

MODERNIZACE TRATI BRNO – PŘEROV,
4. STAVBA NEZAMYSLICE – KOJETÍN

SO 22-19-10
NEZAMYSLICE – KOJETÍN,
ŽELEZNIČNÍ MOST V KM 66,642
(HRANIČNÍ POTOK, III/43321)

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: Nezamyslice – Kojetín, průzkum
Zakázkové číslo zhotovitele: 2017 - 331

OBSAH:

SO 22-19-10
Nezamyslice-Kojetín, železniční most v km 66,642
(Hraniční potok, III/43321)
Geotechnický pasport

Přílohy:

Situace sond, měř. 1 : 1 000
Geotechnický profil 1 - 1'
Vysvětlivky ke geotechnickému profilu
Geologická dokumentace vrtu
Dokumentace statické penetrace
Výsledky laboratorních zkoušek a rozborů

Praha, červenec 2018

Zpracovali: Mgr. Zdeněk Čech
Ing. Tomáš Číž
Mgr. Jana Hartmanová
Mgr. Patrik Pilát

Odpovědný řešitel: Ing. Pavla Antonínová, Ph.D.

Schválil: Mgr. Filip Dudík
ředitel společnosti

SO 22-19-10**Nezamyslice – Kojetín, železniční most v km 66,642****(Hraniční potok, III/43321)****Geotechnický pasport****1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE**

<u>Základní údaje o objektu:</u>	- Stavba nového železničního mostu, přípravná dokumentace (DÚR)
<u>Cíl průzkumu:</u>	- posouzení základových poměrů

2. ROZSAH PRŮZKUMNÝCH PRACÍPrůzkumné sondy, zkoušky a práce:

IG vrty: J24/M – 15,0 m; J25 – 15,0 m

Statické penetrace: SP10 - 15,0 m

Odebrané vzorky a laboratorní zkoušky:

Zeminy: J24/M – 12,1 – 12,4 m – PV

J24/M – 14,7 – 15,0 m – NV

J25 – 12,0 – 12,2 m - NV

PV (zrnitost, základní indexové vlastnosti, zatřídění), NV (edometrický modul přetvárnosti - E_{oed} , krabicová smyková zkouška - ϕ_{ef} , C_{ef}).

Podzemní voda: J24/M - 3,4 m

stanovení agresivity zvodnělého prostředí na beton a ocelové konstrukce

3. GEOTECHNICKÉ POMĚRYGeotechnické poměry území:

Posouzení základových poměrů bylo provedeno na základě inženýrsko-geologických vrtů a statické penetrace (viz výše).

Geologická dokumentace IG sond je uvedena v příloze za textem zprávy.

Kvartérní pokryv

Celková mocnost kvartérního pokryvu je 7,0 - 7,8 m (192,96 - 191,89 m n.m.). V místě provedeného průzkumu je shora tvořen 0,4 - 0,9 m mocnou vrstvou humózní hlíny s organickými zbytky (198,79 – 199,56 m n.m.). Do podloží je pak sled tvořen jíly se střední plasticitou (F6 CI, CL), konzistence je proměnlivá převážně měkká až tuhá, lokálně pevná, hnědé barvy, s rezavě hnědými šmouhami. Kvartérní vrstevní sled navazuje jílovitým štěrkem (G5 GC) mocnosti 1,2 – 4,2 m, s valouny o vel. 0,5 – 1 cm, směrem k bázi ubývá štěrkové frakce a lokálně se objevují písčité polohy, středně uhlý, šedý (báze 191,89 – 193,96 m n.m.).

Terciérní podklad

Terciérní podloží je tvořeno neogenními sedimentárními zeminami – marinními jíly. Marinní jíly mají vysokou až velmi vysokou plasticitu (F8 CH, CV), tuhé až pevné konzistence, lokálně rezavě laminované, šedé a byly zastiženy až do konečné hloubky vrtu a statické penetrace 15,0 m (184,69 – 185,25 m n.m.).

Z hlediska účelu průzkumu byly zeminy a horniny, zastižené průzkumnými vrty a penetrační sondou, rozděleny do následujících geotechnických typů (GT typů):

Kvartér (sprašové sedimenty):

Q4 – jílovité zeminy (třídy F6 CI, CL), konzistence měkká až tuhá, lokálně pevná.

Q6 – štěrkovité zeminy (G5 GC), středně uhlé.

Terciér – Neogén (marinní sedimenty):

T2t – jílovité zeminy (třída F8 CH, CV) tuhé konzistence.

T2p – jílovité zeminy (třída F8 CH, CV) pevné konzistence.

Geotechnické charakteristiky pro jednotlivé geotechnické typy zemin jsou uvedeny v tabulce následující kapitoly 6.

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.]	
J24/M	3,4	196,29	2,4	197,31	říjen 2017
J25	4,0	196,25	2,7	197,55	únor 2018
SP10			2,6	197,36	únor 2018

V zájmové oblasti lze očekávat výskyt podzemní vody vázané na kvartérní fluvialní jílovité sedimenty, ve kterých byla naražena hladina podzemní vody (196,29 – 196,25 m n.m.). Ustálená hladina podzemní vody byla zjištěna v hloubce 2,4 - 2,7 m (197,31 – 197,55 m n.m.). Vystoupala do úrovně izolátoru – fluvialních jílovitých sedimentů, v tomto případě se jedná o napjatou hladinu podzemní vody.

5. ZÁKLADOVÉ POMĚRY A AGRESIVITA PROSTŘEDÍ

Základové poměry jsou složité.

Základová půda se v rozsahu stavebního objektu může měnit v závislosti na úrovni rozhraní mezi fluvialními štěrky a marinními jíly.

Podzemní voda může ovlivňovat zakládání objektu (v závislosti na hloubce a způsobu založení). Byla zjištěna napjatá hladina podzemní vody.

Agresivita podzemní vody na betonové konstrukce ve smyslu ČSN EN 206: **voda je slabě agresivní vůči betonu; stupeň agresivity – XA1 slabě agresivní vzhledem k hodnotě síranů (244 mg/l).**

Agresivita kapalného prostředí na ocel podle ČSN 03 8375: **velmi nízká – stupeň I. vzhledem k hodnotě pH (7,28) a CO₂ (0 mg/l); střední – stupeň II. vzhledem k hodnotě chloridů (111 mg/l) + siřičitanů (< 5,0 mg/l); velmi vysoká – stupeň IV. vzhledem k hodnotě konduktivity (147 mS/m).**

6. GEOTECHNICKÉ CHARAKTERISTIKY ZÁKLADOVÝCH PŮD

V tabulce jsou uvedeny odvozené hodnoty pro jednotlivé geotechnické typy zemin zastižených průzkumem v prostoru mostního objektu.

