

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

**SO 25-19-05.1**  
**ŽST. KOJETÍN,**  
**ŽEL. MOST V KM 72.553 - MOST**

**GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM**



2017-429

Praha, říjen 2019

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 25-19-05.1**  
**Žst. Kojetín, žel. most v km 72.553 - most**  
**Geotechnický pasport**

PŘÍLOHY: 1. Situace sond, měř. 1 : 1 000  
2. Geologický řez, měř. 1 : 500/100  
3. Vysvětlivky ke geologickému řezu  
4. Geologická dokumentace jádrových vrtů (2 ks)  
5. Výsledky laboratorních rozborů a zkoušek

Praha, říjen 2019

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

Schválil: Mgr. Filip Dudík  
*ředitel společnosti*

## 1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

<u>Základní údaje o objektu:</u>	- nový podjezd silnice II/ 367 v km 72.553, nově se bude jednat o silnici III. třídy - projektován je nový podjezd pod železniční tratí, založený jako železobetonový polorám na velkopřůměrových pilotách
<u>Cíl průzkumu:</u>	- posouzení základových poměrů v místě projektovaného podjezdu

## 2. ROZSAH PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

<u>Průzkumné sondy, zkoušky a práce:</u>
IG jádrové vrty: J3 – 10.0 m; J4 – 10.0 m
<u>Odebrané vzorky a laboratorní zkoušky:</u>
Zeminy: J3 – POR 5.0 – 5.5 m NEP 8.3 – 8.5 m NEP 8.5 – 8.6 m J4 – POR 2.8 – 3.0 m POR 7.0 – 7.1 m NEP 5.0 – 5.3 m POR (zrnitost, základní indexové vlastnosti, zatřídění), NEP (zrnitost, indexové vlastnosti, zatřídění), modul přetvárnosti (1), krabicová smyková zkouška (1) Podzemní voda: J3 - stanovení agresivity zvodnělého prostředí na beton a ocelové konstrukce

## 3. GEOLOGICKÉ POMĚRY A CHARAKTERISTIKA ZÁKLADOVÝCH PŮD

Posouzení základových poměrů bylo provedeno na základě 2 inženýrsko-geologických vrtů provedených do hloubky 10 metrů, se zohledněním výsledků průzkumných prací v okolí tohoto objektu. Dokumentace vrtů je uvedena v příloze za textem zprávy.

### Kvartérní pokryv

Celková ověřená mocnost kvartérního pokryvu v prostoru stávajícího silničního přejezdu je proměnlivá (4.0–5.85 m), protože terén byl v tomto prostoru značně antropogenně upravován v souvislosti se stavební činností (železniční trať, silniční podjezd, inženýrské sítě a komunikace). Mocnost samotných navážek dosahuje 1,4 až 3,2 m, mocnost přirozeného kvartérního pokryvu dosahuje 2,6 m.

Báze kvartéru byla ověřena v nadmořské výšce 190.30-190.34 m n.m. V obou vrtech byla zastižena do hloubky 1,4 – 3,2 metrů vrstva navážky charakteru hlíny písčité s úlomky cihel a kusy stavební suti (F3 MSY). Pod navážkami se nacházejí ve vrtu J3 náplavové hlíny - zastoupené jíly se střední a vysokou plasticitou (F6 CI, F8 CH) tuhé konzistence. Ve vrtu J3 v podloží náplavových hlín a ve vrtu J4 přímo pod navážkami se nacházejí již fluviální písky - písky s příměsí jemnozrnné zeminy (S3 S-F) středně ulehlé. V podloží písků se nacházejí fluviální štěrky - štěrky s příměsí jemnozrnné zeminy středně ulehlé (zastiženy jen vrtem J4)

Podrobnější popis vrstev je uveden v přílohách 2 a 3.

Terciární podloží

Terciární podloží je tvořeno miocenními (spodnobadenskými) vápnitými jíly s vysokou plasticitou (F8 CH), na stropě cca 20 cm tuhé, níže tuhé až **pevné** konzistence. Jíly jsou lokálně písčité laminované, s ojedinělými vložkami písku jílovitého, jemného, o mocnosti převážně maximálně do 10 cm. Miocenní jíly byly zastiženy v obou vrtech do konečné hloubky vrtů 10.0 m.

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

Navážky:

**A2** - navážky charakteru hlíny písčité (F3 MSY) s úlomky cihel a kusy stavební sutě

Kvartér:

**Q1t** – náplavové hlíny - jíl se střední až vysokou plasticitou (F6 CI, F8 CH), konzistence tuhé

**Q3** – fluviální štěrk - štěrk příměsí jemnozrnné zeminy (třída G3 G-F), středně ulehlý, velmi vlhký až zvodnělý

**Q5** – fluviální písek – písek s příměsí jemnozrnné zeminy (S3 S-F), zvodnělý, ulehlý

**Q6** - fluviální písek - písek jílovitý (S5 SC), středně ulehlý

Terciér – Neogén (marinní sedimenty):

**N1p** – jíly s vysokou plasticitou (třídy F8 CH), konzistence pevné, vápnité, místy s písčitými laminami jílovitého písku (do 10 cm).

**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.]	
J3	4.40	191.79	4.10	192.09	18.12.2017
J4	2.60	191.70	1.90	192.40	18.12.2017
ST1	-	-	4.03	192.16	14.4.2018
ST1			4.10	192.09	18.12.2017

Náplavové hlíny jsou podle výsledků zrnitostních rozborů a klasifikace J. Jetela slabě propustné (třída propustnosti VI.). Fluviální štěrky a písky jsou silně propustné až mírně propustné (třída propustnosti II. až IV.) a jsou v dané oblasti nejvýznamnějším kolektorem mělkého kvartérního oběhu. Podložní miocenní jíly jsou nepatrně propustné (třídy propustnosti VIII.) a mají charakter hydrogeologického izolátoru. Lokální písčité laminy a vložky do mocnosti 10 cm v těchto jílech jsou z hlediska oběhu podzemní vody nevýznamné.

V místě projektovaného objektu je hladina podzemní vody mírně napjatá. Ustálená hladina podzemní vody ve vrtech a studni St1 v době provádění vrtných prací pouze mírně kolísala v intervalu 192.09 – 192.40 m n.m.

Na základě výsledků laboratorních analýz podzemní vody z vrtu J3, voda neodpovídá žádnému stupni agresivity, **není agresivní** vůči betonu (dle ČSN EN 206). Agresivita vod na ocel odpovídá **velmi vysoké agresivitě** prostředí IV., v parametru elektrické konduktivity (dle ČSN 038375).

## 5. ZAKLÁDÁNÍ A INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉ POMĚRY

Inženýrskogeologické poměry: **jsou složité**

- základová půda se v rozsahu novostavby pravděpodobně podstatně nemění.
- hladina podzemní vody se nachází v dosahu budoucích základových konstrukcí a bude ovlivňovat založení budoucího objektu.
- v případě pilot je nutné počítat s betonáží pod vodu a s faktem, že se budou trvale nacházet pod hladinou podzemní vody.

## 6. GEOTECHNICKÉ CHARAKTERISTIKY ZÁKLADOVÝCH PŮD

V tabulce jsou uvedeny charakteristiky geotechnických typů zastižných průzkumem v prostoru projektovaného podjezdu pod tratí na ulici Kroměřížské, se zohledněním výsledků laboratorních rozborů zemin z vrtů z blízkého okolí objektu.

