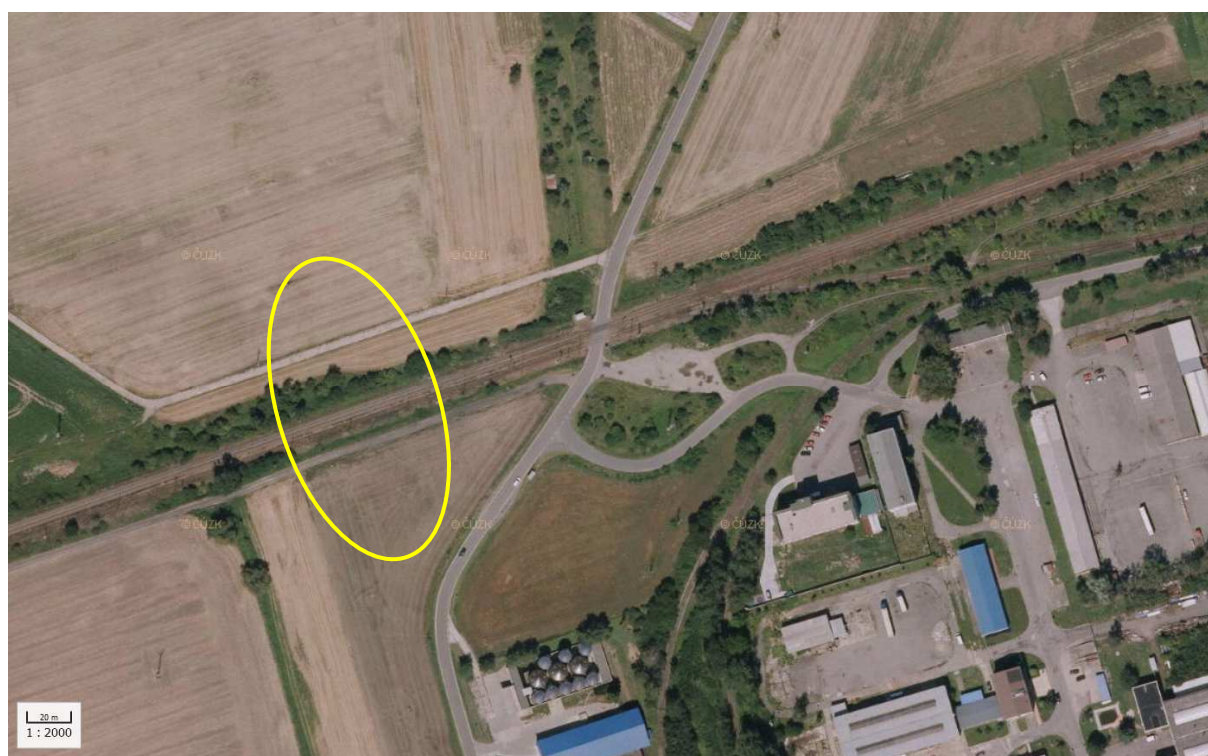


MODERNIZACE TRATI BRNO - PŘEROV,
5. STAVBA KOJETÍN – PŘEROV

**SO 25-19-84
ŽST. KOJETÍN,
SILNIČNÍ NADJEZD V ŽEL. KM 71.178 (II/367)**

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 25-19-84
Žst. Kojetín, silniční nadjezd v žel. km 71.178 (II/367)
Geotechnický pasport

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

Praha, říjen 2019

Zpracovali: Mgr. Zdeněk Čech

Ing. Pavla Antonínová, Ph.D.
odpovědný řešitel

Schválil: Mgr. Filip Dudík
ředitel společnosti

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

<u>Základní údaje o objektu:</u>	<ul style="list-style-type: none"> - nový silniční nadjezd s mostem bude součástí obchvatu Kojetína, nové silnice II/367, v blízkosti stávající silnice III/43327 Kojetín – Popůvky (přípravná dokumentace DÚR) - násyp nové silnice bude dosahovat v blízkosti přemostění trati maximální výšky až 11,5 metrů. Železniční trať bude nová silnice překračovat mostem se 2 pilíři a 2 opěrami - založení mostu bude hlubinné, na velkopřůměrových pilotách. Nosná konstrukce je navržena jako jednotrámová železobetonová předpjatá konstrukce s oboustrannými konzolami.
<u>Cíl průzkumu:</u>	- posouzení základových poměrů v trase projektovaného násypu a mostu přes trať

2. ROZSAH PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

<u>Průzkumné sondy, zkoušky a práce:</u>
IG jádrové vrtů: J51 – 15,0 m; J52 – 15,0 m
<u>Odebrané vzorky a laboratorní zkoušky:</u>
Zeminy: J51 – NEP 4.0 – 4.2 m, NEP 10.0 – 10.2 m; J52 – POR 3.0 – 3.2 m, 13.0 – 13.2 m, NEP 5.0 – 5.2 m, NEP 9.0 – 9.1 m POR (zrnitost, základní indexové vlastnosti, zatřídění), NEP (zrnitost, indexové vlastnosti, zatřídění), modul přetvárnosti (1), krabicová smyková zkouška (1), totální smykové parametry (1) Podzemní voda: J52 - 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, 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 je v trase přeložky cca 2,5 – 3,9 m (s bází kvartéru v úrovni cca 192,5 – 193,3 m n.m.). Ve vrtu J52 byla zastižena vrstva navážky (hlíny, úlomky cihel, štěrk) o celkové mocnosti 1.5 m. Na zemědělsky obhospodařovaných pozemcích byla shora zastižena humózní vrstva (ornice a podornice) o mocnosti do 0,80 m. V podloží humózní vrstvy se nacházejí náplavové hlíny (F5 MI) o mocnosti 0,4 m, nebo již fluviální štěrky (G3 G-F), středně ulehle od úrovně 194 m n. m. zvodnělé. Mocnost fluviálních štěrků je proměnlivá, dosahuje 1,0-2,5 m. V místě vrtu J51 byla na bázi kvartérního pokryvu zastižena vrstva jílovité zeminy tuhé konzistence o mocnosti 0,4 m.

Terciární podloží

Terciární podloží je tvořeno nezpevněnými sedimenty – miocenními (spodnobádenskými) marinními jíly s vysokou až velmi vysokou plasticitou (F8 CH, F8 CV), na stropě tuhé, níže s přibývajícím hloubkou pevné konzistence, vápnitými, lokálně písčité laminovanými, s ojedinělými vložkami jemného, hlinitého písku o mocnosti do 10 cm. Místa mohou jílovité sedimenty přecházet do písčitojílovitých zemin (F4 CS) - zastiženy byly vrtem J51 od 13,0 m pod terénem. Miocenní jíly byly zastiženy v obou vrtech do konečné hloubky vrtů 15,0 m.

Zeminy a horniny zastižené průzkumem rozdělujeme do následujících geotechnických typů.

(zatřídění jednotlivých zemin a hornin je uvedeno dle ČSN 73 6133).

Navážky:

A1 - navážky v místě polní cesty v intervalu 0,8-1,5 m pod terénem charakteru štěrku s příměsí jemnozrnné zeminy (G3 G-FY)

A2 - navážky v místě polní cesty do hloubky 0,8 m charakteru hlíny písčité (F3 MSY)

Kvartér:

Q1t - náplavové hlíny – charakteru hlíny se střední plasticitou (F5 MI) a jílu se střední plasticitou (F6 CI), tuhé konzistence

Q3 - fluvialní štěrky – charakteru štěrku s příměsí jemnozrnné zeminy (G3 G-F), drobný až střední, středně uhlý, velmi vlhký až zvodnělý

Terciér – Neogén:

N1t - jíly s vysokou až velmi vysokou plasticitou (F8 CH, F8 CV), tuhé konzistence, vápnité

N1p - jíly s vysokou až velmi vysokou plasticitou (F8 CH, F8 CV), pevné konzistence, vápnité, místa s písčitými laminami a vložkami jemného hlinitého písku o mocnosti v řádu mm až 10 cm

N2p - jíly písčité (F4 CS), pevné konzistence

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.]	
J52	2.60	193.77	2.50	193.87	20.12. 2017
J51	1.70	194.13	1.70	194.13	1.2. 2018
	11.70	184.13			

V místě projektovaného objektu je hladina podzemní vody volná.

Kvartérní náplavové hlíny jsou podle výsledků zrnitostních rozborů a klasifikace J. Jetela slabě propustné (třída propustnosti VI.). Fluvialní štěrky a písky jsou silně propustné (třída propustnosti II.) a jsou v dané oblasti nejvýznamnějším kolektorem mělkého kvartérního oběhu. Podložní miocenní vysoce plastické jíly jsou nepatrně propustné (třídy propustnosti VIII.) a mají charakter hydrogeologického izolátoru.

Lokální zvodněné písčité laminy a vložky do mocnosti 10 cm v těchto jílech jsou z hlediska oběhu podzemní vody nevýznamné.

Na základě výsledků laboratorních analýz podzemní vody z vrtu J52 je voda v místě objektu **slabě agresivní** (XA1) vůči betonu (dle ČSN EN 206), v parametru sírany SO_4^{II-} . Agresivita vody na ocel odpovídá **velmi vysoké agresivitě** prostředí IV., v parametru elektrické konduktivity (dle ČSN 038375).

5. ZÁKLADNÍ A INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉ POMĚRY

Inženýrskogeologické poměry: **jsou složité**

- základová půda se v rozsahu novostavby 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 tím, že se budou trvale nacházet pod hladinou podzemní vody.