Geotechnický typ	Geologické stáří	Třída / symbol ČSN 73 6133	Objemová tíha γ [kN.m ⁻³]	Relativní hutnost I_D	Stupeň konzistence I_c	Modul přetvárnosti E_{def} [MPa]	Součinitel konsolidace c_v [m ² .s ⁻¹]	Poissonovo číslo ν	Efektivní úhel vnitřního tření ϕ_{ef} [°]	Efektivní soudržnost c_{ef} [kPa]	Filtrační součinitel dle Jákýho k [m/s]	Třída vrtatelnost i pro piloty ČSN P 73 1005	Třída těžitelnosti podle ČSN 73 3050/ 73 6133
Q4m	Q	F6 CI, CL	18* (20)	-	M	3* (20)	-	0,41* (20)	17* (20)	14* (20)	6,50E-10* (20)	I	3/I
Q4t	Q	F6 CI, CL	18* (7)	-	T	6* (7)	-	0,41* (7)	24* (7)	19* (7)	2,09E-10* (7)	I	3/I
Q6	Q	G5 GC	18* (6)	SU	-	12* (6)	-	0,40* (6)	26* (6)	1* (6)	2,10E-05* (6)	I	3/I
T2t	T	F8 CH, CV*	19* (18)	-	T	4* (18)	-	0,42* (16)	17* (18)	16* (16)	1,58E-09* (18)	I	3/I
T2p	T	F8 CH*	19* (25)	-	P	10* (25)	-	0,42* (24)	25* (24)	22* (24)	2,30E-09* (25)	I	3/I

Poznámka: Parametry označené * jsou laboratorně ověřené, případně vypočtené z hodnot naměřených v sondách statické penetrace. V závorce je uveden počet, ze kterého byla statisticky vypočtena a odvozena hodnota daného parametru (medián).

SU – středně ulehlý, P – pevná až velmi pevná konzistence, T – tuhá konzistence, M – měkká konzistence

7. TECHNICKÉ ZÁVĚRY

Konzultace k zakládání objektu

Jedná se o novostavbu železničního mostu. V době zpracování průzkumu nebyly k dispozici přesnější údaje o objektu. Jedná se o přípravnou dokumentaci (DÚR).

Kvartérní uloženiny jsou tvořeny měkkým až tuhým, lokálně pevným jílem se střední až nízkou plasticitou – GT typ **Q4**, na který směrem k bázi navazuje středně ulehlý, jílovitý štěrk s polozaoblenými valouny o vel. 0,5 – 1 cm. Směrem k bázi ubývá štěrkové příměsi a lokálně se objevují písčité polohy – GT typ – **Q6**.

Terciérní pokryv je tvořen sedimentárními uloženinami ve formě jílu s vysokou až velmi vysokou plasticitou – GT typ – **T2**. Poloha jílu byla zastižena v hloubce 7,0 - 7,8 m (192,96 - 191,89 m n.m.) a ověřena až do konečné hloubky vrtů a statické penetrace, tj. 15,0 m. Jíly jsou šedé, tuhé (T2t) do hloubky cca 10,0 - 13,0 m, níže pevné až velmi pevné (T2p), marinní.

S přihlédnutím k typu a velikosti objektu, morfologickým, geologickým a hydrogeologickým poměrům není vhodné plošné založení objektu vzhledem k přítomnosti hladiny podzemní

vody, které bude znesnadňovat založení objektu a zastižení mocné polohy fluviálních hlín Q4, měkké až tuhé konzistence.

Na základě výše uvedených skutečností bude vhodné **hlubinné založení** objektu na vrtaných velkopřůměrových pilotách založených v pevných terciérních jílech – GT typ T2.

V případě hlubinného založení na pilotách bude základová půda tvořena jílovitými zeminami GT typu **T2**.

Podzemní voda bude ovlivňovat a znesnadňovat zakládání objektu, proto bude nutné hloubení pilot provádět pod ochranou pažnic. Základy objektu – piloty budou trvale v dosahu podzemní vody.

Ostatní:

Agresivita podzemní vody na betonové konstrukce ve smyslu ČSN EN 206: **voda je slabě agresivní vůči betonu; stupeň agresivity – XA1** vzhledem k hodnotě síranů (244 mg/l).

Agresivita kapalného prostředí na ocel podle ČSN 03 8375: **velmi nízká – stupeň I. vzhledem k hodnotě pH (7,28) a CO₂ (0 mg/l); střední – stupeň II. vzhledem k hodnotě chloridů (111 mg/l) + siřičitanů (< 5,0 mg/l); velmi vysoká – stupeň IV. vzhledem k hodnotě konduktivity (147 mS/m).**

V rámci zemních prací budou těženy zeminy třídy těžitelnosti 3 dle neplatné (od 1.3.2010) ČSN 73 3050 a dle ČSN 73 6133 třídy I.

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

Dočasné sklony případných svahů stavební jámy do hloubky cca 2 m nad hladinou podzemní vody doporučujeme uvažovat v poměru 1:0,25. V případě hlubších dočasných výkopů stavební jámy je doporučujeme ochránit, vzhledem k úrovni hladiny podzemní vody, štětovnicovými (larzenovými) stěnami zapaženými do hloubky nad cca 4 m.

Hlubinné základové prvky bude nutné hloubit pod ochranou pažnic.

Humózní hlíny v mocnosti cca 0,90 m budou odtěženy a následně použity na ohumusování svahů.

Těžené kvartérní jíly z výkopů hodnotíme jako **podmínečně vhodné** pro použití do náspů a zpětné použití do zásypů.

Těžené kvartérní jílovité štěrky z výkopů hodnotíme jako **podmínečně vhodné** pro použití do náspů a zpětné použití do zásypů.

Těžené terciérní jíly při hlubinném zakládání hodnotíme jako **nevhodné bez úpravy** pro použití do náspů a zpětné použití do zásypů.

Další etapa průzkumu:

Rozsah další etapy průzkumu bude záviset především na způsobu a hloubce založení objektu a bude nutná konzultace s geotechnikem.

V rámci další etapy průzkumu bude vhodné provedení IG vrtu v místě opěr projektovaného mostu včetně laboratorních zkoušek na neporušených vzorcích.

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

PŘÍLOHOVÁ ČÁST**Obsah:**

Situace sond, měř. 1 : 1 000

Geotechnický profil 1 - 1'