Geotechnický typ	Třída / symbol ČSN 73 6133	Objemová tíha $\gamma$ [kN.m <sup>-3</sup> ] **	Konzistence/ Stupeň konzistence $I_c$	Ulehlost	Modul přetvárnosti $E_{def}$ [MPa]	Poissonovo číslo $\nu$	Efektivní úhel vnitřního tření $\phi_{ef}$ [°]	Efektivní soudržnost $c_{ef}$ [kPa]	Třída vrtatelnosti pro piloty ČSN P 73 1005	Třídy těžitelnosti podle ČSN 73 3050/ 73 6133
<b>A2</b>	F3 MSY	18,0	-	-	-	-	-	-	I.	3/I
<b>Q1t</b>	F6 CI	20,1	T	-	6	0,40	20	20	I.	3/I
<b>Q3</b>	G3 G-F	19,0	-	SU	60	0,25	30	0	I.	3/I
<b>Q5</b>	S3 S-F	17,5	-	SU	14	0,30	28	0	I.	2/I

<b>Q5</b>	S5 SC	18,5	-	SU	8	0,35	26	8	I.	3/I
<b>N1p</b>	F8 CH	20,2*	1.05*	-	3.2*	0,42	19.3*	34.1*	I	4/I

Poznámky: Parametry označené \* jsou stanovené laboratorně

Parametry označené \*\* je nutno pod hladinou vody upravit

SU – středně ulehlý, U – ulehlý, P – pevná konzistence, T – tuhá konzistence

## 7. TECHNICKÉ ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ

### Konzultace k zakládání objektu:

- Jedná se o novostavbu podjezdu silnice III. třídy pod tratí ČD v km 72.553. Projektován je podjezd pro osobní vozidla o průjezdné výšce 3,5 metrů. Podle sdělení projektanta se v místě podjezdu počítá s konstrukcí železobetonového polorámu na velkopřůměrových pilotách.
- Projektovaný podjezd se v místě stávajícího podjezdu v Kojetíně, na okraji vyššího terasového stupně. Ve vrtech J3 a J4 již byly zastiženy sedimenty údolní terasy řeky Moravy. Terén v tomto prostoru byl v minulosti značně upravován navážkami (viz výše). V prostoru projektovaného podjezdu se pod vrstvou navážek (mocnosti 1.4-3.2 m) bude nacházet zhruba 2,5 metrová vrstva fluvialních sedimentů (jílů a zvodněných štěrků a písků). Mocnost zvodněného kolektoru byla v době vrtání sond cca 2 metry. Povrch miocénních jílů, se nachází v úrovni cca 190.3 m n.m.
- Piloty lze navrhnout jako plovoucí, délka pilot vyplyne ze statického výpočtu. Horniny vhodné k vetknutí pilot nebyly vrty zastiženy, ani je nelze očekávat v reálné hloubce.
- Při provádění stavební jámy doporučujeme zabezpečit stěny výkopu proti sesutí a přítokům podzemní vody vhodnými opatřeními (provozní čerpání, štětová stěna nebo těsněná štětovnicová jímka, nebo záporové pažení).
- Podzemní voda bude ovlivňovat a znesnadňovat zakládání objektu. Základy objektu (piloty) budou trvale v dosahu podzemní vody.
- V rámci zemních prací budou těženy zeminy 2-4./I. třídy těžitelnosti podle ČSN 73 3050 / ČSN 73 6133.

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

- Zeminy **G typu Q1, Q6** - podmíněčně vhodné
- Zeminy **G typu Q3, Q5** - vhodné
- Zeminy **G typu N1** - nevhodné
- Sklony svahů zářezu silnice doporučujeme ponechat ve stávajícím sklonu nebo v souladu s ČSN 73 6133 při hloubce do 3 m ne strmější než 1 : 2, při hloubce 3-6 m ne strmější než 1 : 1.75.
- Při návrhu založení je nutné postupovat podle zásad 2. geotechnické kategorie, ve smyslu ČSN EN 1997-1 Eurokód 7.

### Doporučení pro další etapy průzkumu:

- Rozsah další etapy průzkumu bude záviset na definitivním způsobu a hloubce založení objektu a doporučujeme jej konzultovat s geotechnikem
- V rámci další etapy průzkumu doporučujeme provedení min. dvou mělkých IG vrtů v ose zářezu silnice. V etapě realizace doporučujeme účast geotechnického dozoru především při hloubení výkopů a přejímkách základové spáry.

**PŘÍLOHOVÁ ČÁST**

## Obsah:

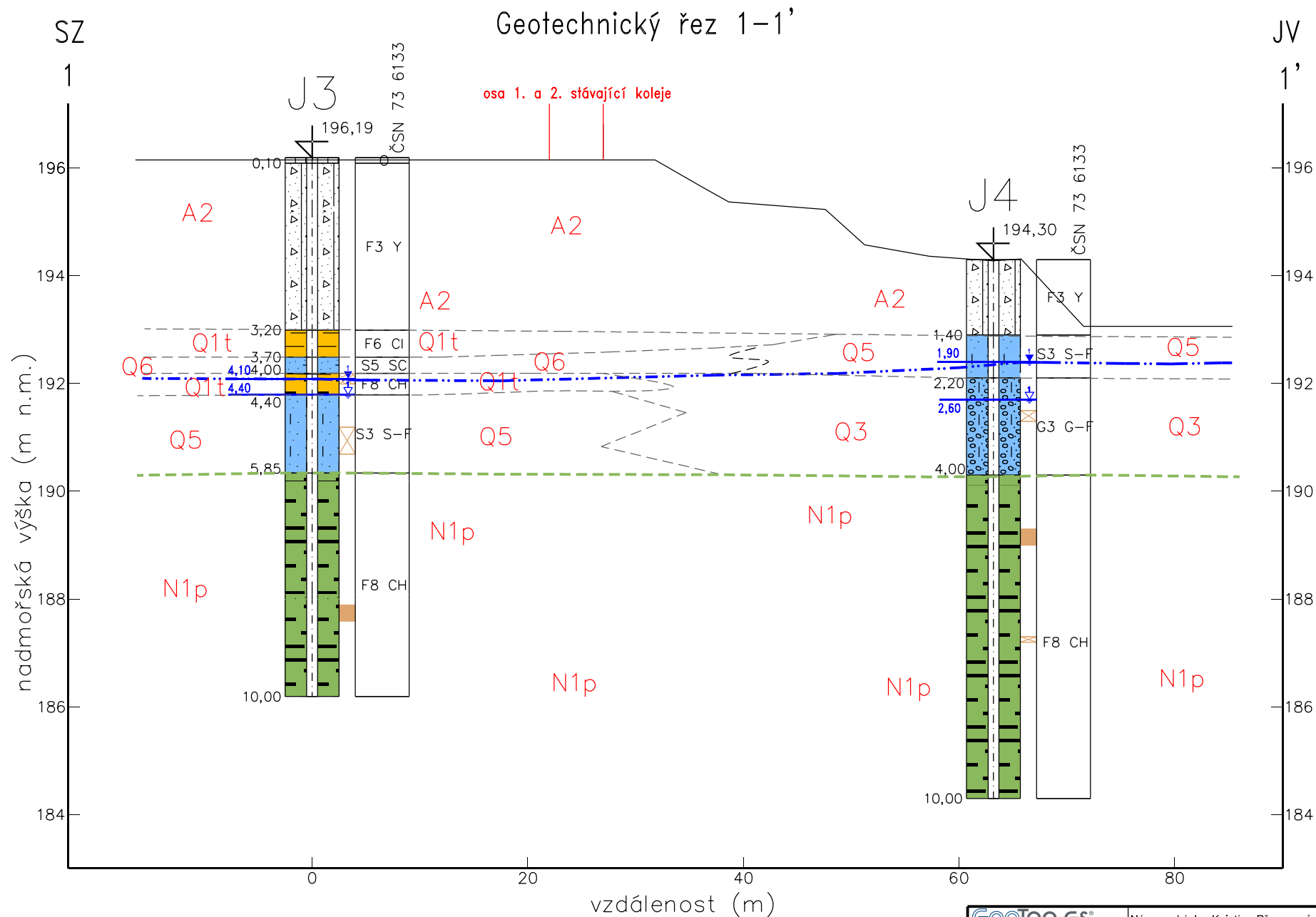
1. Situace sond, měř. 1 : 1 000
2. Geologický řez, měř. 1 : 500/100
3. Vysvětlivky ke geologickému řezu
4. Geologická dokumentace jádrových vrtů (2 ks)
5. Výsledky laboratorních rozborů a zkoušek

Název zakázky:	Kojetín - Přerov, průzkum		
Číslo zakázky:	2017-429	Objednatel:	MORAVIA CONSULT Olomouc a. s.
Datum:	09/2019	Zpracoval:	Mgr. Jaromír Sloboda
Počet stran:	15	Schválil:	Mgr. Filip Dudík









<b>Geotec GS</b>	Název zakázky: Kojetín - Přerov, průzkum
GeoTec-GS, a.s., Chmátova 2920/6, 106 00 Praha 10	Číslo zakázky: 2017-429
MODERNIZACE TRATI BRNO - PŘEROV, 5. STAVBA KOJETÍN - PŘEROV	
SO 25-19-05.1 ŽST. KOJETÍN, ŽEL. MOST V KM 72.553	Datum: 04/2019
GEOTECHNICKÝ ŘEZ 1-1', MĚŘ. 1:500/100	Příloha č.: 2.