6. GEOTECHNICKÉ CHARAKTERISTIKY ZÁKLADOVÝCH PŮD

V tabulce jsou uvedeny charakteristiky geotechnických typů zastižených průzkumem v prostoru nově projektovaného přemostění trati.

Geotechnický typ	Třída / symbol ČSN 73 6133	Objemová tíha γ [kN.m^{-3}] **	Konzistence/ Stupeň konzistence Ic	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 ČSN 73 3050/ 73 6133
A1	G3 G-FY	18,5	-	-	-	-	-	-	I.	3-4/I
A2	F3 MSY		-	-	-	-	-	-	I.	3/I
Q1t	F5 MI F6 CI	20,5	T	-	4	0,40	19	10	I.	2/I
Q3	G3 G-F	19,0	-	SU	60	0,25	30	0	I.	3/I
N1t	F8 CH	19,0	T	-	2	0,42	13	12	I.	3/I
N1p	F8 CH	19,2*	1.03*	-	4.6*	0,42	14.9*	15.1*	I.	4/I
N2p	F4 CS	19,0	P	-	8	0,35	22	14	I.	4/I

Poznámka: Parametry označené * hodnoty jsou laboratorně stanovené

Parametry označené ** je nutno pod hladinou vody upravit

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

7. GEOTECHNICKÁ DOPORUČENÍ

Konzultace k zakládání objektu:

- Železniční trať bude nová silnice překračovat mostem se 2 pilíři a 2 opěrami. Založení mostu bude hlubinné, na velkopřůměrových pilotách. Nosná konstrukce je navržena jako jednotrámová železobetonová předpjatá konstrukce s oboustrannými konzolami.
- Pilíře a opěry mostu budou založeny na velkopřůměrových pilotách – ukončené v terciérních sedimentech **G typu N1p** – jílech s vysokou plasticitou (F8 CH) pevné konzistence, případně v písčitojílovitých sedimentech **G typu N2p**, sedimenty **G typu N1p** se nacházejí od úrovně cca 192.5 m n. m. níže. Délka pilot vyplýne ze statického výpočtu.
- Zpevněné sedimentární horniny (poloskalní horniny) vhodné pro vetknutí pilot nebyly do 15 m pod terénem zastíženy a ani je pravděpodobně nelze očekávat hlouběji v reálné hloubce pro založení pilot.
- Hladina podzemní vody se nachází 1,7-2,5 m pod terénem v prostředí fluvialních štěrků (v úrovni cca 194 m n. m.). Proto bude nutné počítat s opatřeními, která by minimalizovala přítoky vody do stavebních jam.
- Základy objektu (piloty) budou trvale v dosahu podzemní vody
- Stavební jámy lze v případě jejich malé hloubky (do úrovně 194 m n. m.) nad hladinou podzemní vody provést jako svahované se sklonem svahů 1 : 1
- V případě provádění stavebních jam (výkopů) pod úroveň 194 m n. m.) bude nutné stavební jámy provádět jako pažené. Stavební jámy lze zapažit buď štětovnicemi (štěťovými stěnami) nebo záporovým pažením. Štětovnice nebo záporové pažení bude nutné vetknout dostatečně hluboko do neogenních sedimentů.

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

- Zeminy **G typu Q1, N2** - podmíněčně vhodné
- Zeminy **G typu Q3** - vhodné
- Zeminy **G typu N1** - nevhodné

Přechodové oblasti:

- V přechodových oblastech není nutné provádět žádná zvláštní opatření ke zvýšení únosnosti nebo k urychlení konsolidace podloží násypu.
- Po skrytí humózní vrstvy (0,8 m) se budou v místě SZ opěry (J51) v podloží násypu nacházet náplavové hlíny (F5 Ml) tuhé konzistence o mocnosti cca 0,4 m – tuto vrstvu bude nutné odstranit a nahradit vhodnou štěrkovitou nebo kamenitou zemínou.
- Po skrytí humózní vrstvy se budou v místě polní cesty (J52) v podloží násypu nacházet písčitohlinité navážky, rovněž tyto zeminy doporučujeme odstranit a nahradit je vhodnou štěrkovitou nebo kamenitou zemínou.

Doporučení pro další etapy průzkumu:

- V době provádění technických a vyhodnocovacích prací geotechnického průzkumu nebylo ujasněno staničení přechodu obchvatu přes trať. V případě změny ve staničení nebo stavebního záměru doporučujeme v další etapě provedení doplňkového průzkumu. Případné změny doporučujeme konzultovat s geotechnikem.
- V rámci další etapy průzkumu doporučujeme provedení dalších 2 jádrových vrtů, případně statických nebo dynamických sond v místě zbývajících opěr pro upřesnění ulehlosti a konzistence zemin a terciérních sedimentů (případně i

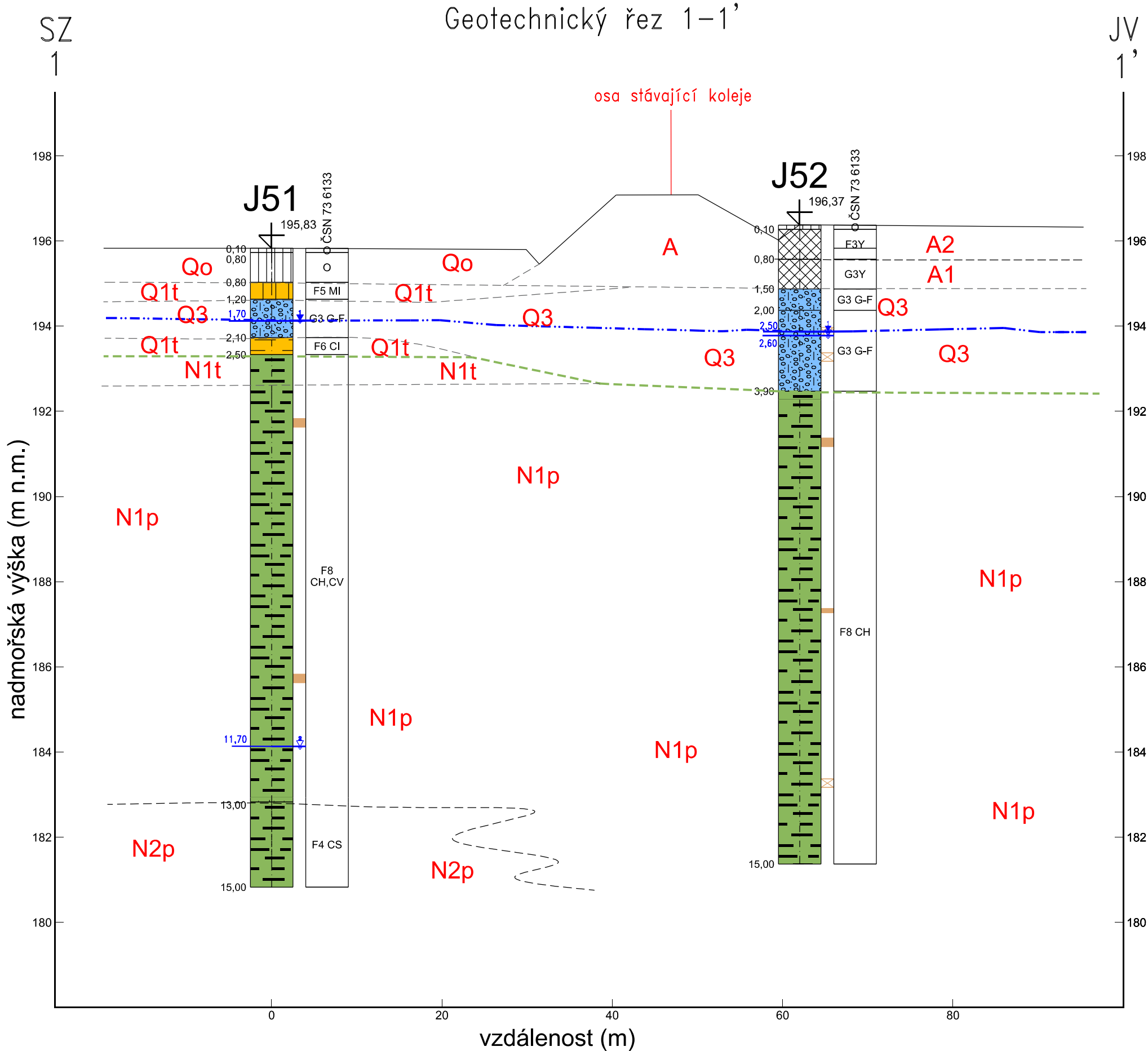
odvození geotechnických parametrů). V etapě realizace nadjezdu doporučujeme zvážit účast geotechnického dozoru při provádění vrtaných pilot.

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 (2ks)
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:	19	Schválil:	Mgr. Filip Dudík

Geotechnický řez 1-1'



GeoTec GS® GeoTec-GS, a.s. Chmelařova 2920/6; 106 00 Praha 10	Název zakázky: Kojetín- Přerov, průzkum	
	Číslo zakázky: 2017-429	
MODERNIZACE TRATI BRNO - PŘEROV, 5. STAVBA KOJETÍN- PŘEROV		
SO 25-19-84		Datum: 04/2019
ŽST. KOJETÍN, SILNIČNÍ NADJEZD V KM 71.178		Příloha č.:
GEOTECHNICKÝ ŘEZ 1-1', MĚŘ. 1:500/100		2.