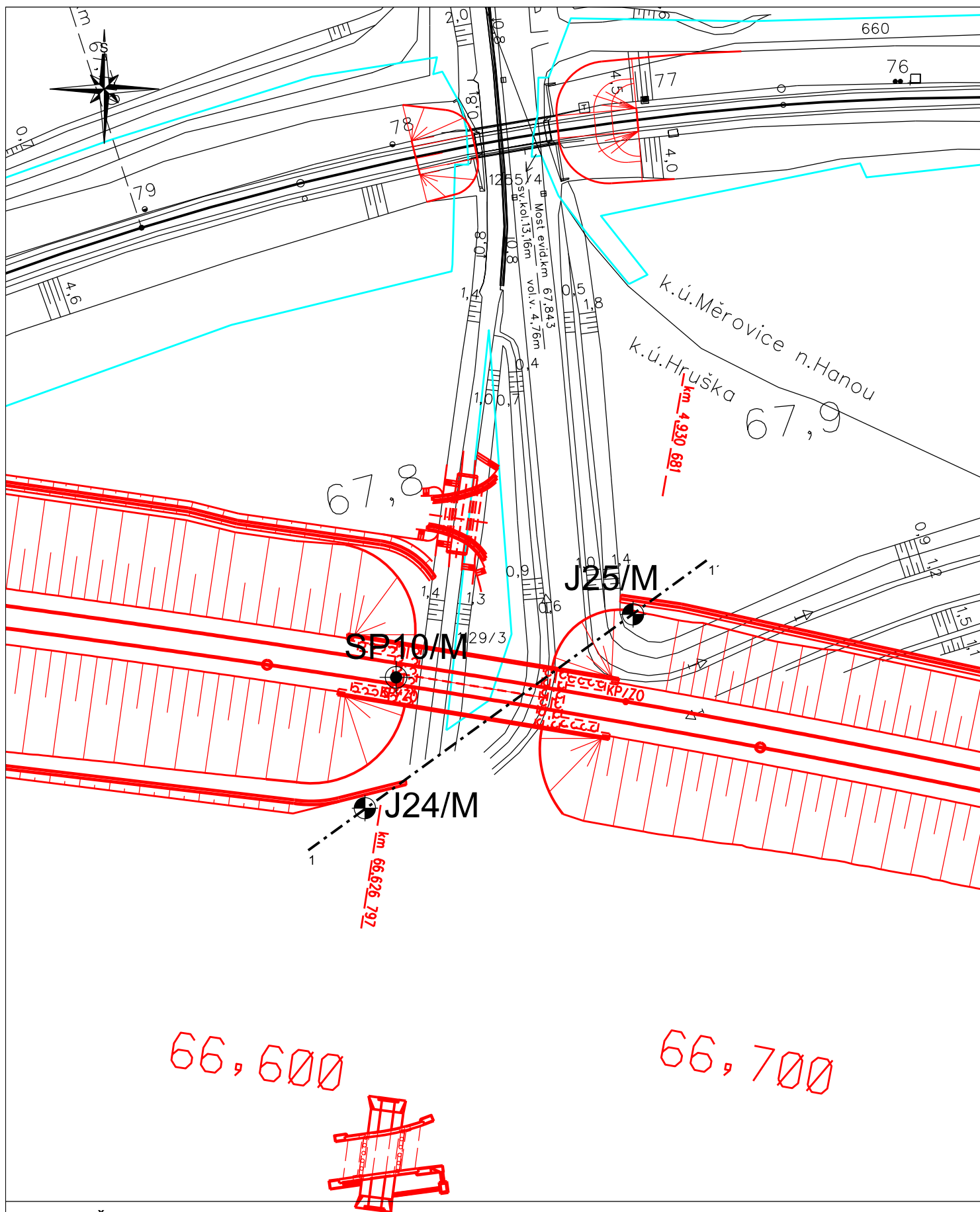
Vysvětlivky ke geotechnickému profilu

Geologická dokumentace vrtu

Dokumentace statické penetrace

Výsledky laboratorních zkoušek a rozborů

Název zakázky:	Nezamyslice – Kojetín, průzkum		
Číslo zakázky:	2017-331	Objednatel:	MORAVIA CONSULT Olomouc a. s.
Datum:	07/2018	Zpracoval:	Ing. Pavla Antonínová, Ph. D.
Počet stran:	19	Schválil:	Mgr. Filip Dudík



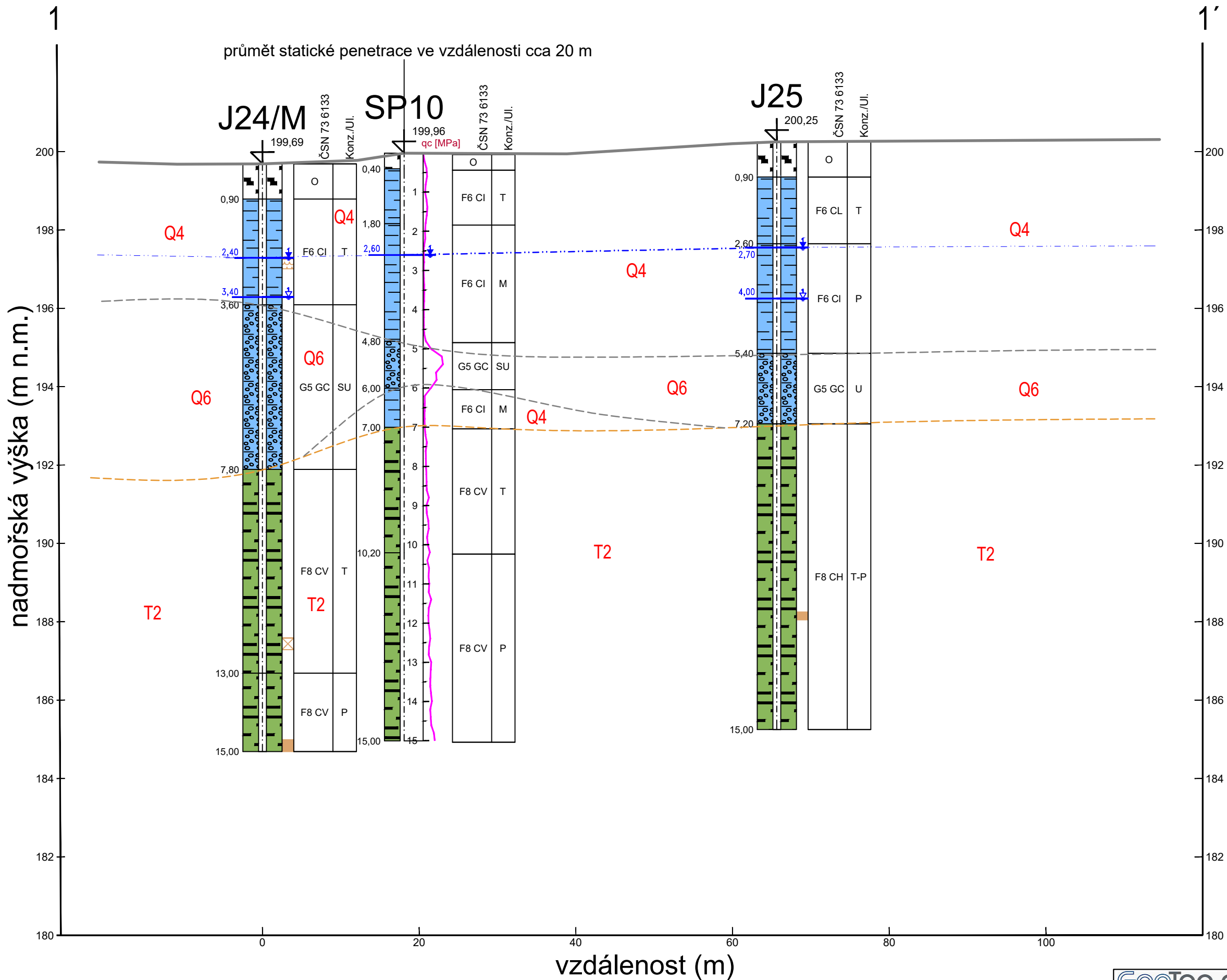
VYSVĚTLIVKY :

- J24/M
Inženýrskogeologický vrt
- SP10/M
Statická penetrace

1 : 1' Linie geotechnického profilu

GeoTec GS GeoTec-GS, a.s. Chmelová 2920/6; 106 00 Praha 10	Název zakázky: Nezamyslice - Kojetín, průzkum
MODERNIZACE TRATI BRNO - PŘEROV, 4. STAVBA NEZAMYSLICE - KOJETÍN	Číslo zakázky: 2017-331
SO 22-19-10 ŽELEZNIČNÍ MOST V KM 66,642	Datum: 07/2018
SITUACE SOND, MĚŘÍTKO 1 : 1000	Příloha č.: 1.