## LEGENDA POUŽITÝCH ZNAČEK PRO VRSTVY A STRATIGRAFIE:

1		Navážka	48		Štěrkl hlinitý
2		Humózní vrstva	49		Štěrkl jílovitý
12		Jíl písčitý			Kvartér Q
14		Jíl se střední plasticitou			Terciér T
15		Jíl s vysokou plasticitou			
16		Jíl s velmi vysokou plasticitou			
22		Hlína písčitá			
24		Hlína se střední plasticitou			
37		Písek s příměsí jemnozrnné zeminy			
38		Písek hlinitý			
39		Písek jílovitý			
45		Štěrkl dobře zrněný			
46		Štěrkl špatně zrněný			
47		Štěrkl s příměsí jemnozrnné zeminy			

### KLASIFIKACE

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

### HRANICE:

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

### SONDA NEBO VRT:

Jméno sondy

Nadmořská výška sondy

**Vzorky:**

Neporušený vzorek zemin

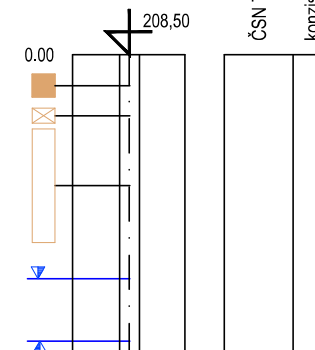
Porušený vzorek zemin

Technologický vzorek zeminy

Hladina podzemní vody ustálená

Hladina podzemní vody naražená

**J2**

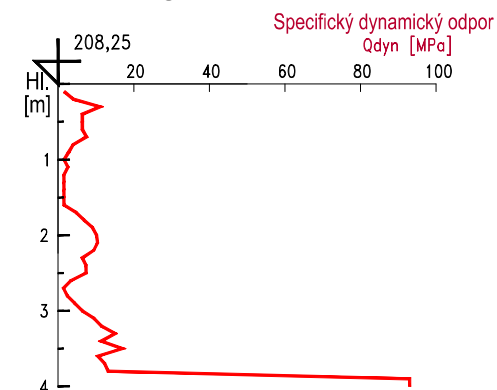


### DYNAMICKÁ PENETRAČNÍ ZKOUŠKA:

Název dynam. penetrace

**DP10**

Nadmořská výška



<b>GeoTec GS®</b> 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	
VYSVĚTLIVKY KE GEOTECHNICKÝM PROFILŮM	Datum: 4/2019
	Příloha č.: 2.

GeoTec-GS Chmelová 2920/6 Praha 10, 106 00					GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU					Označení vrtu  J3																																																																																																																																																																									
Název akce Kojetín - Přerov, průzkum																																																																																																																																																																																			
Zakázka číslo 2017-429		Vrtáno 18. 12. 2017		Výška (m n. m.) Balt p.v. Z = 196,19		Souřadnice S-JTSK Y = 545 738,68 X = 1149 234,04																																																																																																																																																																													
Objednatel MORAVIA CONSULT Olomouc a. s.				HPV naražená 4,40 m (191,79 m n. m.)		HPV ustálená 4,10 m (192,09 m n. m.)			Stránka 1 z 1																																																																																																																																																																										
<table><thead><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>Zatržení 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></thead><tbody><tr><td>0</td><td>196,09</td><td></td><td>0,10</td><td></td><td></td><td>O</td><td>I</td><td></td><td>A2</td><td colspan="2">Hlína humózní – drn</td></tr><tr><td>1</td><td></td><td></td><td>(3,10)</td><td></td><td></td><td>F3 Y</td><td>I</td><td>SU</td><td>A2</td><td colspan="2">Navážka – hlína písčitá, černá, pevná (do 0,9m tuhá), s ojedinělými úlomky cihel (5-10cm) a zrn do 1 cm (5%)</td></tr><tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr><tr><td>3</td><td>192,99</td><td></td><td>3,20</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr><tr><td></td><td>192,49</td><td></td><td>3,70</td><td></td><td></td><td>F6 CI</td><td>I</td><td>P</td><td>Q1t</td><td colspan="2">Jíl se střední plasticitou, šedý, pevný, náplavový</td></tr><tr><td>4</td><td>192,19</td><td></td><td>4,00</td><td></td><td></td><td>S5 SC</td><td>I</td><td>SU</td><td>Q6</td><td colspan="2">Písek jílovitý, šedohnědý, střední, středně ulehlý, vlhký, náplavový</td></tr><tr><td></td><td>191,79</td><td></td><td>4,40</td><td>4,10</td><td></td><td>F8 CH</td><td>I</td><td>T</td><td>Q1t</td><td colspan="2">Jíl vysoce plastický, hnědošedý, tuhý, náplavový</td></tr><tr><td>5</td><td></td><td></td><td>(1,45)</td><td></td><td></td><td>S3 S-F</td><td>I</td><td>UI</td><td>Q5</td><td colspan="2">Písek s příměsí jemnozrné zeminy, šedý až šedohnědý, střední, zvodnělý, ulehlý, s ojedinělými valouny křemene do 3 cm, náplavový</td></tr><tr><td>6</td><td>190,34</td><td></td><td>5,85</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>T</td><td></td><td colspan="2">Jíl s vysokou plasticitou, šedý, pevný, vysoce plastický, vápnitý, miocénní, v poloze 8,1-8,2 poloha písku jílovitého</td></tr><tr><td>7</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>P</td><td></td><td colspan="2"></td></tr><tr><td>8</td><td></td><td></td><td>(4,15)</td><td></td><td></td><td>F8 CH</td><td>I</td><td>UI</td><td>N1p</td><td colspan="2"></td></tr><tr><td>9</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>P</td><td></td><td colspan="2"></td></tr><tr><td>10</td><td>186,19</td><td></td><td>10,00</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="2">Vrt byl ukončen v hloubce 10,00 m.</td></tr></tbody></table>												Stratigrafie	Nadmořská výška (m)	Vrtný profil	Hloubka (Mocnost) (m)	Hladina podzemní vody (m)	Vzorek Lab. číslo	Zatržení ČSN 73 6133	Těžitelnost ČSN 73 6133	Konzistence /ulehlost	Geotyp	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN		0	196,09		0,10			O	I		A2	Hlína humózní – drn		1			(3,10)			F3 Y	I	SU	A2	Navážka – hlína písčitá, černá, pevná (do 0,9m tuhá), s ojedinělými úlomky cihel (5-10cm) a zrn do 1 cm (5%)		2												3	192,99		3,20										192,49		3,70			F6 CI	I	P	Q1t	Jíl se střední plasticitou, šedý, pevný, náplavový		4	192,19		4,00			S5 SC	I	SU	Q6	Písek jílovitý, šedohnědý, střední, středně ulehlý, vlhký, náplavový			191,79		4,40	4,10		F8 CH	I	T	Q1t	Jíl vysoce plastický, hnědošedý, tuhý, náplavový		5			(1,45)			S3 S-F	I	UI	Q5	Písek s příměsí jemnozrné zeminy, šedý až šedohnědý, střední, zvodnělý, ulehlý, s ojedinělými valouny křemene do 3 cm, náplavový		6	190,34		5,85					T		Jíl s vysokou plasticitou, šedý, pevný, vysoce plastický, vápnitý, miocénní, v poloze 8,1-8,2 poloha písku jílovitého		7								P				8			(4,15)			F8 CH	I	UI	N1p			9								P				10	186,19		10,00							Vrt byl ukončen v hloubce 10,00 m.	
Stratigrafie	Nadmořská výška (m)	Vrtný profil	Hloubka (Mocnost) (m)	Hladina podzemní vody (m)	Vzorek Lab. číslo	Zatržení ČSN 73 6133	Těžitelnost ČSN 73 6133	Konzistence /ulehlost	Geotyp	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN																																																																																																																																																																									
0	196,09		0,10			O	I		A2	Hlína humózní – drn																																																																																																																																																																									
1			(3,10)			F3 Y	I	SU	A2	Navážka – hlína písčitá, černá, pevná (do 0,9m tuhá), s ojedinělými úlomky cihel (5-10cm) a zrn do 1 cm (5%)																																																																																																																																																																									
2																																																																																																																																																																																			
3	192,99		3,20																																																																																																																																																																																
	192,49		3,70			F6 CI	I	P	Q1t	Jíl se střední plasticitou, šedý, pevný, náplavový																																																																																																																																																																									
4	192,19		4,00			S5 SC	I	SU	Q6	Písek jílovitý, šedohnědý, střední, středně ulehlý, vlhký, náplavový																																																																																																																																																																									
	191,79		4,40	4,10		F8 CH	I	T	Q1t	Jíl vysoce plastický, hnědošedý, tuhý, náplavový																																																																																																																																																																									
5			(1,45)			S3 S-F	I	UI	Q5	Písek s příměsí jemnozrné zeminy, šedý až šedohnědý, střední, zvodnělý, ulehlý, s ojedinělými valouny křemene do 3 cm, náplavový																																																																																																																																																																									
6	190,34		5,85					T		Jíl s vysokou plasticitou, šedý, pevný, vysoce plastický, vápnitý, miocénní, v poloze 8,1-8,2 poloha písku jílovitého																																																																																																																																																																									
7								P																																																																																																																																																																											
8			(4,15)			F8 CH	I	UI	N1p																																																																																																																																																																										
9								P																																																																																																																																																																											
10	186,19		10,00							Vrt byl ukončen v hloubce 10,00 m.																																																																																																																																																																									
Legenda										POZNÁMKA																																																																																																																																																																									
<div><div><div><div><div></div><div></div></div><div>Naražená hladina podzemní vody</div></div><div><div><div></div><div></div></div><div>Ustálená hladina podzemní vody</div></div></div><div><div><div><div></div><div></div></div><div>Vzorky</div></div><div><div><div></div><div></div></div><div>Vzorek vody</div></div><div><div><div></div><div></div></div><div>Neporušený vzorek</div></div><div><div><div></div><div></div></div><div>Porušený vzorek</div></div></div></div>																																																																																																																																																																																			
Všechny rozměry jsou v metrech. Měřítko 1 : 100		Souprava Vrtmistr		Botec-Scheitza Jiří Pilát		Dokumentoval(a) Mgr. Jaromír Sloboda			Zpracoval(a)																																																																																																																																																																										

