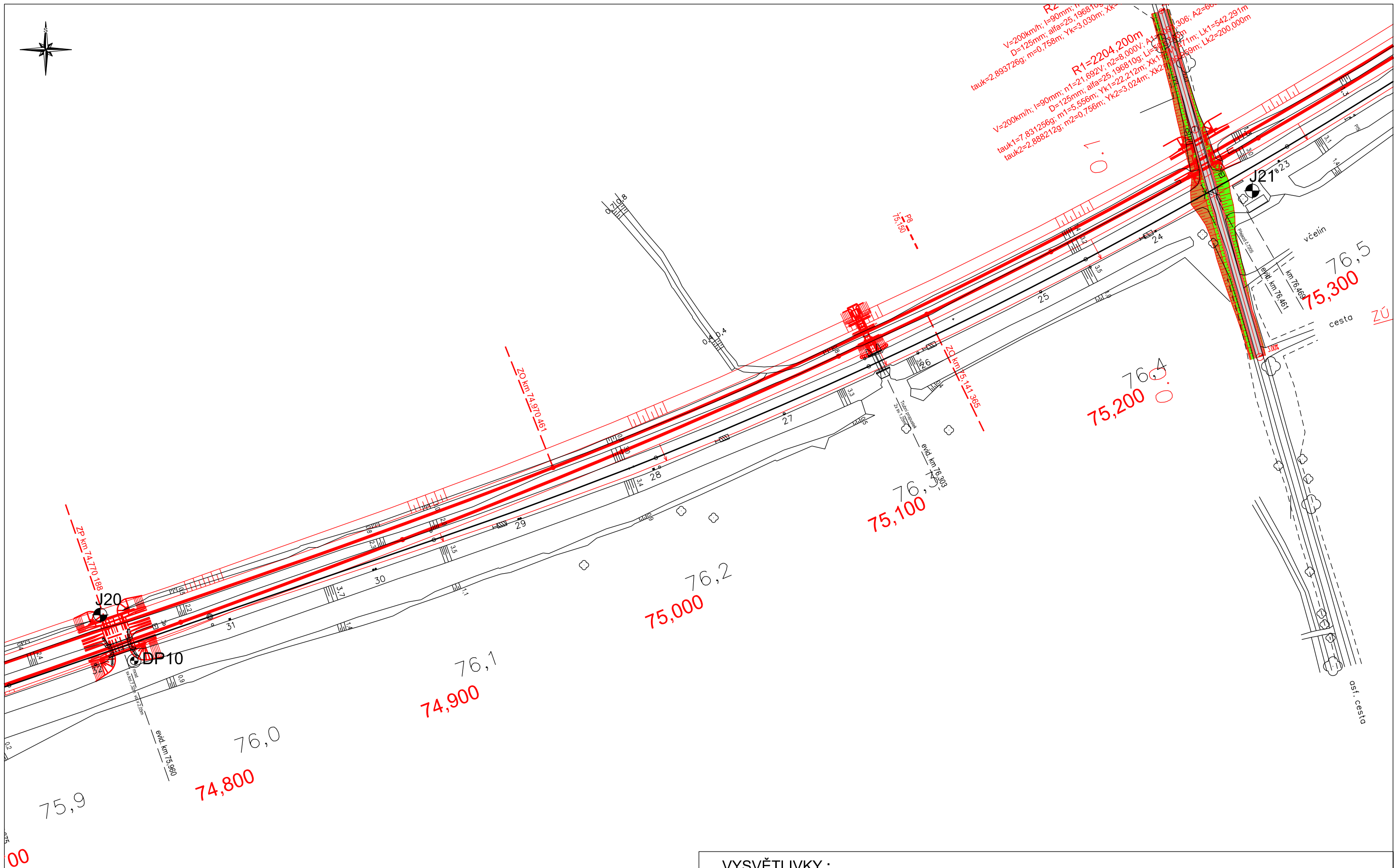
- Vzhledem k tomu, že do místa propustu nebyl zajištěn přístup pro vrtnou techniku, doporučujeme v další etapě průzkumu včas dojednat přístup s majitelem lesů a provést minimálně 1 vrt doplněný o sondu dynamické penetrace v místě projektovaného propustu.

PŘÍLOHOVÁ ČÁST

Obsah:

1. Situace sond, měř. 1 : 1 500
2. Geologická dokumentace jádrových vrtů z blízkého okolí (2 ks)
3. Výsledky laboratorních rozborů a zkoušek

Název zakázky:	Kojetín - Přerov, průzkum		
Číslo zakázky:	2017-429	Objednatel:	MORAVIA CONSULT Olomouc a. s.
Datum:	09/2019	Zpracoval:	Mgr. Jaromír Sloboda
Počet stran:	10	Schválil:	Mgr. Filip Dudík



VYSVĚTLIVKY :

- J19 Inženýrskogeologický vrt
- DP9 Dynamická penetrace
- 1:1 Linie geologického řezu

GeoTec GS GeoTec-GS, a.s. Chmelová 2920/6; 106 00 Praha 10	Název zakázky: Kojetín - Přerov, průzkum
	Číslo zakázky: 2017-429
MODERNIZACE TRATI BRNO - PŘEROV, 5. STAVBA KOJETÍN-PŘEROV	
SO 26-19-11 KOJETÍN - CHROPYNĚ, ŽEL. PROPUSTEK V KM 75,112	Datum: 09/2019
SITUACE SOND, MĚŘÍTKO 1 : 1 500	Příloha č.: 1.