Předpokládaný litologický průběh



GeoTec GS GeoTec-GS, a.s. Chmelová 2920/6; 106 00 Praha 10	Název zakázky: Nezamyslice - Kojetín, průzkum	
	Číslo zakázky: 2017 - 331	
MODERNIZACE TRATI BRNO-PŘEROV, 4. STAVBA NEZAMYSLICE-KOJETÍN		
SO 22-19-10, ŽELEZNIČNÍ MOST V KM 66,642 (III/4315)	Datum:	07/2018
GEOTECHNICKÝ PROFIL 1-1', MĚŘ. 1 : 500/100	Příloha č.:	2.

LEGENDA POUŽITÝCH ZNAČEK PRO VRSTVY A STRATIGRAFIE:

1		Navážka
2		Humózní vrstva
12		Jíl písčitý
13		Jíl s nízkou plasticitou
14		Jíl se střední plasticitou
15		Jíl s vysokou plasticitou
16		Jíl s velmi vysokou plasticitou
37		Písek s příměsí jemnozrnné zeminy
47		Štěr s příměsí jemnozrnné zeminy
48		Štěr hlinitý
49		Štěr jílovitý
		Kvartér Q
		Terciér T

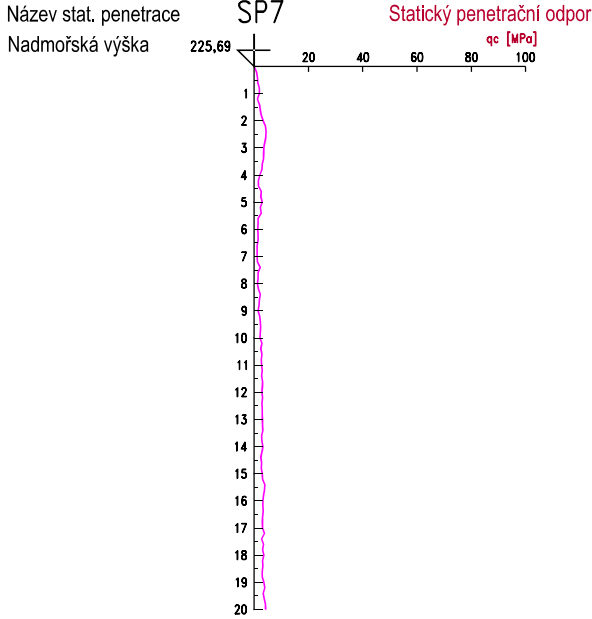
KLASIFIKACE

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

HRANICE:

Povrch terénu	
Rozhraní předpokládaných vrstev kvartéru	
Povrch předkvartérního podkladu	
Označení vrstev	Nav1,Q2, T1
Předpokládaný průběh ustálené hladiny podzemní vody	

STATICKÁ PENETRAČNÍ ZKOUŠKA:



SONDA NEBO VRT:

Jméno sondy

Nadmořská výška sondy

Vzorky:

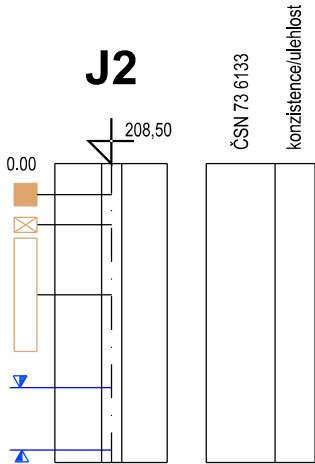
Neporušený vzorek zemin

Porušený vzorek zemin

Technologický vzorek zeminy

Hladina podzemní vody ustálená

Hladina podzemní vody naražená

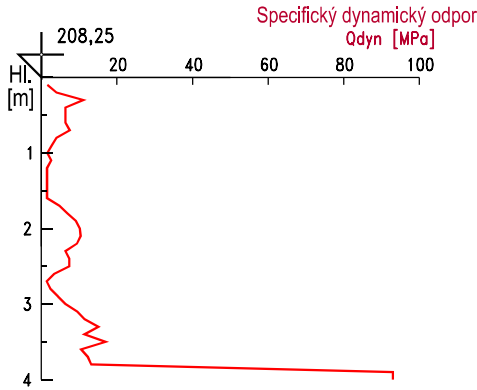


DYNAMICKÁ PENETRAČNÍ ZKOUŠKA:

Název dynam. penetrace

DP10

Nadmořská výška



GeoTec GS

GeoTec-GS, a.s.
Chmelová 2920/6; 106 00 Praha 10

Název zakázky: Nezamyslice - Kojetín, průzkum

Číslo zakázky: 2017-331

MODERNIZACE TRATI BRNO - PŘEROV, 4. STAVBA NEZAMYSLICE - KOJETÍN





VYSVĚTLIVKY KE GEOTECHNICKÝM PROFILŮM

Datum:
07/2018
Příloha č.:
3.

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU

Projekt Nezamyslice-Kojetín, průzkum				Označení vrtu J24/M
Zakázka číslo 2017-331	Vrtáno 10. 10. 2017	Výška (m n. m.) Balt p.v. Z = 199,69	Souřadnice S-JTSK Y = 551 232,97 X = 1148 716,53	
Objednatel MORAVIA CONSULT Olomouc a. s.		HPV naražená 3,40 m (196,29 m n. m.)	HPV ustálená 2,40 m (197,29 m n. m.)	Stránka 1 z 1

Stratigrafie	Nadmořská výška (m)	Vrtný profil	Hloubka (Mocnost) (m)	Hladina podzemní vody (m)	Vzorek Lab. číslo	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN	Zařídění ČSN 736133	Geotyp	Těžitelnost ČSN 73 3050	Těžitelnost ČSN 73 6133	Vrtatelnost TP 76
	198,79		(0,90) 0,90 (2,70) 3,60 (4,20) 7,80 (5,20) 13,00 (2,00) 15,00			Hlína humózní, tmavě hnědá, s organickými zbytky, ornice	O		2	I	
						Jíl se střední plasticitou, měkký až tuhý, s rezavě hnědými polohami, hnědý, fluvialní hlína	F6 CI	Q4t	2	I	
	196,09					Štěrka jílovitá, šedý, polozaohlené valouny o max velikosti do 3 cm, nejčastěji však 0,5 - 1 cm, směrem k bázi ubývá štěrkové příměsi a objevují se lokálně písčité polohy, středně uhlý, fluvialní	G5 GC	Q6	3	I	
	191,89					Jíl s velmi vysokou plasticitou, šedý, místy rezavě hnědé polohy, tuhý (Op 200 kPa), marinní	F8 CV	T2t	3	I	
	186,69					Jíl s vysokou plasticitou, šedý, místy rezavě hnědé polohy, pevný (Op 300 kPa), marinní	F8 CH	T2p	3	I	
	184,69					Vrt byl ukončen v hloubce 15,00 m.					