LEGENDA POUŽITÝCH ZNAČEK PRO VRSTVY A STRATIGRAFIE:

1		Navážka
2		Humózní vrstva
12		Jíl písčitý
14		Jíl se střední plasticitou
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		Štěrka dobře zrněná
46		Štěrka špatně zrněná
47		Štěrka s příměsí jemnozrnné zeminy

48		Štěrka hlinitá
49		Štěrka jílovitá
		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	
Předpokládaný průběh ustálené hladiny podzemní vody	

AN, Q, T

SONDA NEBO VRT:

Jméno sondy

Nadmořská výška sondy

Vzorky:

Neporušený vzorek zemin

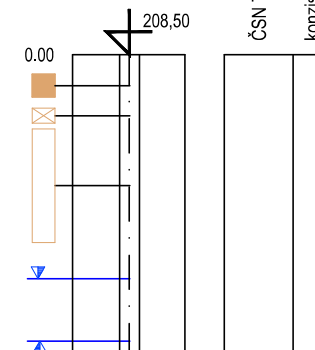
Porušený vzorek zemin

Technologický vzorek zeminy

Hladina podzemní vody ustálená

Hladina podzemní vody naražená

J2

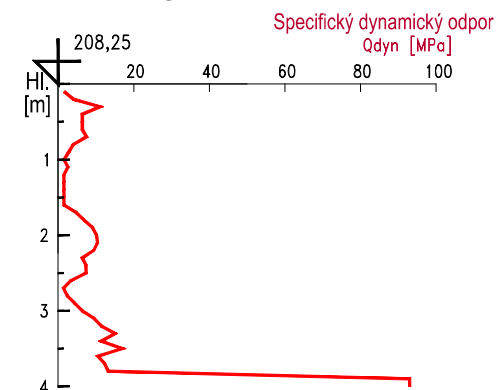


DYNAMICKÁ PENETRAČNÍ ZKOUŠKA:

Název dynam. penetrace

DP10

Nadmořská výška



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	
VYSVĚTLIVKY KE GEOTECHNICKÝM PROFILŮM	Datum: 4/2019
	Příloha č.: 2.

GeoTec-GS Chmelová 2920/6 Praha 10, 106 00										GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU										Označení vrtu J51			
Název akce Kojetín - Přerov, průzkum																							
Zakázka číslo 2017-429				Vrtáno 01. 02. 2018				Výška (m n. m.) Balt p.v. Z = 195,83				Souřadnice S-JTSK Y = 546 996,05 X = 1149 633,36											
Objednatel MORAVIA CONSULT Olomouc a. s.						HPV naražená 1,70 m (194,13 m n. m.)				HPV ustálená 1,70 m (194,13 m n. m.)				Stránka 1 z 1									
<div><div>Stratigrafie</div><div>Nadmořská výška (m)</div><div>Vrtný profil</div><div>Hloubka (Mocnost) (m)</div><div>Hladina podzemní vody (m)</div><div>Vzorek Lab. číslo</div><div>Zatřídění ČSN 73 6133</div><div>Těžitelnost ČSN 73 6133</div><div>Konzistence /ulehlost</div><div>Geotyp</div></div>												GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN											
0												O O I T Qo										Hlína humózní – drn	
1												F5 MI I T Q1t										Podornice - hlína humózní, hnědočerná, tuhá	
2												G3 G-F I SU Q3										Hlína se štěrkem, tmavohnědá, tuhá, s valounky štěrku o velikosti 0,5 - 5 cm (cca 30%), náplavová	
3												F6 CI I T Q1t										Štěrk písčitý, hnědý, drobný, středně ulehlý, vlhký, od hloubky 1.7 m níže zvodnělý, s valouny křemene 1-5 cm (60-70%), fluvialní	
4																						Jíl se střední plasticitou, šedohnědý, tuhý, náplavový	
5																						Jíl s vysokou až velmi vysokou plasticitou, šedý, tuhý do 4 m, níže do 11.6 m pevný, v hloubce 11.6 – 11.9 m tuhý, v hloubce 11.9 – 12.9 m pevný, vápnitý, miocénní, v hloubce 12,9-13,0 vstřva písku hlinitého	
6																							
7																							
8												F8 CH,CV I T-P N1p											
9																							
10																							
11																							
12																							
13																							
14												F4 CS I P N2p										Jíl s vysokou plasticitou, šedý, pevný, od cca 14. 25 m níže pevný až tvrdý, vysoce plastický, vápnitý, s ojedinělými vložkami písku jemného, hlinitého (v hloubce 14.20 – 14.25 m), miocénní	
15																						Vrt byl ukončen v hloubce 15,00 m.	
Legenda												POZNÁMKA											
<div><div><div>1</div><div>Naražená hladina podzemní vody</div></div><div><div>2</div><div>Ustálená hladina podzemní vody</div></div></div> <div>Vzorky<div><div></div><div>Neporušený vzorek</div></div></div>																							
Všechny rozměry jsou v metrech. Měřítko 1 : 100				Souprava Vrtmistr				Botec-Scheitza Jiří Pilát				Dokumentoval(a) Mgr. Jaromír Sloboda				Zpracoval(a)							

GeoTec-GS Chmelová 2920/6 Praha 10, 106 00										GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU										Označení vrtu J52			
Název akce Kojetín - Přerov, průzkum																							
Zakázka číslo 2017-429				Vrtáno 20. 12. 2017				Výška (m n. m.) Balt p.v. Z = 196,37				Souřadnice S-JTSK Y = 546 977,92 X = 1149 692,65											
Objednatel MORAVIA CONSULT Olomouc a. s.						HPV naražená 2,60 m (193,77 m n. m.)				HPV ustálená 2,50 m (193,87 m n. m.)				Stránka 1 z 1									
Stratigrafie												GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN											
Nadmořská výška (m)												Hloubka (Mocnost) (m)											
Vrtný profil												Hladina podzemní vody (m)											
Vzorek Lab. číslo												Zatřídění ČSN 73 6133											
Těžitelnost ČSN 73 6133												Konzistence /ulehlost											
Geotyp																							
0												Hlína humózní – drn											
1												Navázka – hlína písčitá, hnědočerná, tuhá, s ojedinělými úlomky cihel a zrn do 1 cm (5%)											
2												Navázka – štěrk písčitý, hnědý, drobný, středně ulehlý, vlhký, valouny 1-3 cm (50%)											
3												Štěrk písčitý, rezavě hnědý, drobný, středně ulehlý, vlhký, valouny křemene 1-3 cm (50%), fluviální											
4												Štěrk písčitý, hnědý až šedohnědý, střední, středně ulehlý až ulehlý, velmi vlhký, od hloubky 2.8 m zvodnělý, s valouny křemene 1-6 cm (60%)											
5												Jíl s vysokou plasticitou, šedý, pevný (3,9 -4,1 tuhý), od cca 8 m níže pevný až tvrdý, vysoce plastický, vápnitý, slabě písčité laminovaný, s ojedinělými vložkami písku jemného, hlinitého, tř. S4 SM (v hloubce 11.8 – 11.85 m, 13.3 –13.4 m a 14.5 – 14.6 m), miocénní											
6																							
7																							
8																							
9																							
10																							
11																							
12																							
13																							
14																							
15																							
Vrt byl ukončen v hloubce 15,00 m.																							
Legenda																							
POZNÁMKA																							
Vzorky																							
Neporušený vzorek																							
Porušený vzorek																							
Všechny rozměry jsou v metrech. Měřítko 1 : 100																							
Souprava Vrtmistr																							
Botec-Scheitza Jiří Pilát																							
Dokumentoval(a) Mgr. Jaromír Sloboda																							
Zpracoval(a)																							

KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

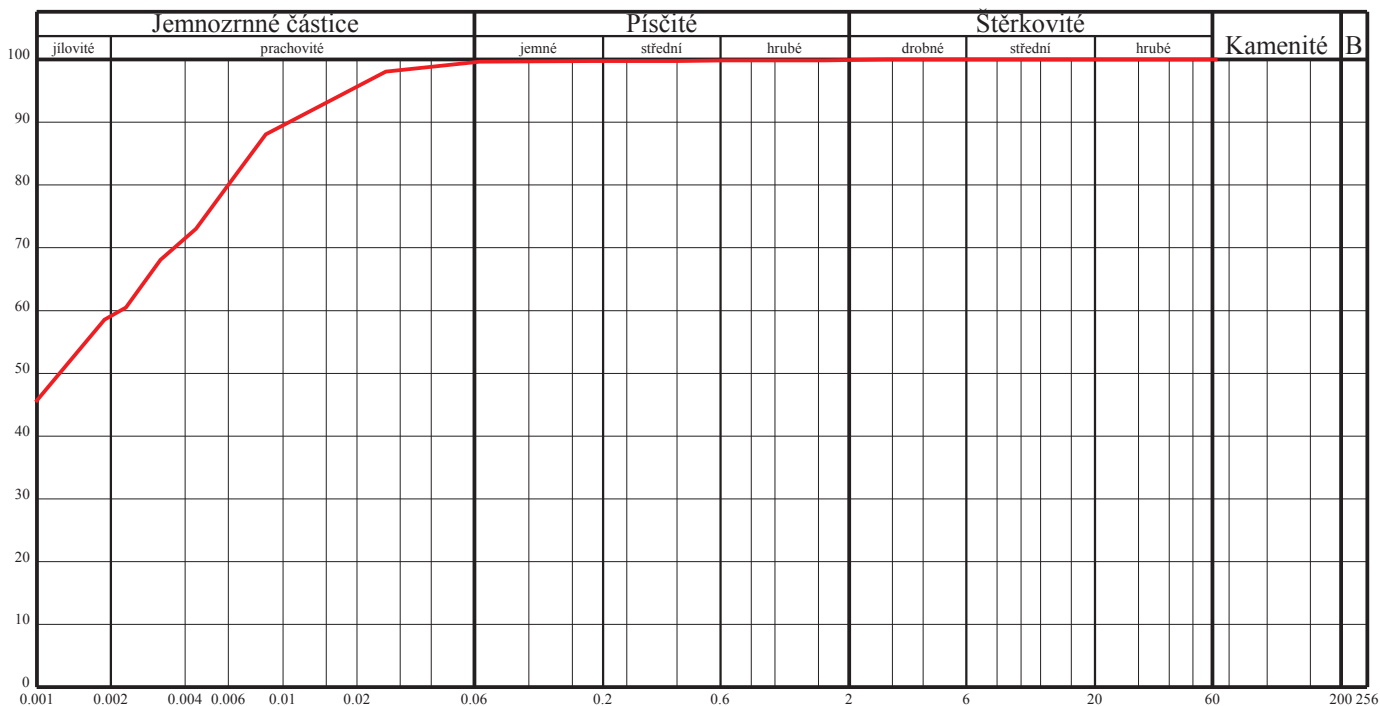
Název akce: Kojetín - Přerov, průzkum

Lokalita: Kojetín - Přerov

Sonda: J-51

Hloubka: 4,0-4,2

Vzorek: 12780



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	[%]	28.14
Mez tekutosti	ČSN CEN ISO/TS 17892-12	w_L	[%]	64.85
Mez plasticity		w_P	[%]	25.98
Index plasticity		I_P	[%]	38.87
Stupeň konzistence		I_C	[-]	0.94
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%]	0.16
Filtrační součinitel dle Jákyho		k	[m/s]	$1.544 \cdot 10^{-10}$
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ_s	[Mg.m ⁻³]	2.718
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m ⁻³]	1.940
Obj. hmot. suché zeminy		ρ_d	[Mg.m ⁻³]	1.514
Pórovitost		n	[%]	44.297
Stupeň nasycení		S_r	[%]	96.177
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]	6.04
		H_{max}	[m]	52.78
Index koloidní aktivity		I_A	[-]	0.66
Číslo nestejnozrnatosti		C_u	[-]	2.21
Číslo křivosti		C_c	[-]	0.45

KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

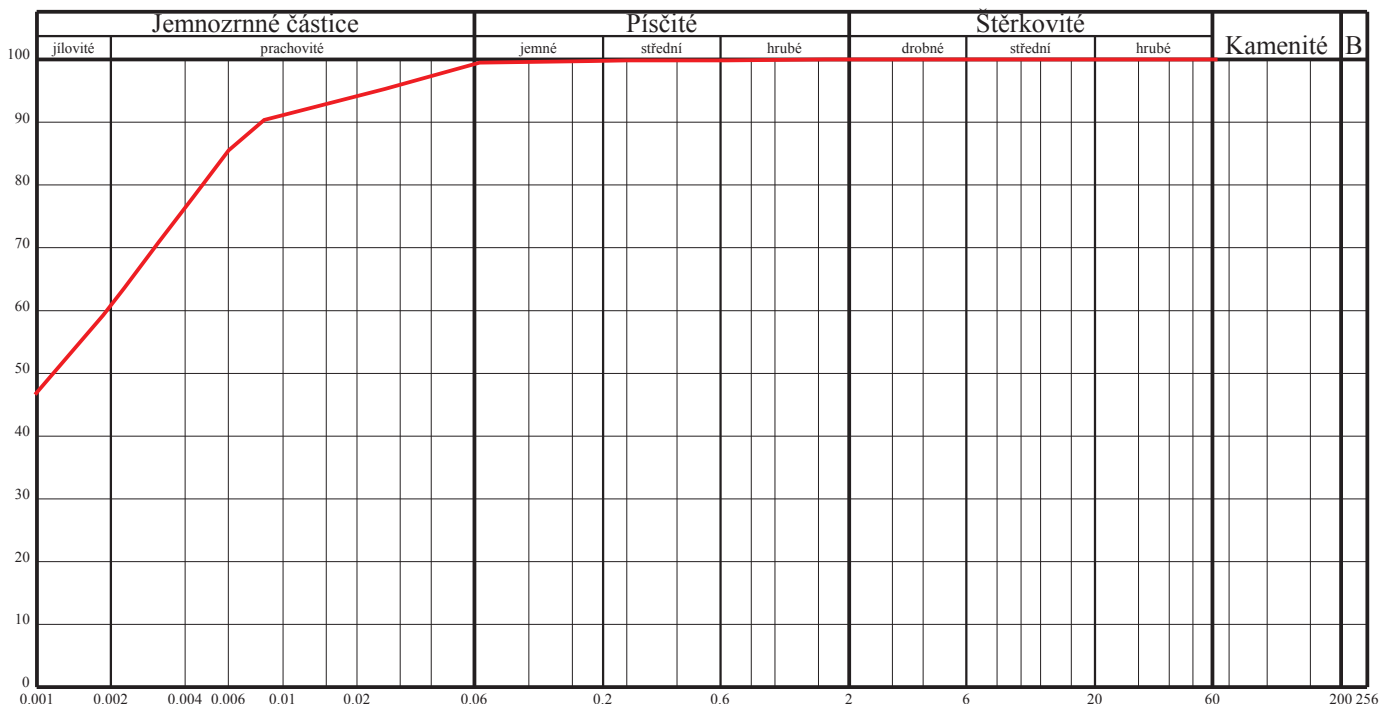
Název akce: Kojetín - Přerov, průzkum

Lokalita: Kojetín - Přerov

Sonda: J-51

Hloubka: 10,0-10,2

Vzorek: 12781



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	[%]	27.34
Mez tekutosti	ČSN CEN ISO/TS 17892-12	w_L	[%]	70.60
Mez plasticity		w_P	[%]	30.62
Index plasticity		I_P	[%]	39.98
Stupeň konzistence		I_C	[-]	1.08
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%]	0.11
Filtrační součinitel dle Jákyho		k	[m/s]	$1.363 \cdot 10^{-10}$
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ_s	[Mg.m ⁻³]	2.737
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m ⁻³]	1.895
Obj. hmot. suché zeminy		ρ_d	[Mg.m ⁻³]	1.488
Pórovitost		n	[%]	45.634
Stupeň nasycení		S_r	[%]	89.148
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]	5.91
		H_{max}	[m]	50.08
Index koloidní aktivity		I_A	[-]	0.66
Číslo nestejnozrnatosti		C_u	[-]	1.96
Číslo křivosti		C_c	[-]	0.51

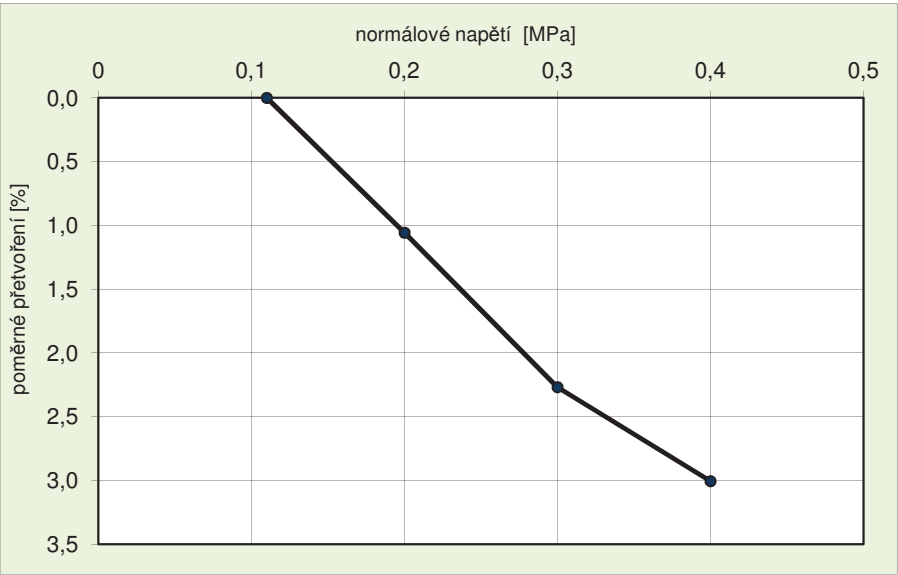
PROTOKOL O VÝSLEDČÍCH LABORATORNÍCH ZKOUŠEK
STANOVENÍ STLAČITELNOSTI ZEMIN V EDOMETRU

č. : 22/18/E

Název zakázky: Kojetín - Přerov, průzkum
Označení sondy: J-51
Hloubka odběru: 4,0-4,2 [m]
Číslo vzorku: 12780
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:	28,14	[%]	Konsolidace:	s vodou
Objemová hmotnost přirozená:	1,985	[Mg/m ³]	Výška prstence:	19,83 [mm]
Objemová hmotnost suchá:	1,549	[Mg/m ³]	Průměr prstence:	65,23 [mm]
Zdánlivá hustota zeminy:	2,718	[Mg/m ³]	Geostatické napětí:	0,08 [MPa]
Pórovitost:	43,01	[%]		
Stupeň nasycení:	100,00	[%]		



Přetvárné charakteristiky		
Obor napětí	Edometrický modul	Poměrná deformace
[kPa]	[MPa]	[%]
110-200	8,5	1,06
200-300	8,3	2,27
300-400	13,6	3,01