Stratigrafie	Nadmořská výška (m)	Vrtný profil	Hloubka (Mocnost) (m)	Hladina podzemní vody (m)	Vzorek Lab. číslo	Zařídění ČSN 73 6133	Těžitelnost ČSN 73 6133	Konzistence /ulehlost	Geotyp	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN
0										Navážka – hlína písčitá, černá, pevná, s ojedinělými úlomky cihel a zrn do 1 cm (5%), do hloubky 0.6 tuhá, níže pevná
1	192,90		(1,40) 1,40			F3 Y	I	P	A2	
2	192,10		(0,80) 2,20	1,90		S3 S-F	I	SU	Q5	Písek se štěrskem, hnědý až rezavě hnědý, střední, středně ulehlý, vlhký, valouny 0,5 - 2 cm (20%), náplavový, v poloze 2,1-2,2 jíl písčitý (tuhý)
3			(1,80)	2,6		G3 G-F	I	SU	Q3	Štěrk písčitý, drobný až středný, hnědý, vlhký, od hloubky 2.6 m níže zvodnělý, s valouny křemene 1- 3 cm (60%), náplavový
4	190,30		4,00							Jíl s vysokou plasticitou, šedý, do cca 8 metrů tuhý, níže pevný, vysoce plastický, vápnitý, slabě písčité laminovaný, s ojedinělými vložkami písku jílovitého v hloubce 4.6 – 4.7 m, 7.3 – 7.4 m a 8.8 – 8.9 m, miocénní
5										
6										
7			(6,00)			F8 CH	I	P	N1p	
8										
9										
10	184,30		10,00							

Vrt byl ukončen v hloubce 10,00 m.

## Legenda



 Naražená hladina podzemní vody



↓ Ustálená hladina podzemní vody

## Vzorky



☒ Porušený vzorek



■ Neporušený vzorek

---

POZNÁMKA

Všechny rozměry jsou v metrech.

Měřítko 1 : 100

Souprava  
Vrtmistr

Botec-Scheitza  
Jiří Pilát

Dokumentoval(a)

Mgr. Jaromír Sloboda

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

## KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

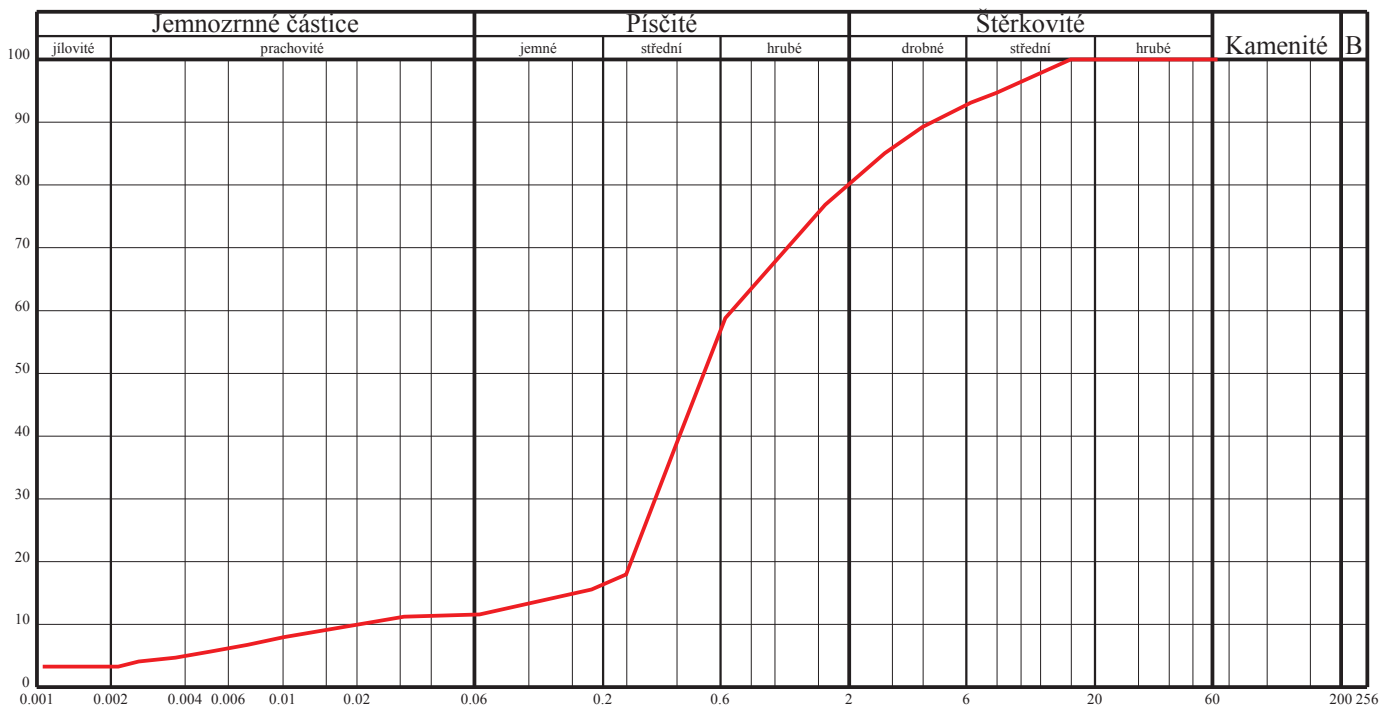
Název akce: Kojetín - Přerov, průzkum

Lokalita: Kojetín - Přerov

Sonda: J-3

Hloubka: 5,0-5,5

Vzorek: 12666



Klasifikace	ČSN 73 6133			S3 S-F	
Název zeminy				písek s příměsí jemn.zeminy	
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			Sa	
Název zeminy				mírně jílovitý písek	
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	$w$	[%]	14.34	
Mez tekutosti	ČSN CEN ISO/TS 17892-12	$w_L$	[%]	---	
Mez plasticity		$w_P$	[%]	---	
Index plasticity		$I_P$	[%]	---	
Stupeň konzistence		$I_C$	[-]	---	
Podíl zrn > 0,5 mm		$g$	[%]	51.24	
Filtrační součinitel dle Jákyho		$k$	[m/s]	$2.647.10^{-5}$	
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	$\rho_s$	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	---	
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	$\rho$	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	---	
Obj. hmot. suché zeminy		$\rho_d$	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	---	
Pórovitost		$n$	[%]	---	
Stupeň nasycení		$S_r$	[%]	---	
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	V		Vhodná	
Vhodnost pro podloží vozovky		PV		Podmínečně vhodná	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina		3	Namrzavé
Kapilární vzlinavost	Posouzení	$H_s$	[m]	0.98	Nepatrná až žádná
		$H_{max}$	[m]	2.37	
Index koloidní aktivity		$I_A$	[-]	---	
Číslo nestejnozrnatosti		$C_U$	[-]	32.67	
Číslo křivosti		$C_c$	[-]	7.77	

## KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

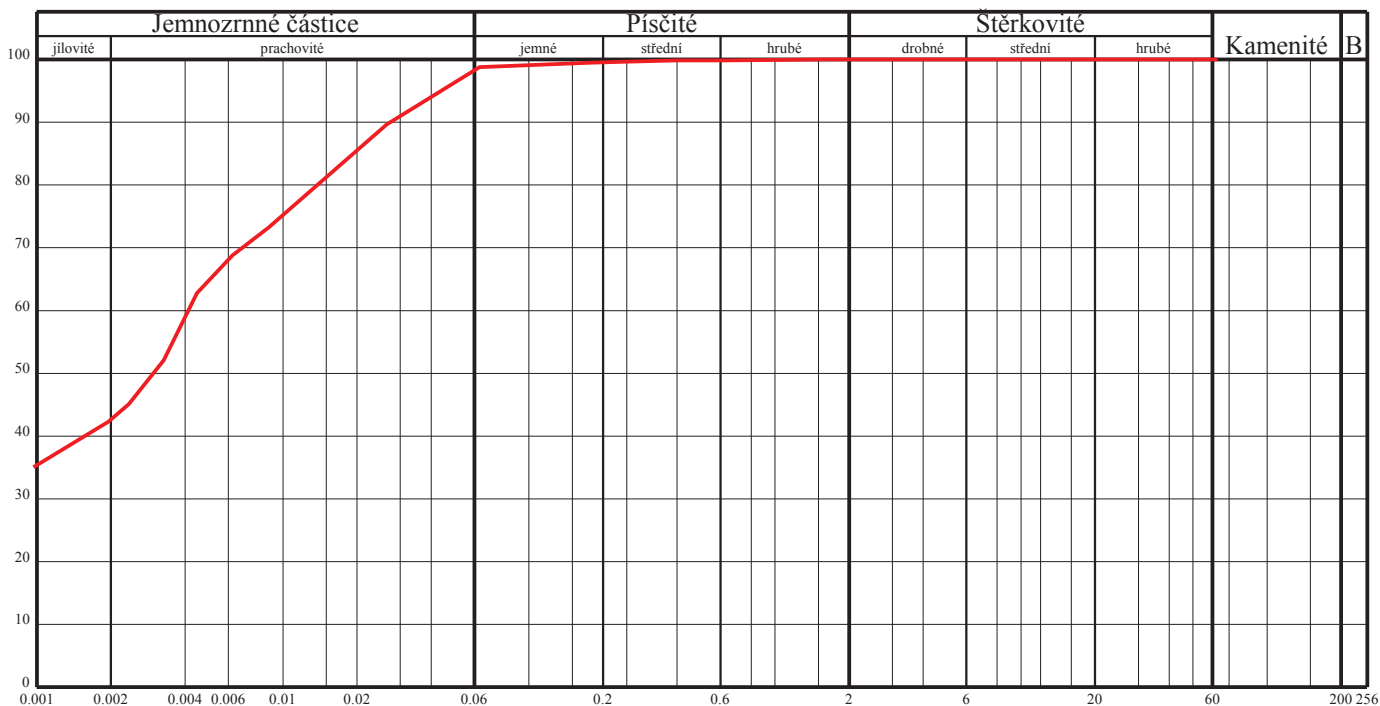
Název akce: Kojetín - Přerov, průzkum

Lokalita: Kojetín - Přerov

Sonda: J-3

Hloubka: 8,5-8,6

Vzorek: 12668



Klasifikace	ČSN 73 6133			F8 CH
Název zeminy				jíl s vysokou plasticitou
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			Cl
Název zeminy				jíl
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	$w$	[%]	24.30
Mez tekutosti	ČSN CEN ISO/TS 17892-12	$w_L$	[%]	61.39
Mez plasticity		$w_P$	[%]	25.86
Index plasticity		$I_P$	[%]	35.53
Stupeň konzistence		$I_C$	[-]	1.04
Podíl zrn > 0,5 mm		$g$	[%]	0.11
Filtrační součinitel dle Jákyho		$k$	[m/s]	$8.903 \cdot 10^{-10}$
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	$\rho_s$	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	2.740
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	$\rho$	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	1.933
Obj. hmot. suché zeminy		$\rho_d$	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	1.555
Pórovitost		$n$	[%]	43.248
Stupeň nasycení		$S_r$	[%]	87.371
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]	5.19
		$H_{max}$	[m]	36.51
Index koloidní aktivity		$I_A$	[-]	0.83
Číslo nestejnozrnatosti		$C_u$	[-]	4.23
Číslo křivosti		$C_c$	[-]	0.24

**PROTOKOL O VÝSLEDČÍCH LABORATORNÍCH ZKOUŠEK**

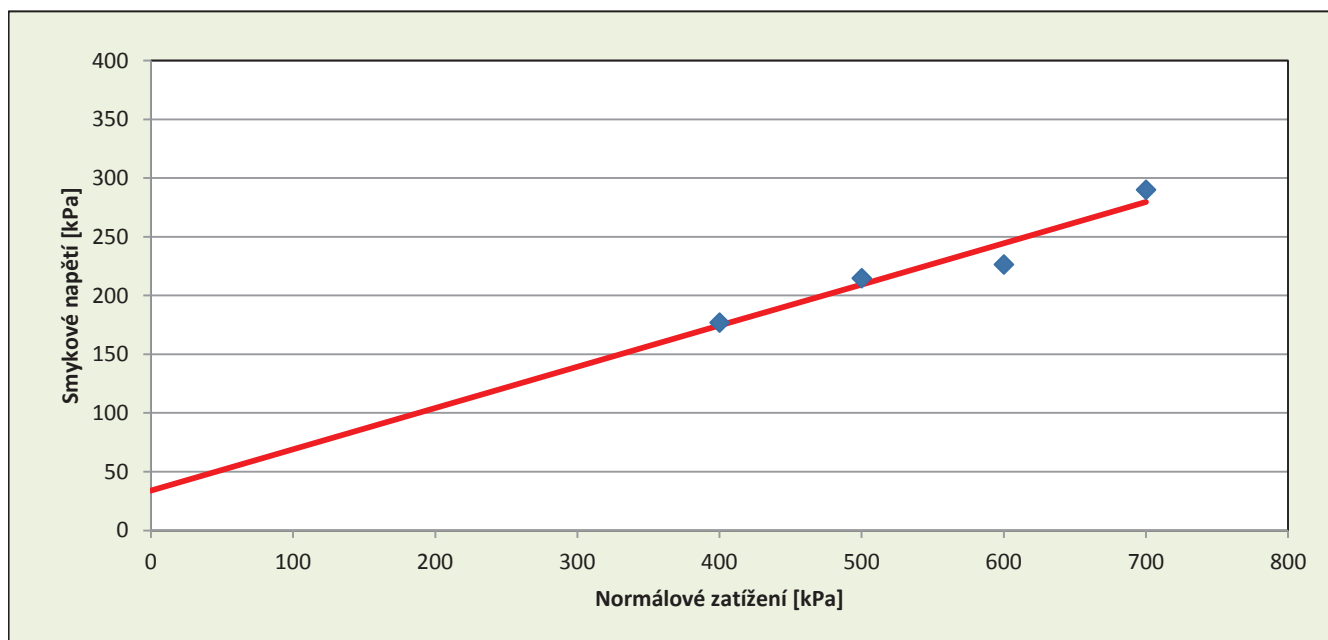
č. : 22/18/S

**KRABICOVÁ SMYKOVÁ ZKOUŠKA**

Název zakázky: Kojetín - Přerov, průzkum  
 Označení sondy: J-3  
 Hloubka odběru: 8,3-8,5 [m]  
 Číslo vzorku: 12667  
 Matrice: neporušený vzorek zeminy  
 Třída zeminy dle ČSN 73 6133: -  
 Třída zeminy dle ČSN EN ISO 14668-2: -

POČÁTEČNÍ PODMÍNKY		Vzorek 1	Vzorek 2	Vzorek 3	Vzorek 4
Vlhkost	[%]	26,77	24,52	24,46	25,90
Objemová hmotnost	[Mg/m <sup>3</sup> ]	2,028	2,034	2,012	2,001
Objemová hmotnost sušiny	[Mg/m <sup>3</sup> ]	1,600	1,633	1,617	1,589
Číslo pórovitosti	[-]	-	-	-	-
Stupeň nasycení	[%]	-	-	-	-
Zdánlivá hustota pevných částic	[Mg/m <sup>3</sup> ]	- (změřeno)			
Rozměry zkušební vzorku (dxšxv)	[mm]	60x60x20			
Rychlost posunu	[mm/min]	0,008			
Zkušební vzorek	[zalitý/nezalitý]	zalitý			