Údaje o vrtání					Legenda		POZNÁMKA
Průběh vrtání Datum Hloubka		Technické pažení Hloubka Prům. (mm)		Vrtný průměr Hloubka Prům. (mm)			
						<div><div></div>Naražená hladina podzemní vody</div> <div><div></div>Ustálená hladina podzemní vody</div> <div>Vzorky</div> <div><div></div>Vzorek vody</div> <div><div></div>Neporušený vzorek</div>	

Všechny rozměry jsou v metrech. Měřítko 1 : 100	Souprava Vrtmistr Jiří Pilát	Dokumentoval(a) Mgr. Zdeněk Čech	Zpracoval(a)
---	---	--	--------------

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU

Projekt Nezamyslice-Kojetín, průzkum				Označení vrtu J25
Zakázka číslo 2017-331	Vrtáno 27. 02. 2018	Výška (m n. m.) Balt p.v. Z = 200,25	Souřadnice S-JTSK Y = 551 179,36 X = 1148 677,77	
Objednatel MORAVIA CONSULT Olomouc a. s.		HPV naražená 4,00 m (196,25 m n. m.)	HPV ustálená 2,70 m (197,55 m n. m.)	Stránka 1 z 1

Stratigrafie	Nadmořská výška (m)	Vrtný profil	Hloubka (Mocnost) (m)	Hladina podzemní vody (m)	Vzorek Lab. číslo	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN	Zatřídění ČSN 736133	Geotyp	Težitelnost ČSN 73 3050	Težitelnost ČSN 73 6133	Vrtatelnost TP 76
I	199,35		(0,90) 0,90			Hlína humózní, hnědočerná, s organickými zbytky, ornice	O			I	
			(1,70)			Jíl s nízkou plasticitou, tmavě hnědý až hnědočerný, s rezavě hnědými a šedými šmouhami, tuhý, fluvialní hlína	F6 CL	Q4t	2	I	
	197,65		2,60	↓ 2,70		Jíl se střední plasticitou, hnědočerný, černé, rezavě hnědé a šedé šmouhy v celé mocnosti, od hl. 4,4 m s proměnlivým obsahem písčité frakce, pevný, fluvialní hlína	F6 Cl	Q4p	3	I	
			(2,80)	↓ 4,0							
	194,85		5,40			Štěrka jílovitá, šedá, polozáoblené valouny o max. velikosti do 2 cm, nejčastěji však 0,5 cm, směrem k bázi ubývá štěrkové příměsi a objevují se lokálně písčité polohy, zavlhlý, ulehlý, fluvialní	G5 GC	Q6	2	I	
	193,05		7,20			Jíl s vysokou plasticitou, šedý, tuhý až pevný (Op 320-500 kPa), lokálně jemně písčité vrstvičky o mocnosti do 1 cm, marinní					
			(7,80)								
			12,00								
			12,20								
	185,25		15,00			Vrt byl ukončen v hloubce 15,00 m.					

Údaje o vrtání				Legenda		POZNÁMKA
Průběh vrtání Datum Hloubka		Technické pažení Hloubka Prům. (mm)		Vrtný průměr Hloubka Prům. (mm)		
				<div><div><div></div></div><div>Naražená hladina podzemní vody</div></div> <div><div><div></div></div><div>Ustálená hladina podzemní vody</div></div> <div>Vzorky</div> <div><div><div></div></div><div>Neporušený vzorek</div></div>		
Všechny rozměry jsou v metrech. Měřítko 1 : 100		Souprava Vrtmistr		Dokumentoval(a) Mgr. Zdeněk Čech		Zpracoval(a)
		Jiří Pilát				