GeoTec-GS Chmelová 2920/6 Praha 10, 106 00						GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU				Označení vrtu J20																																																																																																																									
Název akce Kojetín - Přerov, průzkum																																																																																																																																			
Zakázka číslo 2017-429		Vrtáno 16. 01. 2018		Výška (m n. m.) Balt p.v. Z = 192,50		Souřadnice S-JTSK Y = 543 623,33 X = 1148 513,20																																																																																																																													
Objednatel MORAVIA CONSULT Olomouc a. s.				HPV naražená 3,70 m (188,80 m n. m.)		HPV ustálená 1,60 m (190,90 m n. m.)				Stránka 1 z 1																																																																																																																									
<table><tr><th>Stratigrafie</th><th>Nadmořská výška (m)</th><th>Vrtný profil</th><th>Hloubka (Mocnost) (m)</th><th>Hladina podzemní vody (m)</th><th>Vzorek Lab. číslo</th><th>Zatřídění ČSN 73 6133</th><th>Těžitelnost ČSN 73 6133</th><th>Konzistence /ulehlost</th><th>Geotyp</th><th colspan="2">GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN</th></tr><tr><td>0</td><td>192,30</td><td></td><td>0,20</td><td></td><td></td><td>O</td><td>I</td><td>T</td><td>A2</td><td colspan="2">Lesní půda- humózní hlína, hnědočerná, tuhá</td></tr><tr><td>1</td><td>191,40</td><td></td><td>(0,90) 1,10</td><td></td><td></td><td>F3 Y</td><td>I</td><td>T</td><td>A2</td><td colspan="2">Navážka – hlína s úlomky cihel a kameniva, s kořeny stromů, slabě písčitá, tuhá, hnědá</td></tr><tr><td>2</td><td></td><td></td><td>(2,00)</td><td>1,60</td><td></td><td>F4 CS</td><td>I</td><td>T</td><td>Q2t</td><td colspan="2">Jíl písčitý, světle hnědý až rezavě hnědý, tuhý, náplavový</td></tr><tr><td>3</td><td>189,40</td><td></td><td>3,10</td><td></td><td></td><td>F4 CS</td><td>I</td><td>T-M</td><td>Q2t</td><td colspan="2">Jíl písčitý, šedohnědý až šedý, tuhý, v hloubce 3.4 – 3.6 m měkký, tuhý, od hl. 3.8 níže měkký, náplavový</td></tr><tr><td>4</td><td>188,90</td><td></td><td>3,60</td><td>3,7</td><td></td><td>S5 SC</td><td>I</td><td>UL</td><td>Q6</td><td colspan="2">Písek jílovitý, šedý, ulehlý, střední až hrubý, zvodnělý, náplavový</td></tr><tr><td>5</td><td></td><td></td><td>(1,10) 4,70</td><td></td><td></td><td>G3 G-F</td><td>I</td><td>UL</td><td>Q3</td><td colspan="2">Štěrka písčitý, šedý, střední, zvodnělý, s valouny převážně křemene a drob o velikosti 0.5 – 3 cm (60%), ulehlý, fluvialní</td></tr><tr><td>6</td><td></td><td></td><td>(2,10)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr><tr><td>7</td><td>185,70</td><td></td><td>6,80</td><td></td><td></td><td>F8 CV</td><td>I</td><td>P</td><td>N1p</td><td colspan="2">Jíl s velmi vysokou plasticitou, zelenošedý, pevný, s ojedinělými vápnitými konkréty do 1 cm, miocénní</td></tr><tr><td>8</td><td>184,50</td><td></td><td>8,00</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="2">Vrt byl ukončen v hloubce 8,00 m.</td></tr></table>												Stratigrafie	Nadmořská výška (m)	Vrtný profil	Hloubka (Mocnost) (m)	Hladina podzemní vody (m)	Vzorek Lab. číslo	Zatřídění ČSN 73 6133	Těžitelnost ČSN 73 6133	Konzistence /ulehlost	Geotyp	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN		0	192,30		0,20			O	I	T	A2	Lesní půda- humózní hlína, hnědočerná, tuhá		1	191,40		(0,90) 1,10			F3 Y	I	T	A2	Navážka – hlína s úlomky cihel a kameniva, s kořeny stromů, slabě písčitá, tuhá, hnědá		2			(2,00)	1,60		F4 CS	I	T	Q2t	Jíl písčitý, světle hnědý až rezavě hnědý, tuhý, náplavový		3	189,40		3,10			F4 CS	I	T-M	Q2t	Jíl písčitý, šedohnědý až šedý, tuhý, v hloubce 3.4 – 3.6 m měkký, tuhý, od hl. 3.8 níže měkký, náplavový		4	188,90		3,60	3,7		S5 SC	I	UL	Q6	Písek jílovitý, šedý, ulehlý, střední až hrubý, zvodnělý, náplavový		5			(1,10) 4,70			G3 G-F	I	UL	Q3	Štěrka písčitý, šedý, střední, zvodnělý, s valouny převážně křemene a drob o velikosti 0.5 – 3 cm (60%), ulehlý, fluvialní		6			(2,10)									7	185,70		6,80			F8 CV	I	P	N1p	Jíl s velmi vysokou plasticitou, zelenošedý, pevný, s ojedinělými vápnitými konkréty do 1 cm, miocénní		8	184,50		8,00							Vrt byl ukončen v hloubce 8,00 m.	
Stratigrafie	Nadmořská výška (m)	Vrtný profil	Hloubka (Mocnost) (m)	Hladina podzemní vody (m)	Vzorek Lab. číslo	Zatřídění ČSN 73 6133	Těžitelnost ČSN 73 6133	Konzistence /ulehlost	Geotyp	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN																																																																																																																									
0	192,30		0,20			O	I	T	A2	Lesní půda- humózní hlína, hnědočerná, tuhá																																																																																																																									
1	191,40		(0,90) 1,10			F3 Y	I	T	A2	Navážka – hlína s úlomky cihel a kameniva, s kořeny stromů, slabě písčitá, tuhá, hnědá																																																																																																																									
2			(2,00)	1,60		F4 CS	I	T	Q2t	Jíl písčitý, světle hnědý až rezavě hnědý, tuhý, náplavový																																																																																																																									
3	189,40		3,10			F4 CS	I	T-M	Q2t	Jíl písčitý, šedohnědý až šedý, tuhý, v hloubce 3.4 – 3.6 m měkký, tuhý, od hl. 3.8 níže měkký, náplavový																																																																																																																									
4	188,90		3,60	3,7		S5 SC	I	UL	Q6	Písek jílovitý, šedý, ulehlý, střední až hrubý, zvodnělý, náplavový																																																																																																																									
5			(1,10) 4,70			G3 G-F	I	UL	Q3	Štěrka písčitý, šedý, střední, zvodnělý, s valouny převážně křemene a drob o velikosti 0.5 – 3 cm (60%), ulehlý, fluvialní																																																																																																																									
6			(2,10)																																																																																																																																
7	185,70		6,80			F8 CV	I	P	N1p	Jíl s velmi vysokou plasticitou, zelenošedý, pevný, s ojedinělými vápnitými konkréty do 1 cm, miocénní																																																																																																																									
8	184,50		8,00							Vrt byl ukončen v hloubce 8,00 m.																																																																																																																									
Legenda										POZNÁMKA																																																																																																																									
<div><div><div>↓</div><div>Naražená hladina podzemní vody</div></div><div><div>↓</div><div>Ustálená hladina podzemní vody</div></div></div> <div><div>Vzorky</div><div><div><div></div><div>Vzorek vody</div></div><div><div></div><div>Neporušený vzorek</div></div><div><div></div><div>Porušený vzorek</div></div></div></div> <tr><td colspan="4">Všechny rozměry jsou v metrech. Měřítko 1 : 100</td><td colspan="2">Souprava Vrtmistr</td><td colspan="2">Wirth ECO Vinterlík</td><td colspan="2">Dokumentoval(a) Mgr. Jaromír Sloboda</td><td colspan="2">Zpracoval(a)</td></tr>										Všechny rozměry jsou v metrech. Měřítko 1 : 100				Souprava Vrtmistr		Wirth ECO Vinterlík		Dokumentoval(a) Mgr. Jaromír Sloboda		Zpracoval(a)																																																																																																															
Všechny rozměry jsou v metrech. Měřítko 1 : 100				Souprava Vrtmistr		Wirth ECO Vinterlík		Dokumentoval(a) Mgr. Jaromír Sloboda		Zpracoval(a)																																																																																																																									