Obor napětí	E _{oed} celkový
[kPa]	[MPa]
110-400	9,9

Poznámky: -

PROTOKOL O VÝSLEDČÍCH LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

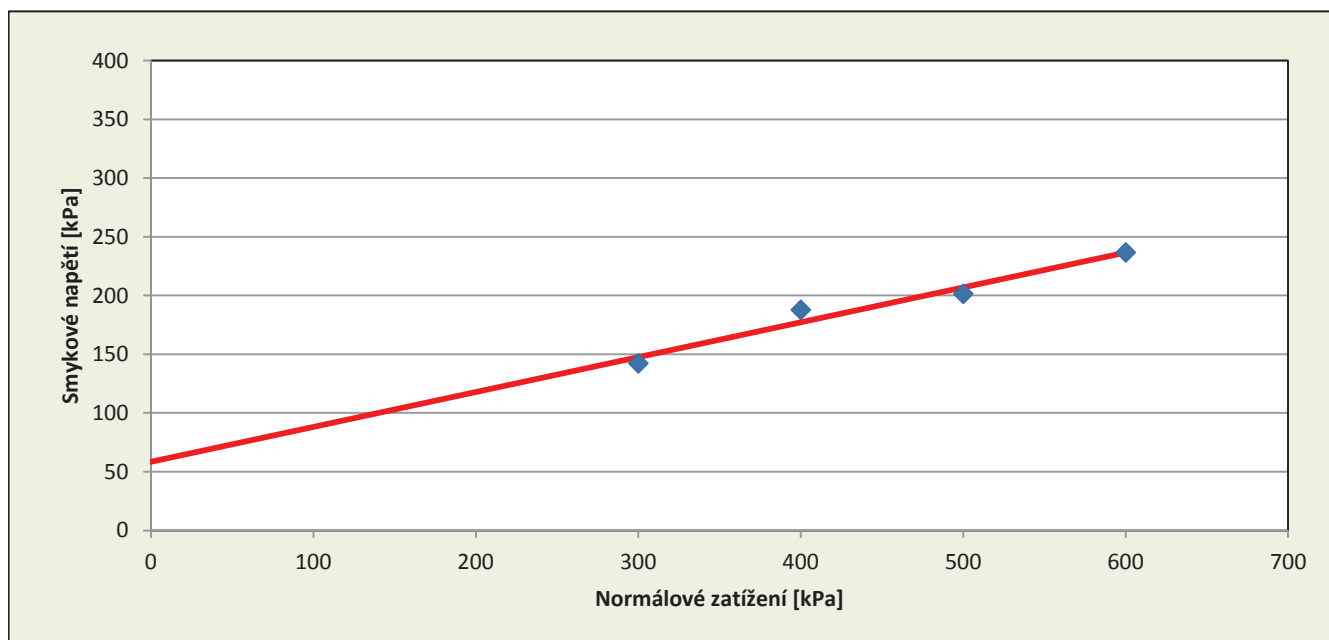
č. : 22/18/S

KRABICOVÁ SMYKOVÁ ZKOUŠKA

Název zakázky: Kojetín - Přerov, průzkum
 Označení sondy: J-51
 Hloubka odběru: 10,0-10,2 [m]
 Číslo vzorku: 12781
 Matrice: neporušený vzorek zeminy
 Třída zeminy dle ČSN 73 6133: F8 CV
 Třída zeminy dle ČSN EN ISO 14668-2: CI

POČÁTEČNÍ PODMÍNKY		Vzorek 1	Vzorek 2	Vzorek 3	Vzorek 4
Vlhkost	[%]	27,34	26,95	27,65	28,32
Objemová hmotnost	[Mg/m ³]	1,913	1,906	1,926	1,951
Objemová hmotnost sušiny	[Mg/m ³]	1,502	1,501	1,509	1,520
Číslo pórovitosti	[-]	0,82	0,82	0,81	0,80
Stupeň nasycení	[%]	91,0	89,6	93,0	96,9
Zdánlivá hustota pevných částic	[Mg/m ³]	2,737 (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]	300	400	500	600
Smykové napětí	[kPa]	142	188	201	237
Horizontální posun	[mm]	2,03	2,53	1,79	1,92

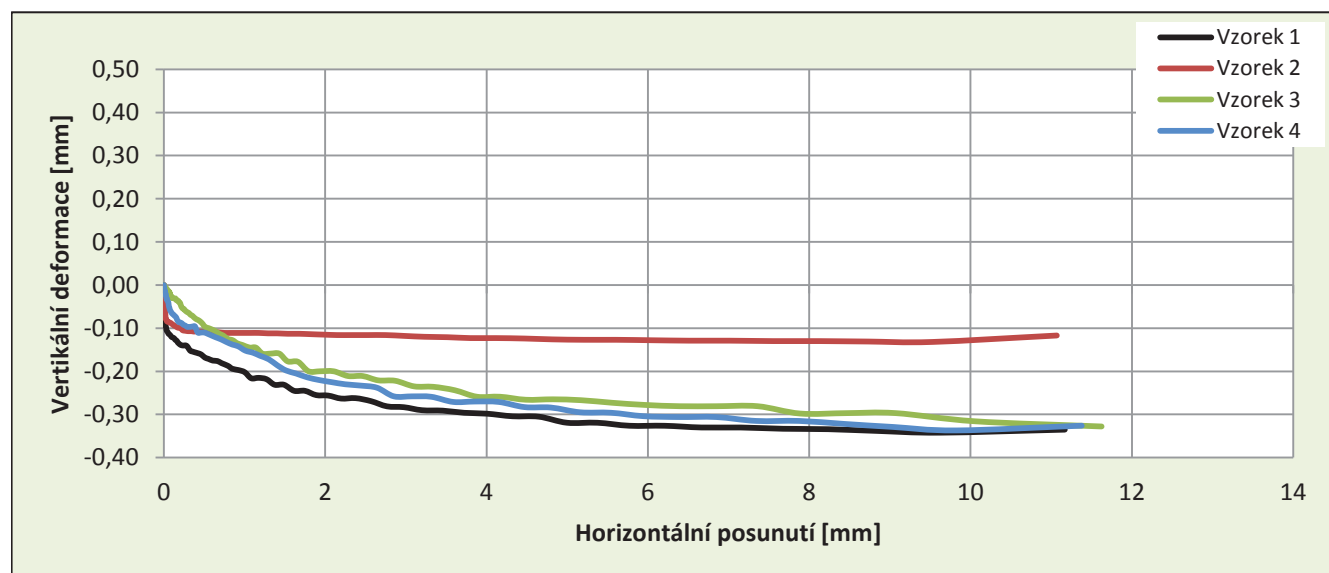
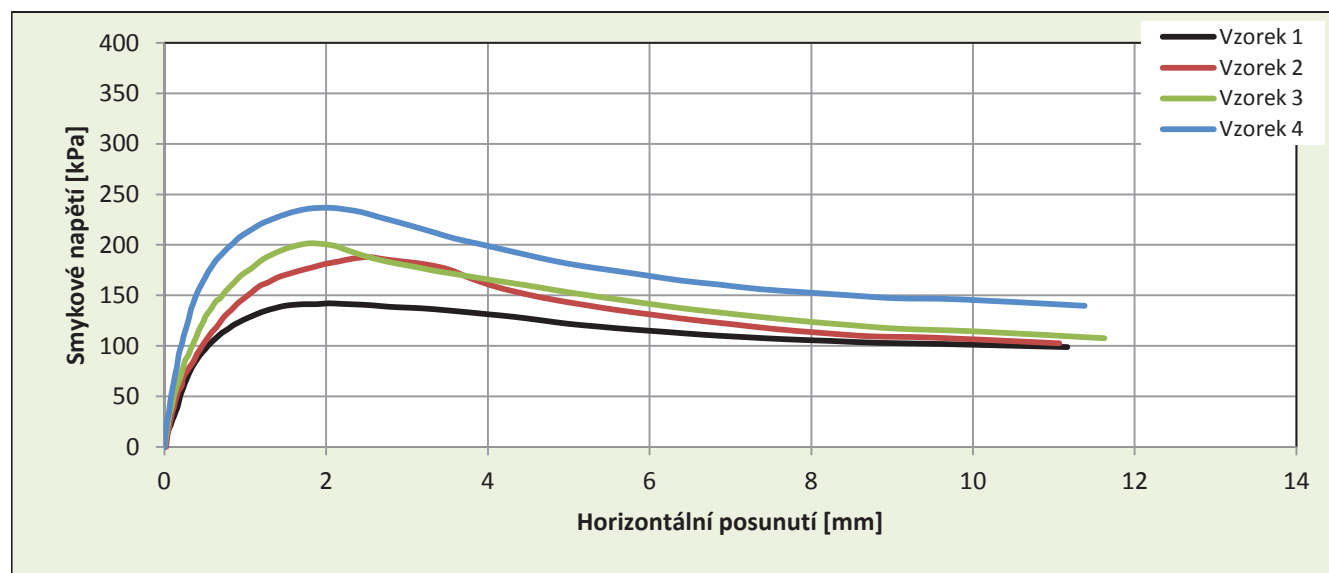


Vrcholová pevnost:	c'	58,4	[kPa]
	φ'	16,5	[°]