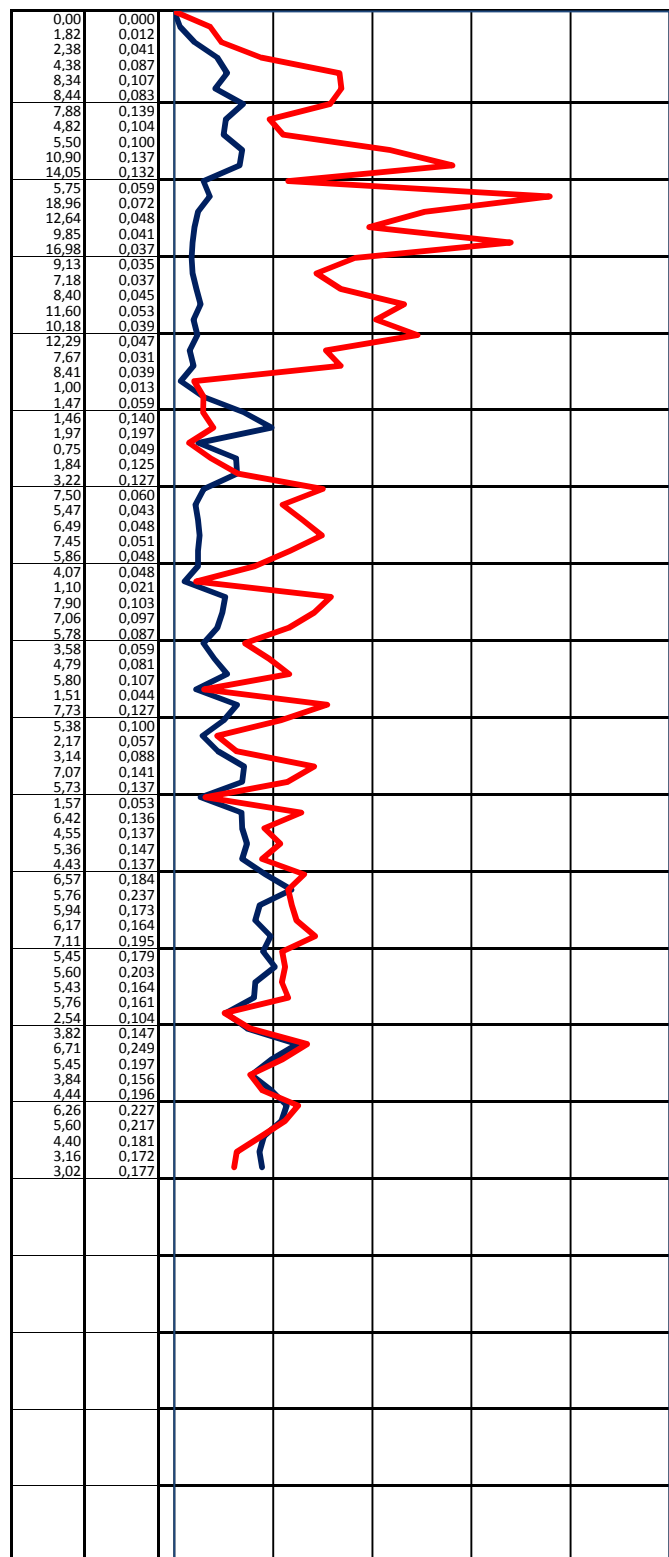
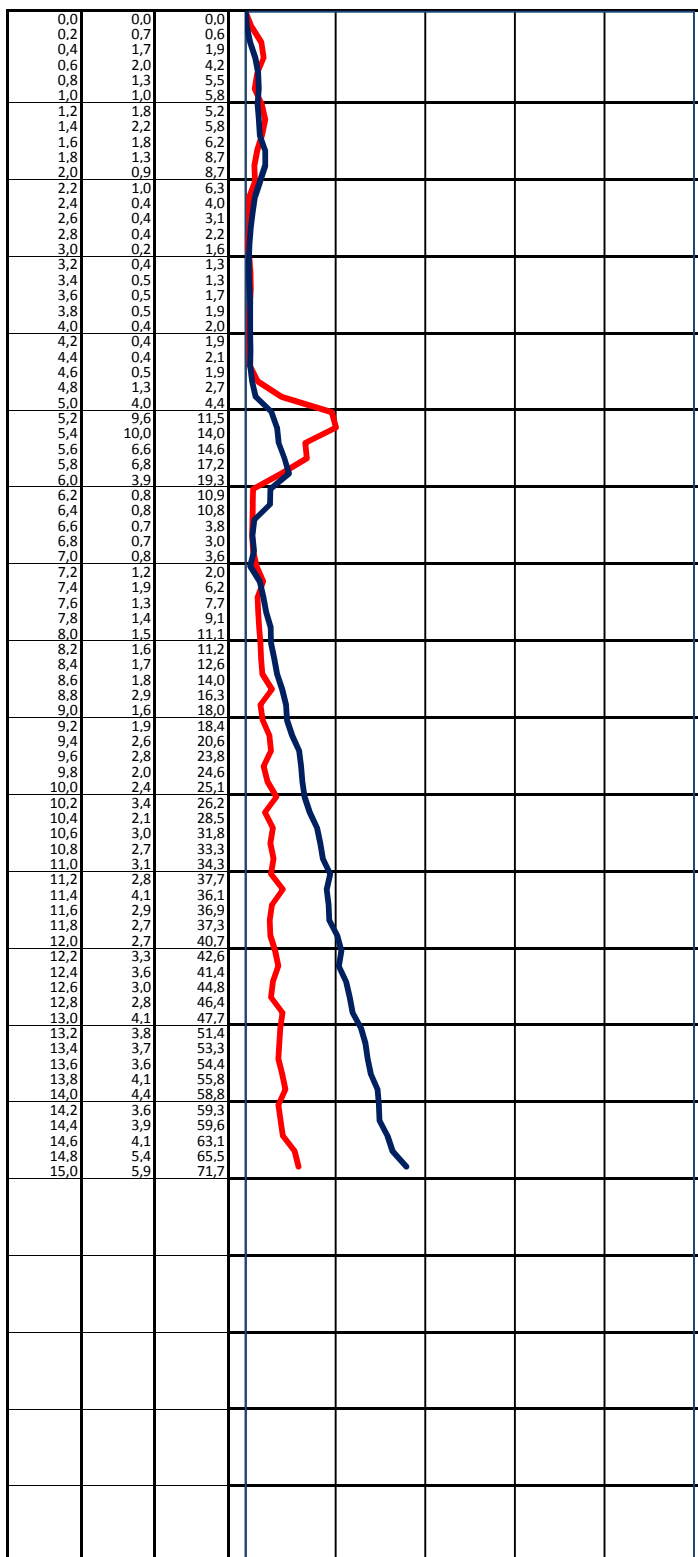


Lokalita	Nezamyslice - Kojetín
Zákazník	
Poznámka	použito snížovače
Operátor	
Sonda	SP10-M66,650
Hloubka pažení	

Datum	9.2.2018
HI vody naražené	
HI vody ustálené	2,6 m
X	551 226,74
Y	1 148 690,36
Z	199,96

hi	QST	QT	0		QT		200 [kN]
[m]	[Mpa]	[kN]	0		qc		50 [Mpa]

Rf	FS	0		Fs		1 [Mpa]
%	[Mpa]	0		Rf		25 [%]



LABORATORNÍ ZKOUŠKY

Název zakázky:	Nezamyslice – Kojetín, průzkum		
Číslo zakázky:	2017-331	Objednatel:	MORAVIA CONSULT Olomouc a. s.
Datum:	07/2018	Zpracoval:	Ing. Pavla Antonínová, Ph. D.
Počet stran:	12	Schválil:	Mgr. Filip Dudík

KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

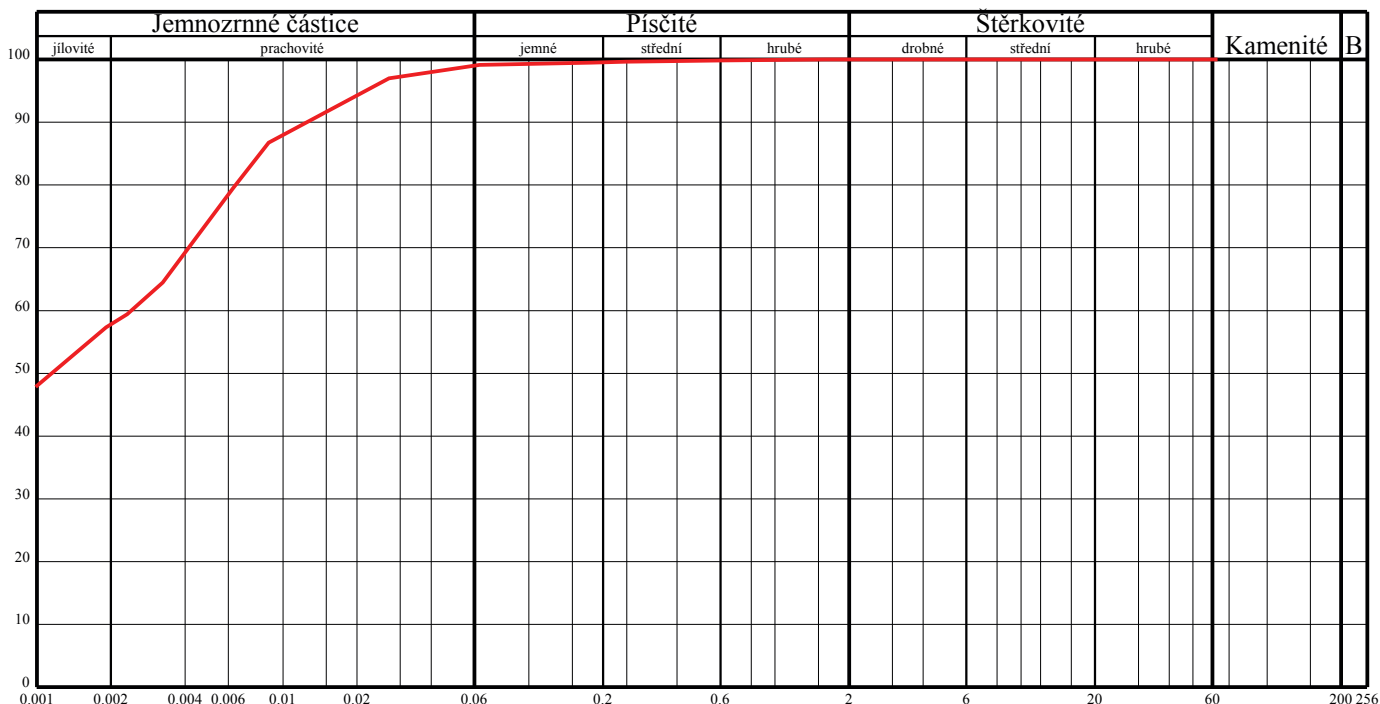
Název akce: Nezamyslice - Kojetín, průzkum