PODMÍNKY NA VRCHOLU SMYKOVÉHO NAPĚTÍ		Vzorek 1	Vzorek 2	Vzorek 3	Vzorek 4
Normálové zatížení	[kPa]	400	500	600	700
Smykové napětí	[kPa]	177	215	226	290
Horizontální posun	[mm]	1,71	2,17	1,95	3,27



Vrcholová pevnost:	c'	34,1	[kPa]
	φ'	19,3	[°]

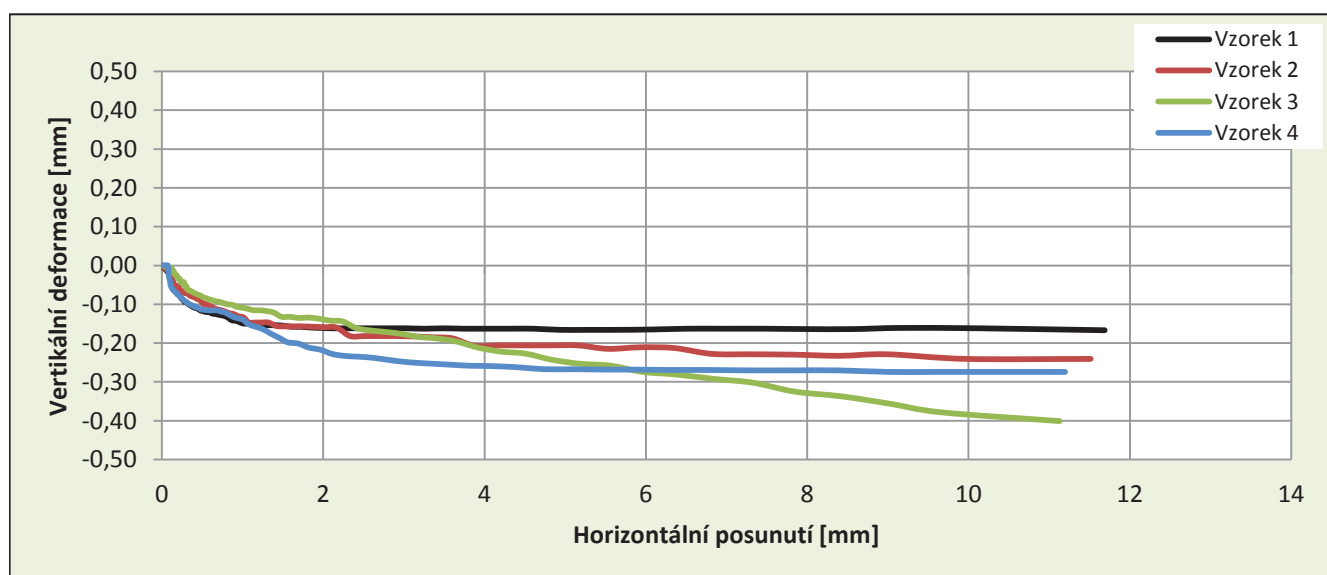
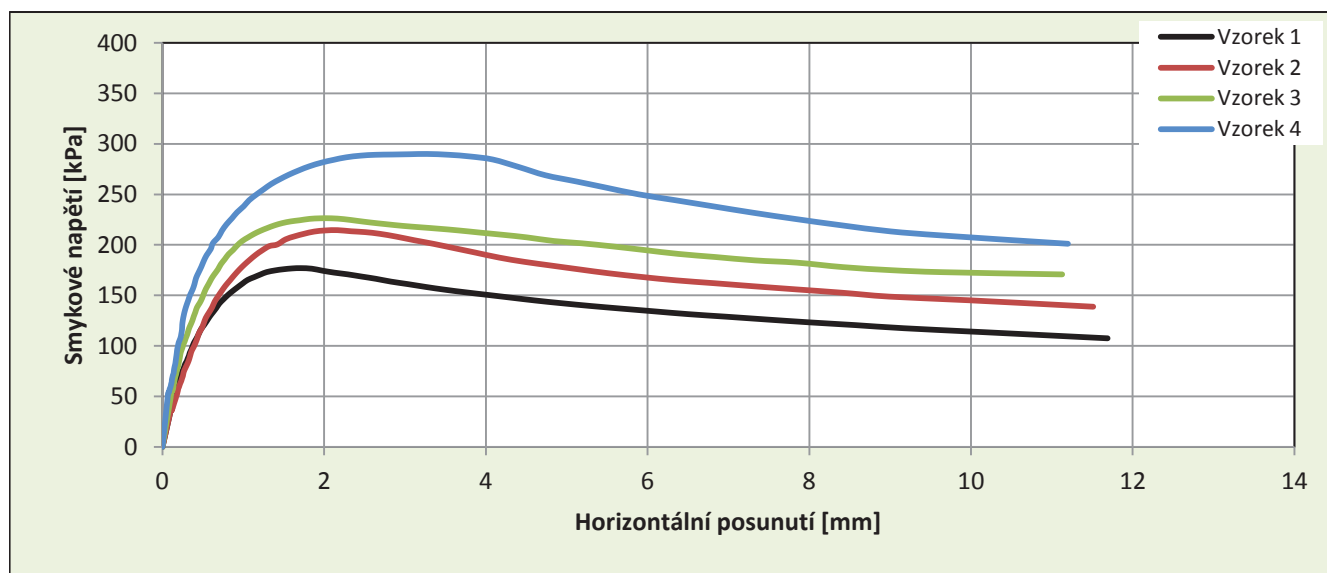


# PROTOKOL O VÝSLEDČÍCH LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

## KRABICOVÁ SMYKOVÁ ZKOUŠKA

č. : 22/18/S

Název zakázky: Kojetín - Přerov, průzkum  
 Označení sondy: J-3  
 Hloubka odběru: 8,3-8,5 [m]  
 Číslo vzorku: 12667