PROTOKOL O VÝSLEDČÍCH LABORATORNÍCH ZKOUŠEK **KRABICOVÁ SMYKOVÁ ZKOUŠKA**

č. : 22/18/S

Název zakázky: Kojetín - Přerov, průzkum
 Označení sondy: J-51
 Hloubka odběru: 10,0-10,2 [m]
 Číslo vzorku: 12781



Poznámka: -

KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

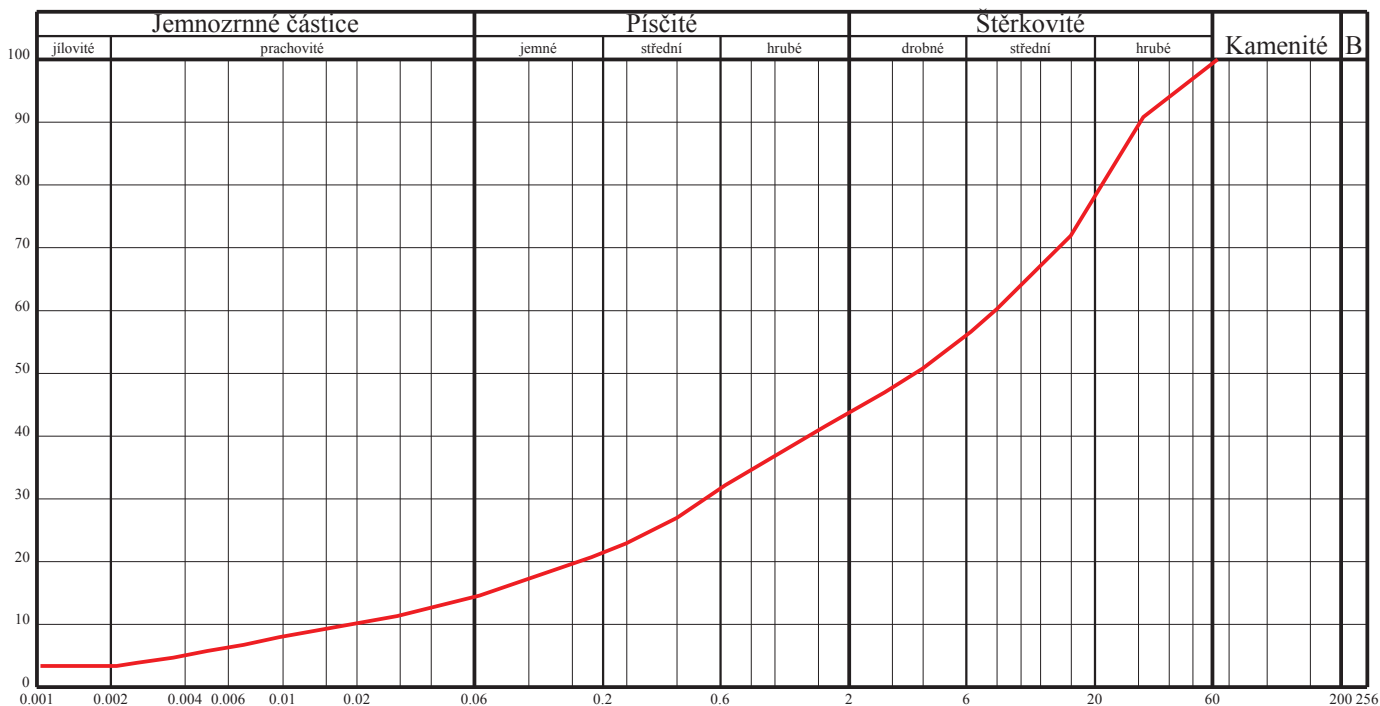
Název akce: Kojetín - Přerov, průzkum

Lokalita: Kojetín - Přerov

Sonda: J-52

Hloubka: 3,0-3,2

Vzorek: 12672



Klasifikace	ČSN 73 6133			G3 G-F	
Název zeminy				štěrk s příměsí jemn.zeminy	
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			saGr	
Název zeminy				mírně jílovitý písčitý štěrk	
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	7.74	
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	[%]	70.46	
Filtrační součinitel dle Jákyho		k	[m/s]	$1.384 \cdot 10^{-3}$	
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	V		Vhodná	
Vhodnost pro podloží vozovky		V		Vhodná	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina		3	Namrzavé
Kapilární vztlínavost	Posouzení	H_s	[m]	0.99	Střední
		H_{max}	[m]	2.42	
Index koloidní aktivity		I_A	[-]	---	
Číslo nestejnozrnatosti		C_U	[-]	418.72	
Číslo křivosti		C_c	[-]	1.82	

KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

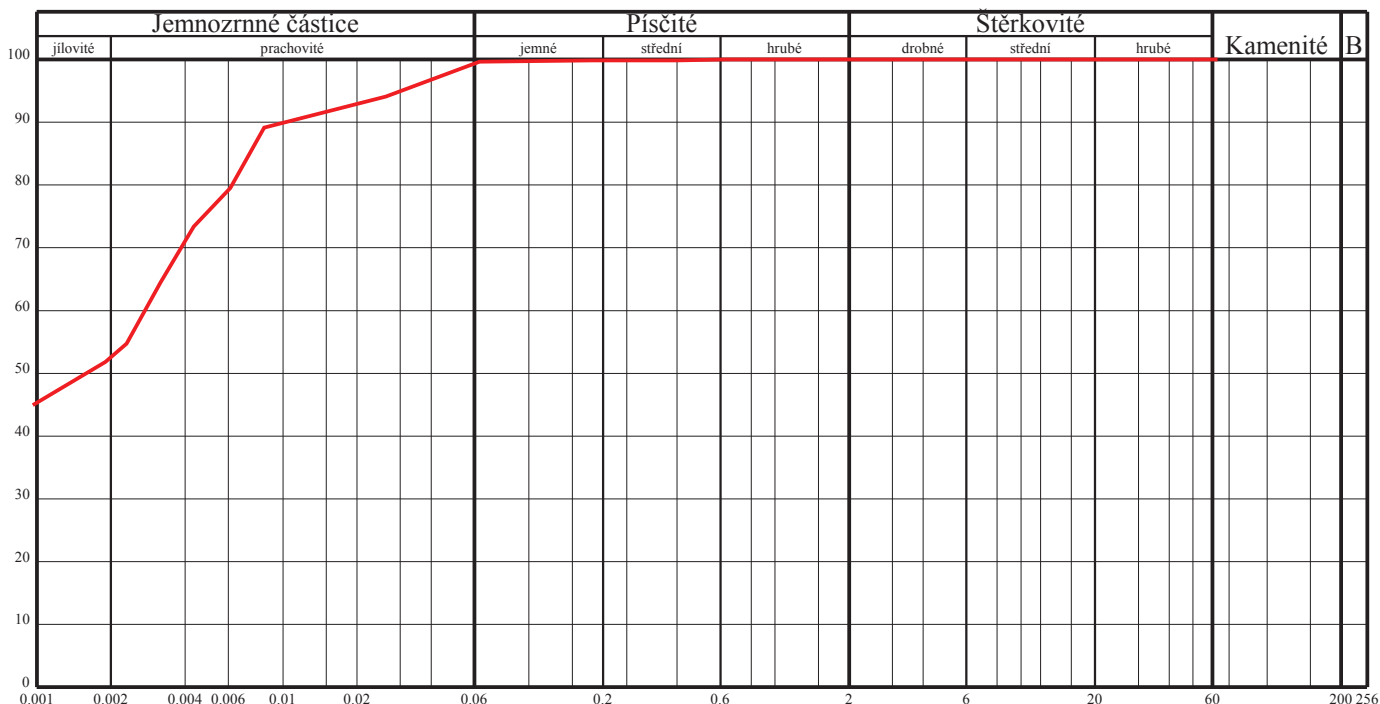
Název akce: Kojetín - Přerov, průzkum

Lokalita: Kojetín - Přerov

Sonda: J-52

Hloubka: 5,0-5,2

Vzorek: 12673



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	[%]	28.01
Mez tekutosti	ČSN CEN ISO/TS 17892-12	w_L	[%]	67.69
Mez plasticity		w_P	[%]	29.71
Index plasticity		I_P	[%]	37.98
Stupeň konzistence		I_C	[-]	1.04
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%]	0.06
Filtrační součinitel dle Jákyho		k	[m/s]	$2.573 \cdot 10^{-10}$
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ_s	[Mg.m ⁻³]	2.755
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m ⁻³]	1.937
Obj. hmot. suché zeminy		ρ_d	[Mg.m ⁻³]	1.513
Pórovitost		n	[%]	45.082
Stupeň nasycení		S_r	[%]	94.005
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]	5.81
		H_{max}	[m]	47.99
Index koloidní aktivity		I_A	[-]	0.72
Číslo nestejnozrnatosti		C_u	[-]	2.85
Číslo křivosti		C_c	[-]	0.35

KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

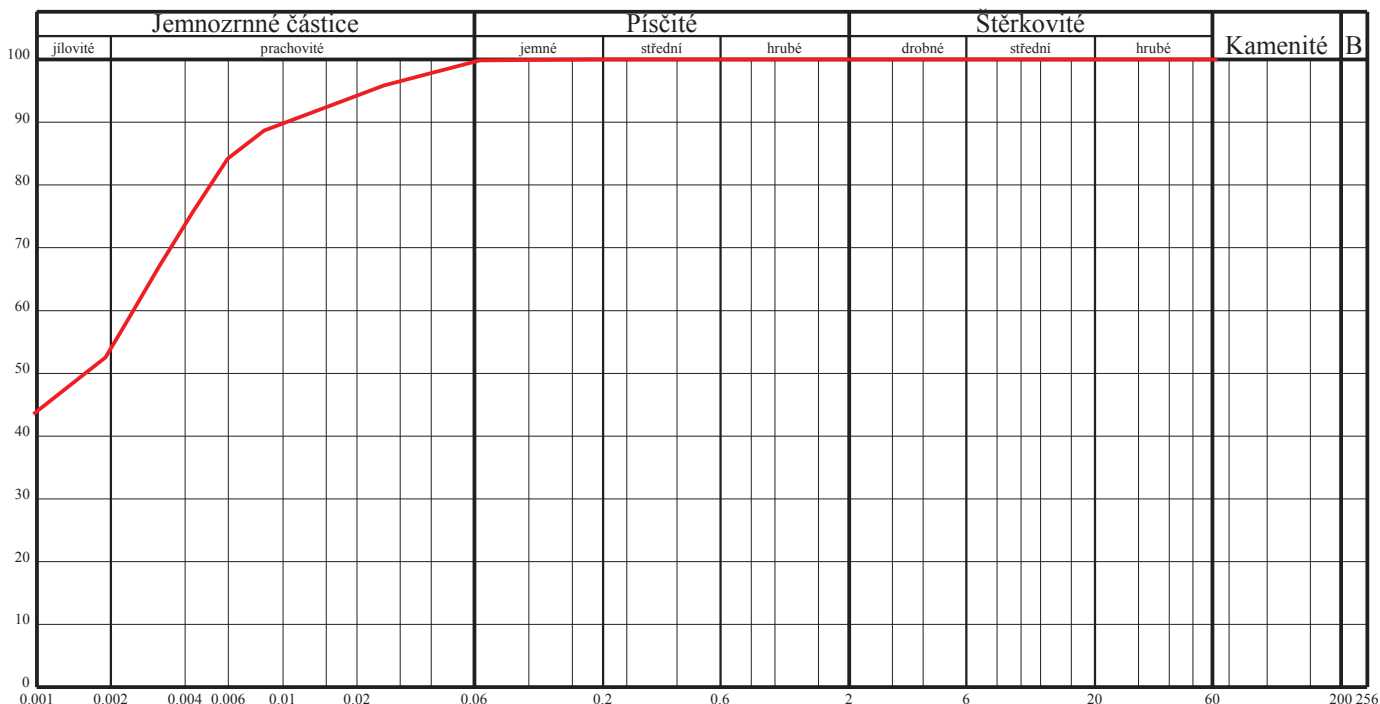
Název akce: Kojetín - Přerov, průzkum

Lokalita: Kojetín - Přerov

Sonda: J-52

Hloubka: 13,0-13,2

Vzorek: 12674



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	[%]	25.85
Mez tekutosti	ČSN CEN ISO/TS 17892-12	w _L	[%]	62.56
Mez plasticity		w _P	[%]	27.91
Index plasticity		I _P	[%]	34.65
Stupeň konzistence		I _C	[-]	1.06
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%]	0.01
Filtrační součinitel dle Jákyho		k	[m/s]	2.499.10 ⁻¹⁰
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ _s	[Mg.m ⁻³]	2.745
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m ⁻³]	1.993
Obj. hmot. suché zeminy		ρ _d	[Mg.m ⁻³]	1.584
Pórovitost		n	[%]	42.295
Stupeň nasycení		S _r	[%]	96.811
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]	5.92
		H _{max}	[m]	50.25
Index koloidní aktivity		I _A	[-]	0.64
Číslo nestejnozrnatosti		C _u	[-]	2.55
Číslo křivosti		C _c	[-]	0.39

PROTOKOL O ZKOUŠCE**č.: 3203-0054/18**

Zadavatel:	GEODRILL s.r.o., K Bukovinám 169/45, 635 00 Brno		
Název zakázky:	BRNO - GEODRILL, LRMZ, akce Kojetín - Přerov, průzkum		
Číslo zakázky:	180017		
Předmět zkoušky:	vzorky zeminy		
Odběr vzorků zadavatelem:	Příjem vzorků:		
Datum odběru:	Datum příjmu:	10.1.-13.3.2018	
Odběr provedl:	Počet vzorků:	1	
Evidenční čísla vzorků : 26494			
Provedené zkoušky: - stan. pevnosti zemin nekonsol. neodvod. triaxiální zkouškou – ČSN CEN ISO/TS 17892-8			
Provedení zkoušek:			
Zahájení zkoušek:	15.1.2018	Ukončení zkoušek:	15.3.2018
<i>Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených předmětů uvedených výše a v žádném případě nenahrazují rozhodnutí správního či jiného charakteru. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí protokol o zkoušce reprodukovat jinak, než celý.</i>			
Protokol vystaven:	15.3.2018	Obsahuje	1+3 listů
Za správnost odpovídá:	Ing. Vítězslav Křetinský vedoucí laboratoře		



NÁZEV AKCE : Kojetín - Přerov, průzkum

ČÍSLO AKCE : 180017

DATUM : 3/2018

GEOTest

Laboratoře mechaniky zemin

Výsledky laboratorních zkoušek - protokol č. 3203-0054/18

tabulka č. 1

pořadové číslo		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
číslo vzorku / třída		26494/2									
sonda		J-52									
hloubka	m	9-9,1									

neodvodněná smyk.	σ_3	kPa	50								
pevnost dle ČSN	c_u	kPa	174								
CEN ISO/TS 17892-8	σ_3	kPa	200								
triaxiální zkouškou	c_u	kPa	161								
	σ_3	kPa	400								
	c_u	kPa	256								

Zpracoval: Ing. Vítězslav Křetinský

Rozšířené nejistoty měření:

nekons. neodv. triax: c_u - 5kPa, σ_3 - 5kPa,Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření $k=2$, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí 95%. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

Standardní nejistota byla určena v souladu s dokumentem EA 4/02.

NEKONSOLIDOVANÁ NEODVODNĚNÁ TRIAXIÁLNÍ ZKOUŠKA

dle ČSN CEN ISO/TS 17892-8

Název akce : Kojetín-Přerov

Číslo akce : 180017

Datum : 1/2018

Poznámka :

Popis vzorku : Soudržná jemnozrnná zemina.

Vzorek : 26494

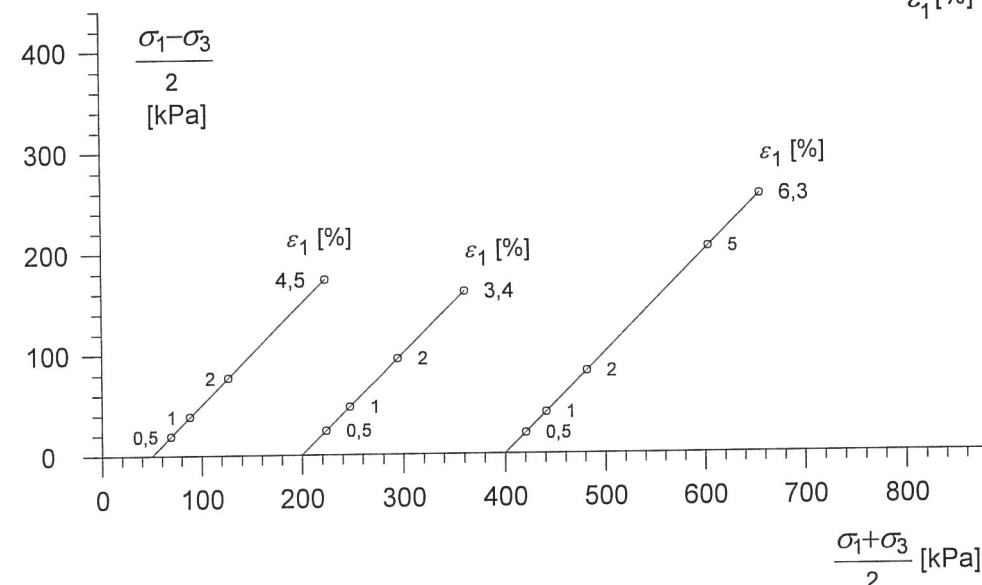
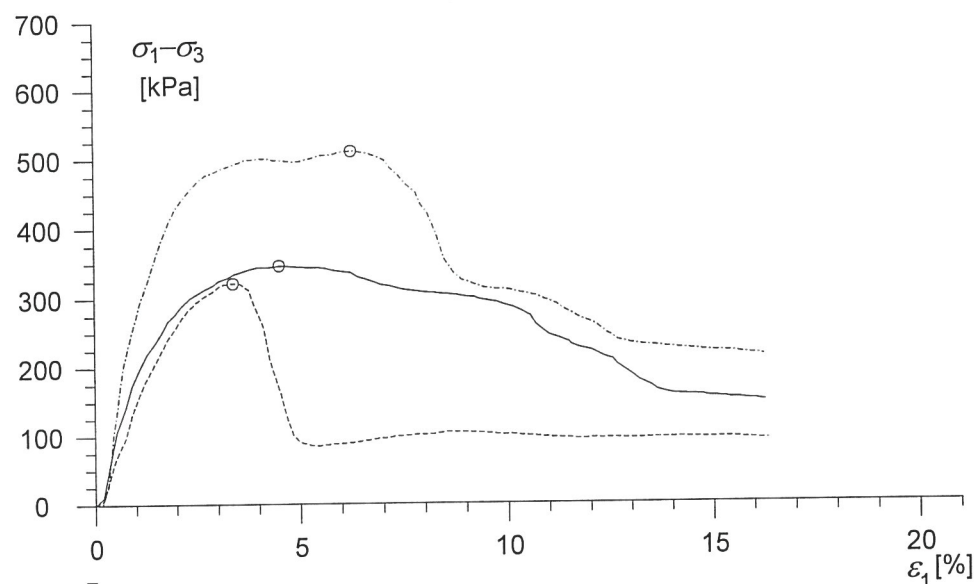
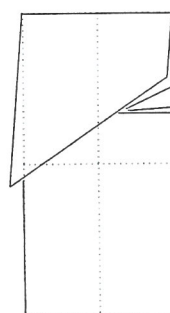
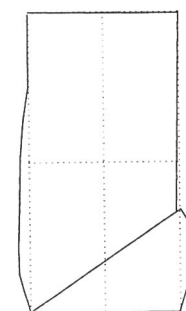
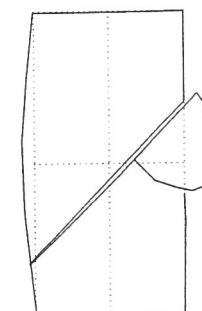
Sonda : J-52