Lokalita: Nezamyslice - Kojetín

Sonda: J24/M

Hloubka: 12,1-12,4

Vzorek: 12221



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	[%]	37.43
Mez tekutosti	ČSN CEN ISO/TS 17892-12	w _L	[%]	71.56
Mez plasticity		w _P	[%]	25.51
Index plasticity		I _P	[%]	46.05
Stupeň konzistence		I _C	[-]	0.74
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%]	0.16
Filtrační součinitel dle Jákyho		k	[m/s]	1.333.10 ⁻¹⁰
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ _s	[Mg.m ⁻³]	2.715
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m ⁻³]	1.850
Obj. hmot. suché zeminy		ρ _d	[Mg.m ⁻³]	1.346
Pórovitost		n	[%]	50.424
Stupeň nasycení		S _r	[%]	99.915
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]	5.93
		H _{max}	[m]	50.33
Index koloidní aktivity		I _A	[-]	0.80
Číslo nestejnozrnatosti		C _u	[-]	2.45
Číslo křivosti		C _c	[-]	0.41

KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

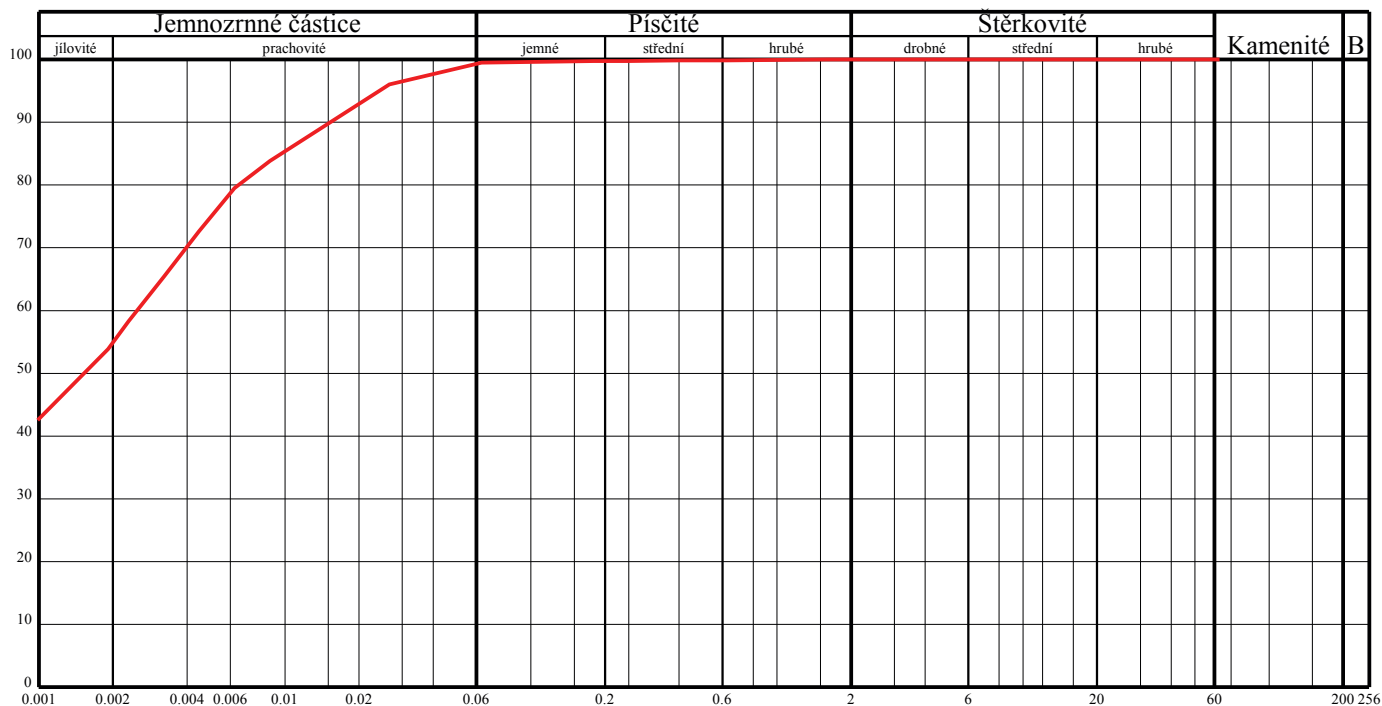
Název akce: Nezamyslice - Kojetín, průzkum

Lokalita: Nezamyslice - Kojetín

Sonda: J24/M

Hloubka: 14,7-15,0

Vzorek: 12222



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	[%]	23.64
Mez tekutosti	ČSN CEN ISO/TS 17892-12	w _L	[%]	67.63
Mez plasticity		w _P	[%]	25.17
Index plasticity		I _P	[%]	42.46
Stupeň konzistence		I _C	[-]	1.04
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%]	0.13
Filtrační součinitel dle Jákyho		k	[m/s]	2.354.10 ⁻¹⁰
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ _s	[Mg.m ⁻³]	2.714
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m ⁻³]	1.987
Obj. hmot. suché zeminy		ρ _d	[Mg.m ⁻³]	1.607
Pórovitost		n	[%]	40.789
Stupeň nasycení		S _r	[%]	93.138
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 vzlinavost	Posouzení	H _s	[m]	5.81
		H _{max}	[m]	47.98
Index koloidní aktivity		I _A	[-]	0.77
Číslo nestejzornitosti		C _u	[-]	2.53
Číslo křivosti		C _c	[-]	0.40