Poznámka: -

## KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

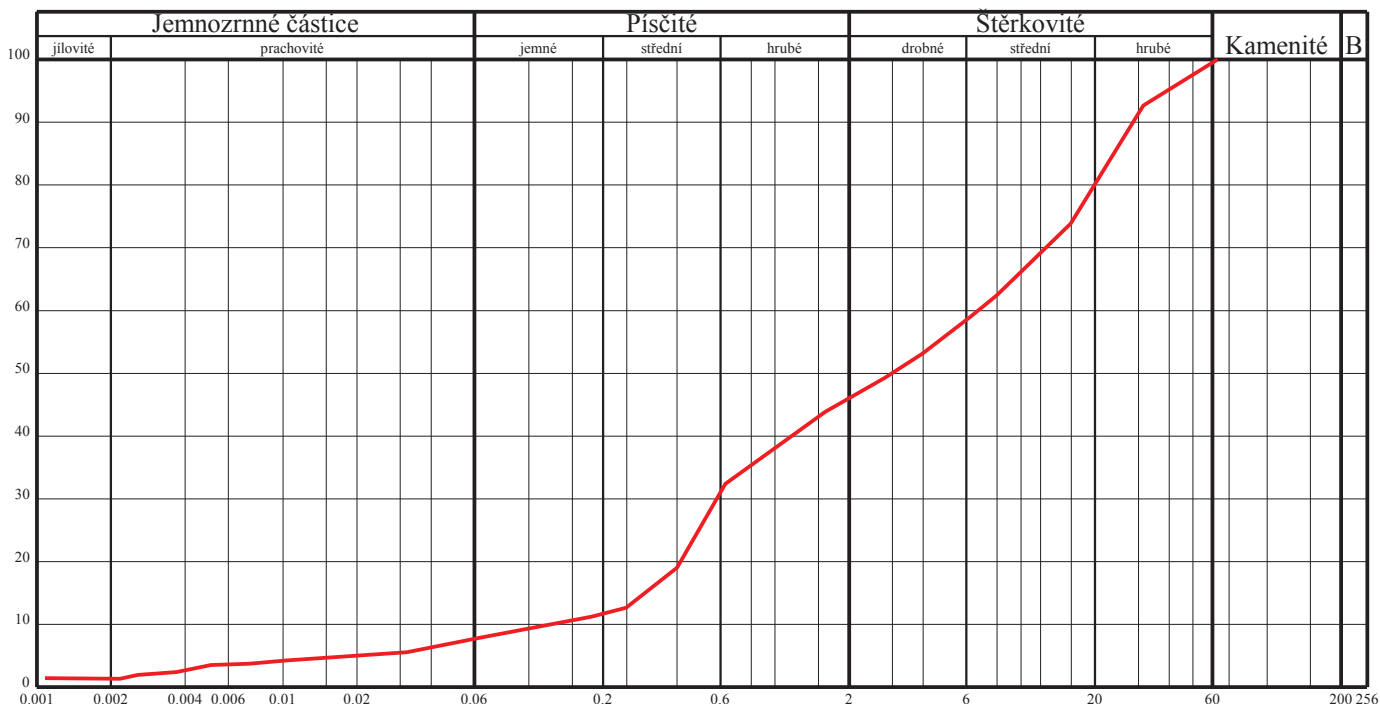
Název akce: Kojetín - Přerov, průzkum

Lokalita: Kojetín - Přerov

Sonda: J-4

Hloubka: 2,8-3,0

Vzorek: 12669



Klasifikace	ČSN 73 6133			G3 G-F	
Název zeminy				štěrk s příměsí jemn.zeminy	
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			saGr	
Název zeminy				mírně prachovitý písčitý štěrky	
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	$w$	[%]	9.72	
Mez tekutosti	ČSN CEN ISO/TS 17892-12	$w_L$	[%]	---	
Mez plasticity		$w_P$	[%]	---	
Index plasticity		$I_P$	[%]	---	
Stupeň konzistence		$I_C$	[-]	---	
Podíl zrn > 0,5 mm		$g$	[%]	74.37	
Filtrační součinitel dle Jákyho		$k$	[m/s]	$8.948.10^{-4}$	
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	$\rho_s$	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	---	
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	$\rho$	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	---	
Obj. hmot. suché zeminy		$\rho_d$	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	---	
Pórovitost		$n$	[%]	---	
Stupeň nasycení		$S_r$	[%]	---	
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	V		Vhodná	
Vhodnost pro podloží vozovky		V		Vhodná	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina		5	Nenamrzavé
Kapilární vztlínavost	Posouzení	$H_s$	[m]	0.84	Nepatrná až žádná
		$H_{max}$	[m]	1.19	
Index koloidní aktivity		$I_A$	[-]	---	
Číslo nestejnozrnatosti		$C_U$	[-]	53.71	
Číslo křivosti		$C_c$	[-]	0.40	

## KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

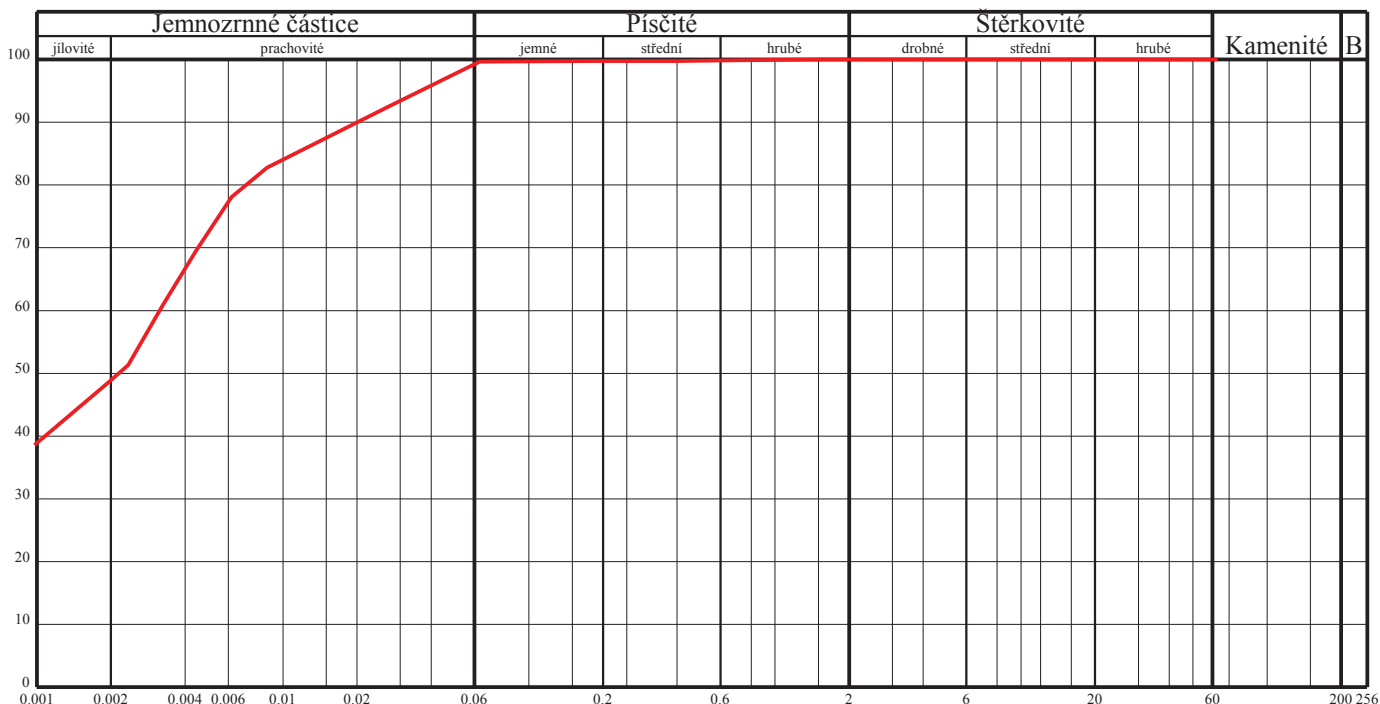
Název akce: Kojetín - Přerov, průzkum

Lokalita: Kojetín - Přerov

Sonda: J-4

Hloubka: 5,0-5,3

Vzorek: 12670



Klasifikace	ČSN 73 6133			F8 CH
Název zeminy				jíl s vysokou plasticitou
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			Cl
Název zeminy				jíl
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	24.14
Mez tekutosti	ČSN CEN ISO/TS 17892-12	w <sub>L</sub>	[%]	62.82
Mez plasticity		w <sub>P</sub>	[%]	26.45
Index plasticity		I <sub>P</sub>	[%]	36.37
Stupeň konzistence		I <sub>C</sub>	[-]	1.06
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%]	0.14
Filtrační součinitel dle Jákyho		k	[m/s]	4.672.10 <sup>-10</sup>
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ <sub>s</sub>	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	2.711
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	1.947
Obj. hmot. suché zeminy		ρ <sub>d</sub>	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	1.569
Pórovitost		n	[%]	42.125
Stupeň nasycení		S <sub>r</sub>	[%]	89.913
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 <sub>s</sub>	[m]	5.56
		H <sub>max</sub>	[m]	43.04
Index koloidní aktivity		I <sub>A</sub>	[-]	0.75
Číslo nestejnozrnatosti		C <sub>u</sub>	[-]	3.23
Číslo křivosti		C <sub>c</sub>	[-]	0.31

## KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

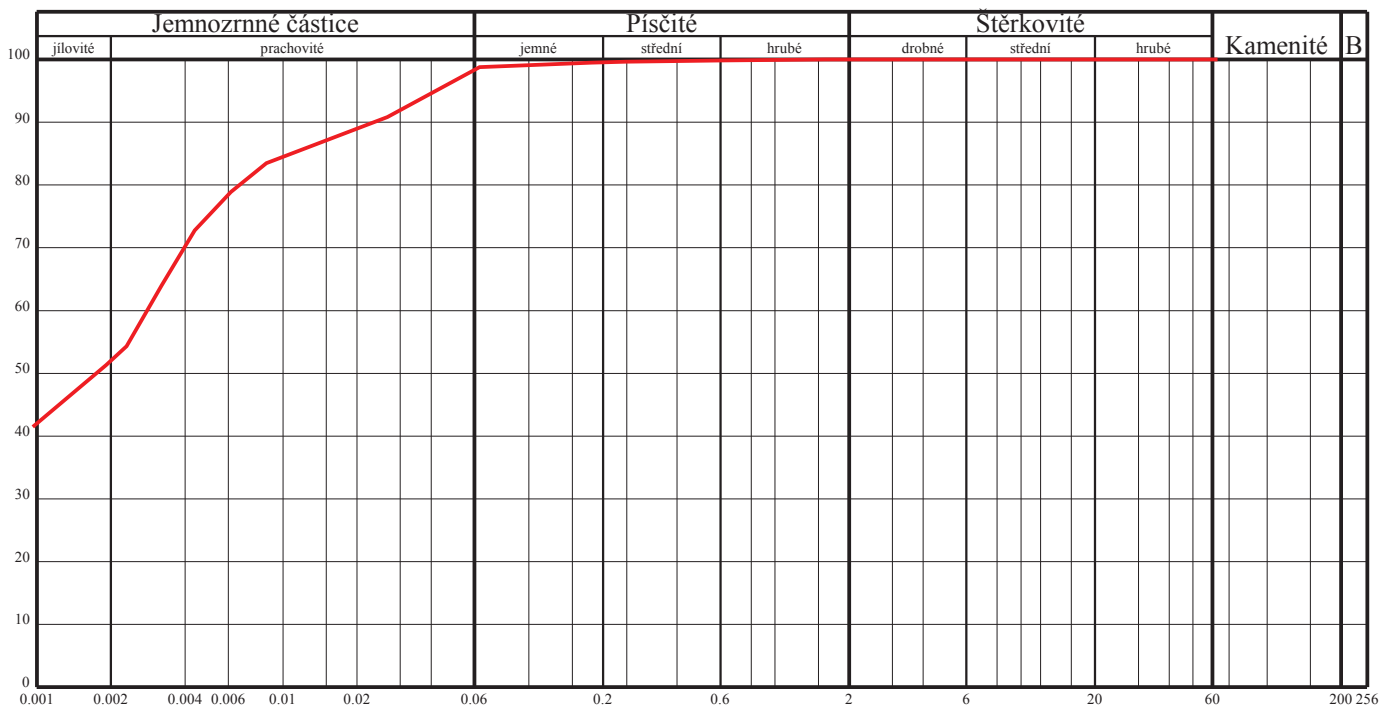
Název akce: Kojetín - Přerov, průzkum

Lokalita: Kojetín - Přerov

Sonda: J-4

Hloubka: 7,0-7,1

Vzorek: 12671



Klasifikace	ČSN 73 6133			F8 CH
Název zeminy				jíl s vysokou plasticitou
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			Cl
Název zeminy				jíl
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	27.62
Mez tekutosti	ČSN CEN ISO/TS 17892-12	w <sub>L</sub>	[%]	60.54
Mez plasticity		w <sub>P</sub>	[%]	24.88
Index plasticity		I <sub>P</sub>	[%]	35.66
Stupeň konzistence		I <sub>C</sub>	[-]	0.92
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%]	0.14
Filtrační součinitel dle Jákyho		k	[m/s]	3.076.10 <sup>-10</sup>
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ <sub>s</sub>	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	2.733
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	2.022
Obj. hmot. suché zeminy		ρ <sub>d</sub>	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	1.585
Pórovitost		n	[%]	42.005
Stupeň nasycení		S <sub>r</sub>	[%]	100.000
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 <sub>s</sub>	[m]	5.48
		H <sub>max</sub>	[m]	41.62
Index koloidní aktivity		I <sub>A</sub>	[-]	0.69
Číslo nestejnozrnatosti		C <sub>u</sub>	[-]	2.92
Číslo křivosti		C <sub>c</sub>	[-]	0.34

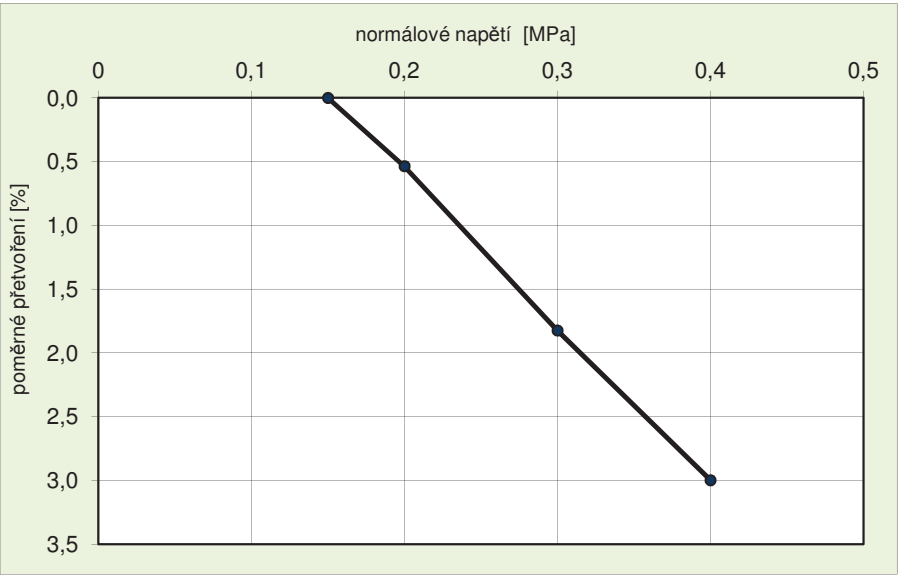
PROTOKOL O VÝSLEDČÍCH LABORATORNÍCH ZKOUŠEK  
STANOVENÍ STLAČITELNOSTI ZEMIN V EDOMETRU

č. : 22/18/E

Název zakázky: Kojetín - Přerov, průzkum  
Označení sondy: J-4  
Hloubka odběru: 5,0-5,3 [m]  
Číslo vzorku: 12670  
Matrice: neporušený vzorek zeminy  
Třída zeminy dle ČSN 73 6133: F8 CH  
Třída zeminy dle ČSN EN ISO 14668-2: CI  
Teplota v průběhu zkoušky: 21 °C ± 3 °C

Fyzikální parametry

Vlhkost:	24,14	[%]	Konsolidace:	s vodou
Objemová hmotnost přirozená:	1,990	[Mg/m <sup>3</sup> ]	Výška prstence:	19,76 [mm]
Objemová hmotnost suchá:	1,603	[Mg/m <sup>3</sup> ]	Průměr prstence:	113,08 [mm]
Zdánlivá hustota zeminy:	2,711	[Mg/m <sup>3</sup> ]	Geostatické napětí:	0,10 [MPa]
Pórovitost:	40,87	[%]		
Stupeň nasycení:	94,68	[%]		



Přetvárné charakteristiky		
Obor napětí	Edometrický modul	Poměrná deformace
[kPa]	[MPa]	[%]
150-200	9,3	0,54
200-300	7,8	1,82
300-400	8,5	3,00

Obor napětí	E <sub>oed</sub> celkový
[kPa]	[MPa]
150-400	8,6

Poznámky: -

## Protokol o zkoušce č. PR1793304

Zákazník	: GEODRILL s.r.o.	Datum přijetí vzorku	: 22.12.2017
Adresa	: K Bukovinám 169/45 635 00 Brno - Kníničky Česká Republika	Datum zkoušky	: 22.12.2017 - 3.1.2018
Projekt	: Kojetín - Přerov	Vzorkoval	: zákazník
		Stránka	: 1 z 2

### Výsledky zkoušek

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

Matrice: Pozemní voda (PR17933004001)

Název vzorku

J3

Parametr	Jednotka	výsledek	Stupeň XA1	Stupeň XA2	Stupeň XA3
elektrická vodivost (25°C)	mS/m	63.5	-	-	-
pH	-	7.74	6.5 - 5.5	5.5 - 4.5	4.5 - 4.0
Tvrdość	mmol/l	2.30	-	-	-
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	mmol/l	0.165	-	-	-
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	mmol/l	3.90	-	-	-
chloridy	mg/l	36.3	-	-	-
CO2 agresivní	mg/l	0	15 - 40	40 - 100	>100
amoniak a amonné ionty	mg/l	<0.050	15 - 30	30 - 60	60 - 100
Siřičitany jako Na2SO3	mg/l	<8.0	-	-	-
Siřičitany jako SO3 (2-)	mg/l	<5.0	-	-	-
síraný jako SO4 (2-)	mg/l	82.7	200 - 600	600 - 3000	3000 - 6000
RL sušené (105°C)	mg/l	409	-	-	-
Ca	mg/l	73.7	-	-	-
Mg	mg/l	11.2	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 Lípa, 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 - Vysocany, 190 00, Česká republika	
W-ACID-PCT	CZ_SOP_D06_02_073 (ČSN 75 7372) Stanovení zásadové neutralizační kapacity (acidita) 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 alkality.
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_066 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 obsahů 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(+)) 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) PR1793304/001, metoda W-ACID-PCT, W-ALK-PCT, W-CON-PCT, W-PH-PCT, W-CO2A-TIT2, W-CL-IC, W-SO4-IC byl(y) před analýzou dekantován(y).

Vzorek(y) PR1793304/001, metoda W-TDS-GR byl(y) před analýzou dekantován(y).

Vzorek(y) PR1793304/001, metoda W-METAXFL1 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