GeoTec-GS Chmelová 2920/6 Praha 10, 106 00										GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU										Označení vrtu J21							
Název akce Kojetín - Přerov, průzkum																											
Zakázka číslo 2017-429				Vrtáno 16. 01. 2018				Výška (m n. m.) Balt p.v. Z = 195,33				Souřadnice S-JTSK Y = 543 136,45 X = 1148 333,94															
Objednatel MORAVIA CONSULT Olomouc a. s.								HPV naražená 5,40 m (189,93 m n. m.)				HPV ustálená 4,40 m (190,93 m n. m.)						Stránka 1 z 1									
0 1 2 3 4 5 6 7	Stratigrafie	Nadmořská výška (m)	Vrtný profil	Hloubka (Mocnost) (m)	Hladina podzemní vody (m)	Vzorek Lab. číslo	Zatřídění ČSN 73 6133	Těžitelnost ČSN 73 6133	Konzistence /ulehlost	Geotyp	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN																
	195,23	194,63	0,10	0,70			B Y F1 Y	I I	T	A2	Navážka - cihla Navážka – hlína s úlomky cihel a kameniva, tuhá, černohnědá, slabě písčitá Navážka – hlína písčitá, pevná, světle hnědá, náplavová																
				(1,80)			F3 Y	I	P	A2																	
	192,83		2,50								Jíl se střední plasticitou, hnědý, pevný, rezavě a šedě skvrnitý, náplavový																
			(2,00)				F6 Cl	I	P	Q1p																	
	190,83		4,50				S4 SM	I	UL	Q6	Písek hlinitý, rezavě hnědý, ulehlý, střední až hrubý, velmi vlhký, náplavový																
	190,33		5,00				S4 SM	I	UL	Q6	Písek hlinitý, šedý, ulehlý, střední, zvodnělý, náplavový																
			(2,00)				S4 SM	I	UL	Q6																	
	188,33		7,00																								
												Vrt byl ukončen v hloubce 7,00 m.															
Legenda												POZNÁMKA															
Naražená hladina podzemní vody Ustálená hladina podzemní vody												Vzorky Porušený vzorek Vzorek vody															
Všechny rozměry jsou v metrech. Měřítko 1 : 100												Souprava Vrtmistr				Wirth ECO Vinterlík				Dokumentoval(a) Mgr. Jaromír Sloboda				Zpracoval(a)			

KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

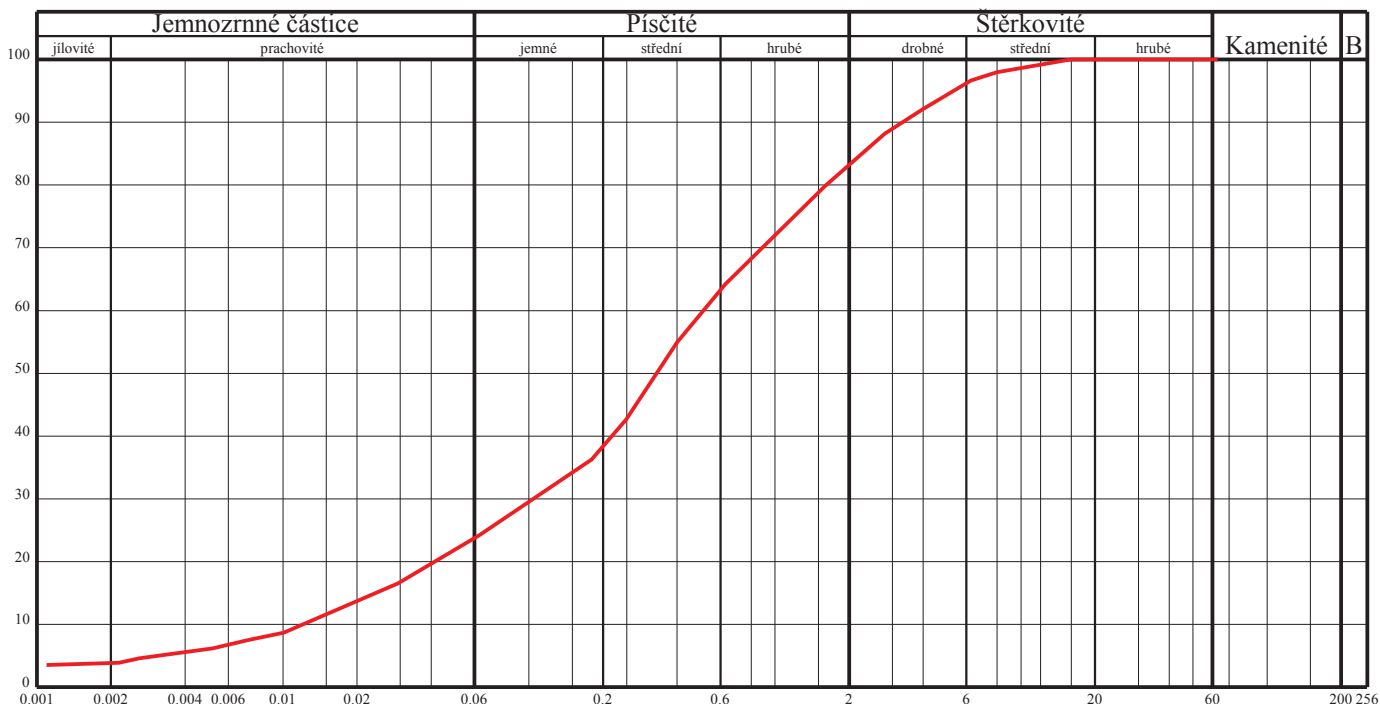
Název akce: Kojetín - Přerov, průzkum

Lokalita: Kojetín - Přerov

Sonda: J-20

Hloubka: 4,0-4,5

Vzorek: 12712



Klasifikace	ČSN 73 6133			S5 SC
Název zeminy				písek jílovitý
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			siSa
Název zeminy				prachovitý písek
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	16.68
Mez tekutosti	ČSN CEN ISO/TS 17892-12	w_L	[%]	29.83
Mez plasticity		w_P	[%]	18.98
Index plasticity		I_P	[%]	10.85
Stupeň konzistence		I_C	[-]	1.21
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%]	40.45
Filtrační součinitel dle Jákyho		k	[m/s]	$1.096 \cdot 10^{-5}$
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ_s	[Mg.m ⁻³]	---
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m ⁻³]	---
Obj. hmot. suché zeminy		ρ_d	[Mg.m ⁻³]	---
Pórovitost		n	[%]	---
Stupeň nasycení		S_r	[%]	---
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	PV		Podmínečně vhodná
Vhodnost pro podloží vozovky		PV		Podmínečně vhodná
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti		skupina	3 Namrzavé
Kapilární vztlakovost	Posouzení	H_s	[m]	1.10
		H_{max}	[m]	3.07
Index koloidní aktivity		I_A	[-]	2.84
Číslo nestejnozrnatosti		C_u	[-]	42.46
Číslo křivosti		C_c	[-]	1.77

KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

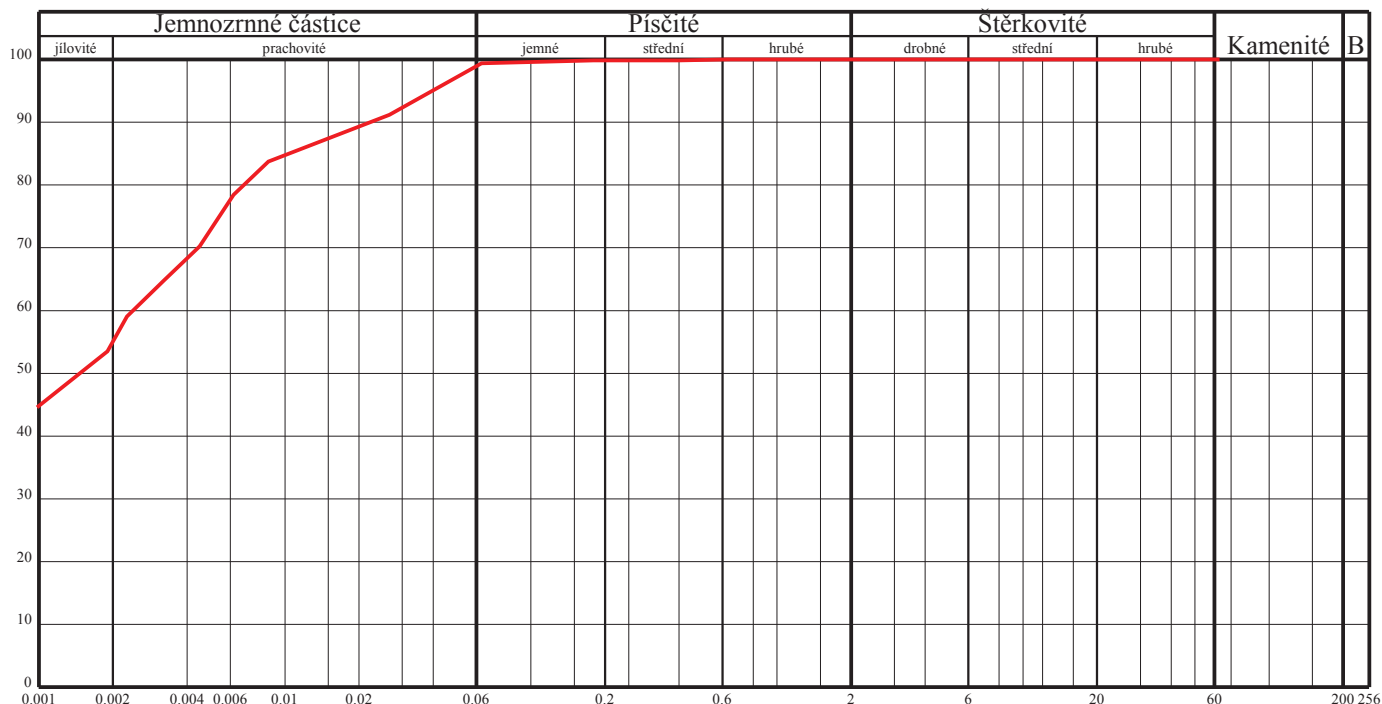
Název akce: Kojetín - Přerov, průzkum

Lokalita: Kojetín - Přerov

Sonda: J-20

Hloubka: 7,8-8,0

Vzorek: 12713



Klasifikace	ČSN 73 6133			F8 CV
Název zeminy				jíl s velmi vysokou plasticitou
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			Cl
Název zeminy				jíl
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	29.38
Mez tekutosti	ČSN CEN ISO/TS 17892-12	w_L	[%]	81.13
Mez plasticity		w_P	[%]	30.26
Index plasticity		I_P	[%]	50.87
Stupeň konzistence		I_C	[-]	1.02
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%]	0.06
Filtrační součinitel dle Jákyho		k	[m/s]	$2.176 \cdot 10^{-10}$
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ_s	[Mg.m ⁻³]	2.785
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m ⁻³]	1.954
Obj. hmot. suché zeminy		ρ_d	[Mg.m ⁻³]	1.510
Pórovitost		n	[%]	45.781
Stupeň nasycení		S_r	[%]	96.904
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	N		Nevhodná
Vhodnost pro podloží vozovky		N		Nevhodná
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina		1 Vysoce namrzavé
Kapilární vztlakovost	Posouzení	H_s	[m]	5.50
		H_{max}	[m]	42.07
Index koloidní aktivity		I_A	[-]	0.93
Číslo nestejnozrnatosti		C_u	[-]	2.47
Číslo křivosti		C_c	[-]	0.41

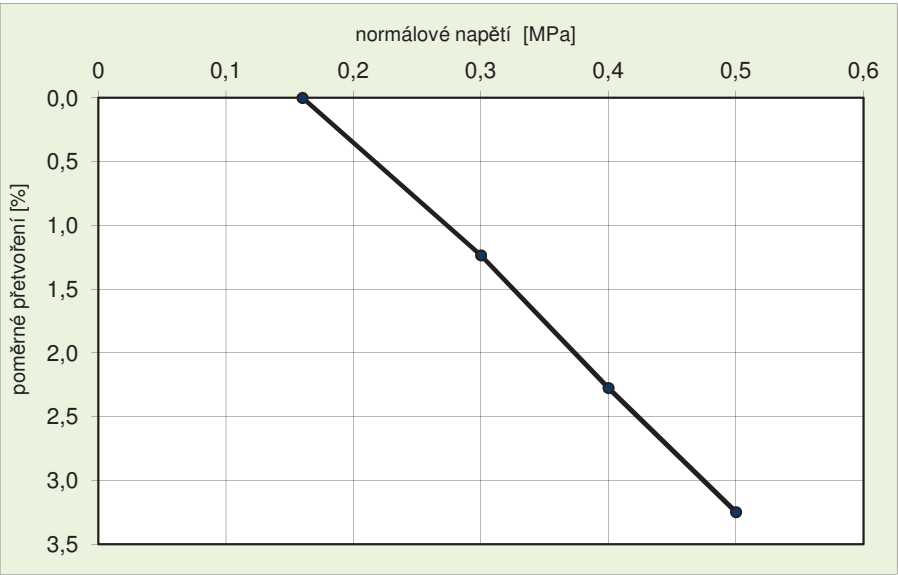
PROTOKOL O VÝSLEDČÍCH LABORATORNÍCH ZKOUŠEK
STANOVENÍ STLAČITELNOSTI ZEMIN V EDOMETRU