Hloubka : 9,0-9,1 m

Průměrné fyzikální parametry

před zkouškou	$w = 27,8 \%$ $n = 42 \%$	$\rho = 2,00 \text{ Mgm}^{-3}$ $S_r = 100 \%$	$\rho_d = 1,56 \text{ Mgm}^{-3}$ $H_0 = 75,7 \text{ mm}$	$\rho_s = 2,70 \text{ Mgm}^{-3}$ $D = 38,1 \text{ mm}$
po zkoušce	$w = 26,8 \%$			

Rychlost deformace: 1,00 mm/min


 $\sigma_3 = 50 \text{ kPa}$
 $c_u = 174 \text{ kPa}$

 $\sigma_3 = 200 \text{ kPa}$
 $c_u = 161 \text{ kPa}$

 $\sigma_3 = 400 \text{ kPa}$
 $c_u = 256 \text{ kPa}$


Zpracoval: Pavel Kozák

M. Kozák

TRIAXIÁLNÍ ZKOUŠKA - UU

dle ČSN 72 1031

GEOTest

Laboratoře mechaniky zemín

Název akce : Kojetín-Přerov

Číslo akce : 180017

Datum : 1/2018

Poznámka :

Číslo vzorku : 26494

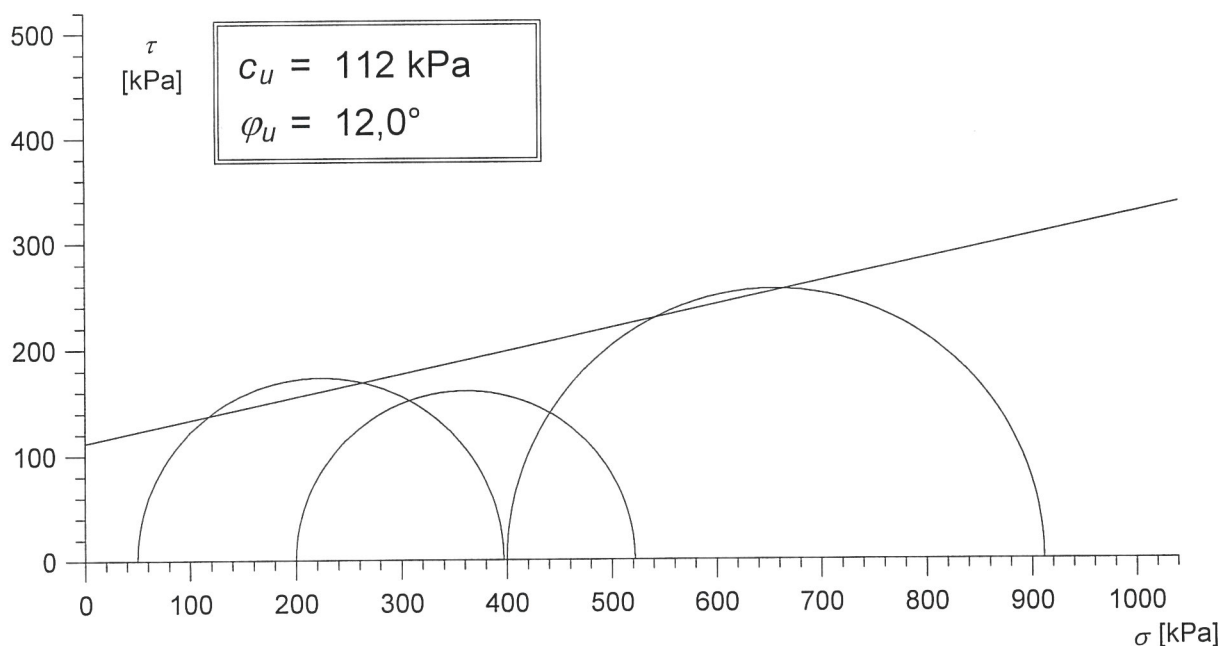
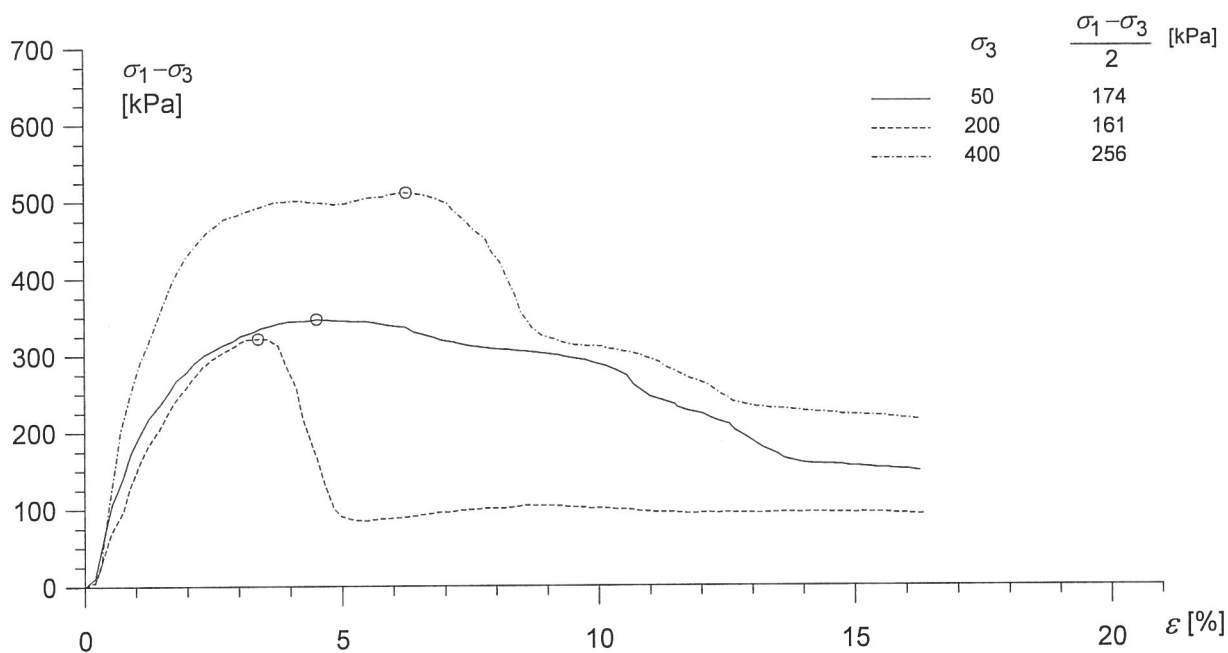
Sonda : J-52

Hloubka : 9,0-9,1 m

Obor platnosti : 187 - 602 kPa

Rychlost deformace : 1,00 mm/min

$\rho = 2,00 \text{ Mg.m}^{-3}$	$w = 27,8 \%$	$h = 75,7 \text{ mm}$
$\rho_d = 1,56 \text{ Mg.m}^{-3}$	$n = 42,1 \%$	$d_n = 38,1 \text{ mm}$
$\rho_s = 2,70 \text{ Mg.m}^{-3}$	$S_r = 100,0 \%$	



Zpracoval: Pavel Kozák

Protokol o zkoušce č. PR1793302

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

Výsledky zkoušek

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

Matrice: Podzemní voda (PR1793302001)			Název vzorku			J52		
Parametr	Jednotka	výsledek	Stupeň XA1	Stupeň XA2	Stupeň XA3			
elektrická vodivost (25°C)	mS/m	122	-	-	-			
pH	-	7.54	6.5 - 5.5	5.5 - 4.5	4.5 - 4.0			
Tvrdość	mmol/l	5.73	-	-	-			
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	mmol/l	0.414	-	-	-			
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	mmol/l	6.55	-	-	-			
chloridy	mg/l	63.6	-	-	-			
CO2 agresivní	mg/l	0	15 - 40	40 - 100	>100			
amoniak a amonné ionty	mg/l	0.161	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	230	200 - 600	600 - 3000	3000 - 6000			
RL sušené (105°C)	mg/l	824	-	-	-			
Ca	mg/l	160	-	-	-			
Mg	mg/l	42.6	300 - 1000	1000 - 3000	>3000			

Výsledky analýz podzemní vody odpovídají stupni agresivity XA1, voda je slabě 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 (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 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) PR1793302/001 byl(y) před analýzou W-METAXFL1 dekantován(y).

Vzorek(y) PR1793302/001, 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) PR1793302/001, metoda W-TDS-GR 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