č. : 22/18/E

Název zakázky: Kojetín - Přerov, průzkum
Označení sondy: J-20
Hloubka odběru: 7,8-8,0 [m]
Číslo vzorku: 12713
Matrice: neporušený vzorek zeminy
Třída zeminy dle ČSN 73 6133: F8 CV
Třída zeminy dle ČSN EN ISO 14668-2: CI
Teplota v průběhu zkoušky: 21 °C ± 3 °C

Fyzikální parametry

Vlhkost:	29,38	[%]	Konsolidace:	s vodou
Objemová hmotnost přirozená:	1,942	[Mg/m ³]	Výška prstence:	19,78 [mm]
Objemová hmotnost suchá:	1,501	[Mg/m ³]	Průměr prstence:	113,09 [mm]
Zdánlivá hustota zeminy:	2,785	[Mg/m ³]	Geostatické napětí:	0,16 [MPa]
Pórovitost:	46,10	[%]		
Stupeň nasycení:	95,65	[%]		



Přetvárné charakteristiky		
Obor napětí	Edometrický modul	Poměrná deformace
[kPa]	[MPa]	[%]
160-300	11,3	1,23
300-400	9,6	2,28
400-500	10,3	3,25

Obor napětí	E _{oed} celkový
[kPa]	[MPa]
160-500	10,8

Poznámky: -

KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

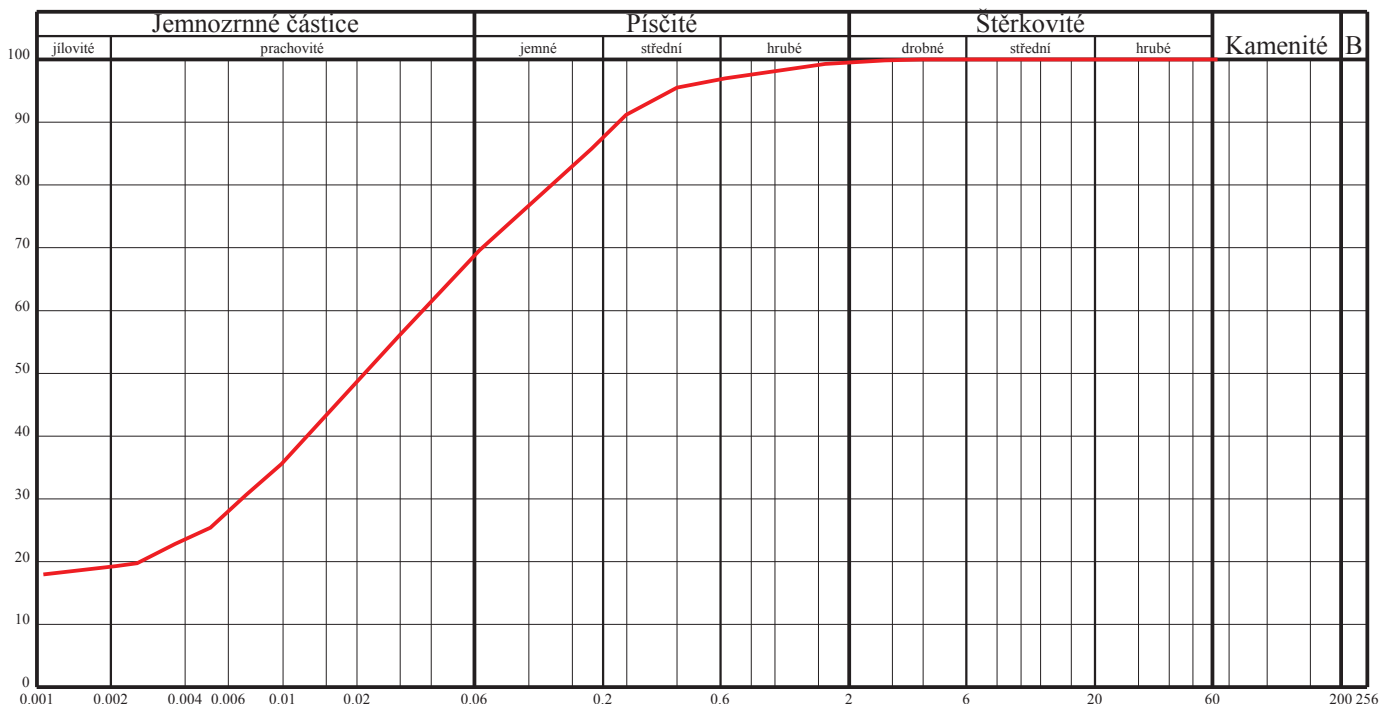
Název akce: Kojetín - Přerov, průzkum

Lokalita: Kojetín - Přerov

Sonda: J-21

Hloubka: 4,0-4,2

Vzorek: 12714



Klasifikace	ČSN 73 6133			F6 CI
Název zeminy				jíl se střední plasticitou
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			sasiCl
Název zeminy				písčité prachovité jíl
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	18.84
Mez tekutosti	ČSN CEN ISO/TS 17892-12	w _L	[%]	40.19
Mez plasticity		w _P	[%]	20.74
Index plasticity		I _P	[%]	19.45
Stupeň konzistence		I _C	[-]	1.10
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%]	3.77
Filtrační součinitel dle Jákyho		k	[m/s]	4.651.10 ⁻⁸
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ _s	[Mg.m ⁻³]	2.701
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m ⁻³]	1.941
Obj. hmot. suché zeminy		ρ _d	[Mg.m ⁻³]	1.634
Pórovitost		n	[%]	39.504
Stupeň nasycení		S _r	[%]	77.928
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	PV	Podmínečně vhodná	
Vhodnost pro podloží vozovky		N	Nevhodná	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina	1	Vysoce namrzavé
Kapilární vztlakovost	Posouzení	H _s	[m]	2.66
		H _{max}	[m]	8.60
Index koloidní aktivity		I _A	[-]	1.02
Číslo nestejnozrnatosti		C _u	[-]	34.85
Číslo křivosti		C _c	[-]	1.17

KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

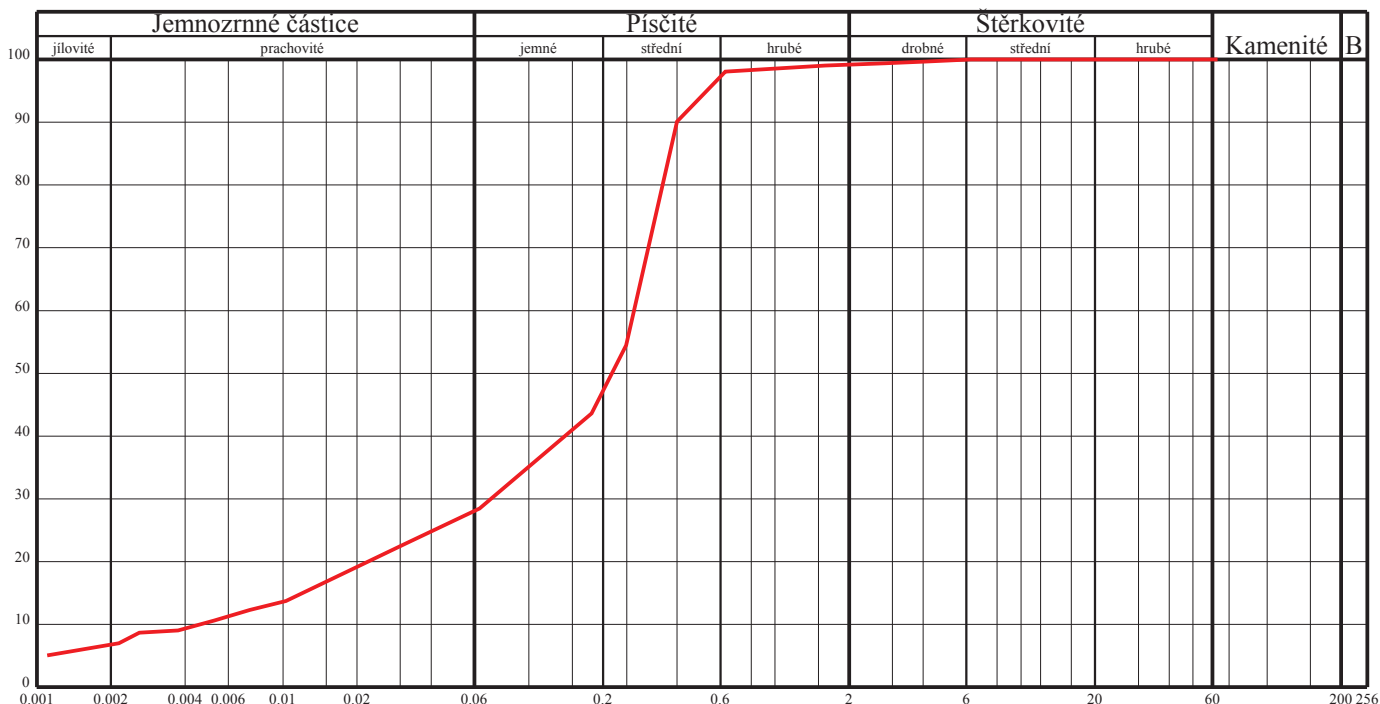
Název akce: Kojetín - Přerov, průzkum

Lokalita: Kojetín - Přerov

Sonda: J-21

Hloubka: 6,0-6,2

Vzorek: 12715



Klasifikace	ČSN 73 6133			S4 SM
Název zeminy				písek hlinitý
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			clSa
Název zeminy				jílovitý písek
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	35.76
Mez tekutosti	ČSN CEN ISO/TS 17892-12	w_L	[%]	32.44
Mez plasticity		w_P	[%]	23.40
Index plasticity		I_P	[%]	9.04
Stupeň konzistence		I_C	[-]	---
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%]	5.97
Filtrační součinitel dle Jákyho		k	[m/s]	$4.772 \cdot 10^{-6}$
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ_s	[Mg.m ⁻³]	---
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m ⁻³]	---
Obj. hmot. suché zeminy		ρ_d	[Mg.m ⁻³]	---
Pórovitost		n	[%]	---
Stupeň nasycení		S_r	[%]	---
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	PV		Podmínečně vhodná
Vhodnost pro podloží vozovky		PV		Podmínečně vhodná
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti		skupina	3 Namrzavé
Kapilární vztlakovost	Posouzení	H_s	[m]	1.29
		H_{max}	[m]	3.88
Index koloidní aktivity		I_A	[-]	1.33
Číslo nestejnozrnatosti		C_u	[-]	58.10
Číslo křivosti		C_c	[-]	3.95

Protokol o zkoušce č. PR1804848

Zákazník	: GEODRILL s.r.o.	Datum přijetí vzorku	: 18.1.2018
Adresa	: K Bukovinám 169/45 635 00 Brno - Kníničky Česká Republika	Datum zkoušky	: 18.1.2018 - 25.1.2018
Projekt	: Kojetín - Přerov	Vzorkoval	: zákazník
		Stránka	: 1 z 2

Výsledky zkoušek

Posudek dle ČSN EN 206 Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

Matrice: Podzemní voda (PR1804848001)			Název vzorku			J20		
Parametr	Jednotka	výsledek	Stupeň XA1	Stupeň XA2	Stupeň XA3			
elektrická vodivost (25°C)	mS/m	58.8	-	-	-			
pH	-	7.14	6.5 - 5.5	5.5 - 4.5	4.5 - 4.0			
Tvrdost	mmol/l	2.36	-	-	-			
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	mmol/l	0.538	-	-	-			
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	mmol/l	3.81	-	-	-			
chloridy	mg/l	25.8	-	-	-			
CO2 agresivní	mg/l	2.73	15 - 40	40 - 100	>100			
amoniak a amonné ionty	mg/l	0.708	15 - 30	30 - 60	60 - 100			
Siřičitany jako Na2SO3	mg/l	<8.0	-	-	-			
Siřičitany jako SO3 (2-)	mg/l	<5.0	-	-	-			
sírany jako SO4 (2-)	mg/l	80.1	200 - 600	600 - 3000	3000 - 6000			
RL sušené (105°C)	mg/l	357	-	-	-			
Ca	mg/l	73.1	-	-	-			
Mg	mg/l	13.0	300 - 1000	1000 - 3000	>3000			

Výsledky analýz podzemní vody neodpovídají žádnému stupni agresivity, voda není agresivní vůči betonu.

Konec výsledkové části protokolu o zkoušce

Přehled zkušebních metod

Analytické metody	Popis metody
Místo provedení zkoušky: Bendlova 1687/7, Česká Lipa, 470 01, Česká republika	
W-SO3-TIT	CZ_SOP_D06_07_131 (M. Horáková a kol.: Chemické a fyzikální metody analýzy vod) Stanovení siřičitanů titračně po destilaci.
Místo provedení zkoušky: Na Harfě 336/9, Praha 9 - Vysočany, 190 00, Česká republika	
W-ACID-PCT	CZ_SOP_D06_02_073 (ČSN 75 7372) Stanovení zásadové neutralizační kapacity (acidit) potenciometrickou titrací.
W-ALK-PCT	CZ_SOP_D06_02_072 (ČSN EN ISO 9963-1) Stanovení kyselinové neutralizační kapacity (alkalita) potenciometrickou titrací.
W-CL-IC	CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN EN ISO 10304-1) Stanovení rozpuštěných fluoridů, chloridů, bromidů, dusitanů, dusičnanů a síranů.
W-CO2A-TIT2	CZ_SOP_D06_02_119 (ČSN 83 0530 - 14) Stanovení agresivního oxidu uhličitého podle Heyera výpočtem z alkalita.
W-CON-PCT	CZ_SOP_D06_02_075 (ČSN EN 27 888, SM 2520 B, ČSN EN 16192) Stanovení elektrické vodivosti.
W-HARD-FL	CZ_SOP_D06_02_006 Stechiometrické výpočty a výpočty anorganických parametrů z naměřených hodnot akreditovanými metodami (výpočet tvrdosti ze sumy rozpuštěného vápníku a rozpuštěného hořčíku).
W-METAXFL1	CZ_SOP_D06_02_001 (US EPA 200.7, ISO 11885, ČSN EN 16192, US EPA 6010, SM 3120, příprava vzorku dle CZ_SOP_D06_02_002 kap. 10.1 a 10.2) Stanovení prvků metodou ICP-OES a stechiometrické výpočty obsahu sloučenin z naměřených hodnot. Vzorek byl před analýzou filtrován mikrofiltrem porozity 0.45 µm a následně fixován přidávkou kyseliny dusičné.
W-NH4-SPC	CZ_SOP_D06_02_019 (ČSN EN ISO 11732, ČSN EN ISO 13395, ČSN EN 16192, SM 4500-NO2(-) a SM 4500-NO3(-)) Stanovení NH4+, NO2-, NO3- pomocí diskriminací spektrofotometrie a výpočet forem dusíku.
W-PH-PCT	CZ_SOP_D06_02_105 (ČSN ISO 10523, US EPA 150.1, ČSN EN 16192, SM 4500-H(+) B) Stanovení pH potenciometricky.
W-SO4-IC	CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN EN ISO 10304-1, ČSN EN 16192) Stanovení rozpuštěných fluoridů, chloridů, bromidů, dusitanů, dusičnanů a síranů.
W-TDS-GR	CZ_SOP_D06_02_071 (ČSN 757346, ČSN 757347, ČSN EN 16192) Stanovení RL, RAS a ztráty žháním RL (s použitím filtrů ze skleněných vláken porozity 1.5 µm - Environmental Express)

Poznámky

Bez písemného souhlasu laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak, než celý.

Laboratoř prohlašuje, že výsledky zkoušek se týkají pouze vzorků, které jsou uvedeny na tomto protokolu.

Poznámky

Vzorek(y) PR1804848/001, metoda W-CO2A-TIT2 byl(y) špatně navzorkovány - bublina ve vzorkovnici.
Vzorek(y) PR1804848/001, metoda W-TDS-GR, W-CL-IC, W-SO4-IC, W-ACID-PCT, W-ALK-PCT, W-CON-PCT, W-PH-PCT, W-CO2A-TIT2 byl(y) před analýzou dekantován(y).

Jméno oprávněné osoby
Zdeněk Jirák



Pozice
Environmental Business Unit Manager



Zkušební laboratoř č. 1163, akreditovaná
ČIA dle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005