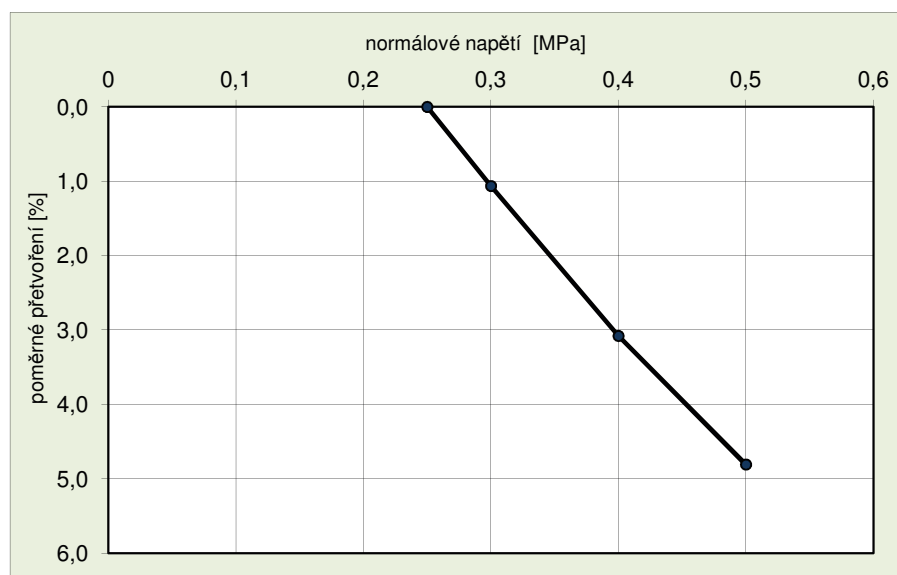
PROTOKOL O VÝSLEDČÍCH LABORATORNÍCH ZKOUŠEK **STANOVENÍ STLAČITELNOSTI ZEMIN V EDOMETRU**

č. : 130/17/E

Název zakázky: **Nezamyslice - Kojetín, průzkum**
 Označení sondy: **J24/M**
 Hloubka odběru: **12,1-12,4** [m]
 Číslo vzorku: **12221**
 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: **22 °C ± 3 °C**

Fyzikální parametry

Vlhkost:	37,43	[%]	Konsolidace:	s vodou
Objemová hmotnost přirozená:	1,829	[Mg/m ³]	Výška prstence:	19,78 [mm]
Objemová hmotnost suchá:	1,331	[Mg/m ³]	Průměr prstence:	113,30 [mm]
Zdánlivá hustota zeminy:	2,715	[Mg/m ³]	Geostatické napětí:	0,24 [MPa]
Pórovitost:	50,98	[%]		
Stupeň nasycení:	97,73	[%]		



Přetvárné charakteristiky		
Obor napětí	Edometrický modul	Poměrná deformace
[kPa]	[MPa]	[%]
250-300	4,7	1,06
300-400	5,0	3,08
400-500	5,8	4,81

Obor napětí	E _{oed} celkový
[kPa]	[MPa]
250-500	5,7

Poznámky: -

Vlhkost:	23,64	[%]	Konsolidace:	s vodou	
Objemová hmotnost přirozená:	2,007	[Mg/m ³]	Výška prstence:	19,74	[mm]
Objemová hmotnost suchá:	1,623	[Mg/m ³]	Průměr prstence:	113,28	[mm]
Zdánlivá hustota zeminy:	2,714	[Mg/m ³]	Geostatické napětí:	0,29	[MPa]
Pórovitost:	40,20	[%]			
Stupeň nasycení:	95,44	[%]			

PROTOKOL O VÝSLEDČÍCH LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

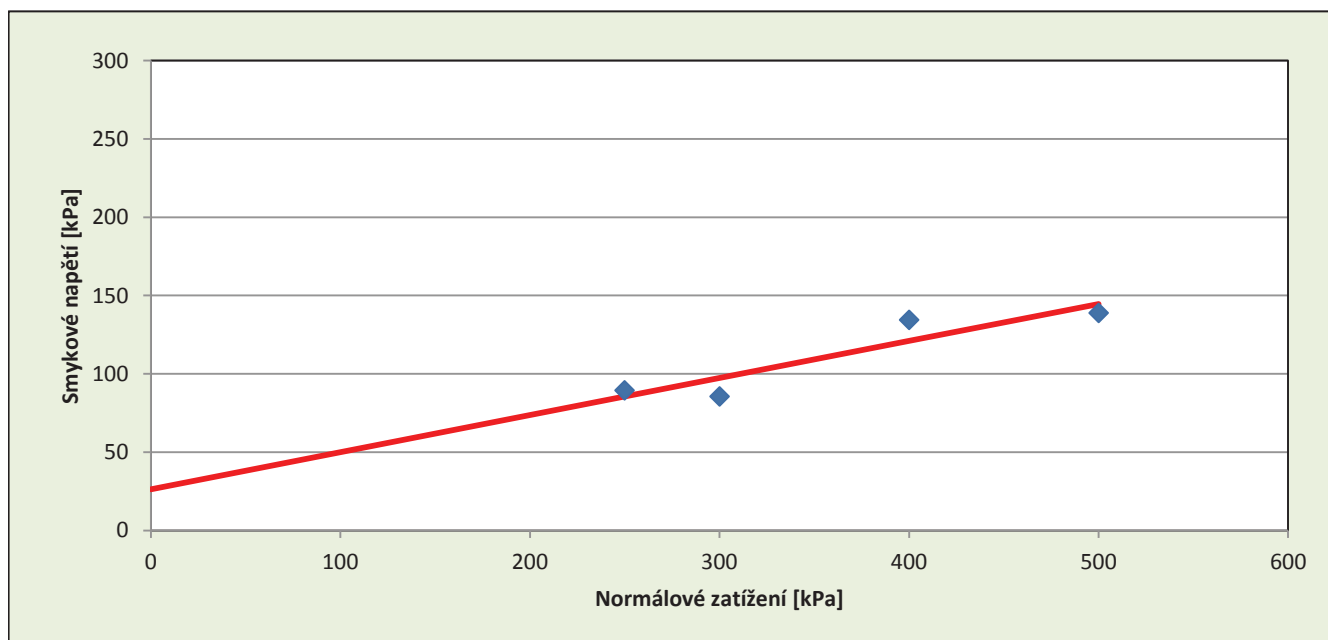
č. : 130/17/S

KRABICOVÁ SMYKOVÁ ZKOUŠKA

Název zakázky: Kojetín - Nezamyslice, průzkum
 Označení sondy: J24/M
 Hloubka odběru: 12,1-12,4 [m]
 Číslo vzorku: 12221
 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	[%]	40,87	41,04	49,06	48,57
Objemová hmotnost	[Mg/m ³]	1,801	1,814	1,761	1,759
Objemová hmotnost sušiny	[Mg/m ³]	1,278	1,286	1,181	1,184
Číslo pórovitosti	[-]	1,12	1,11	1,30	1,29
Stupeň nasycení	[%]	98,8	100,0	100,0	100,0
Zdánlivá hustota pevných částic	[Mg/m ³]	2,715 (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]	250	300	400	500
Smykové napětí	[kPa]	89	86	134	139
Horizontální posun	[mm]	2,31	1,89	1,92	1,80

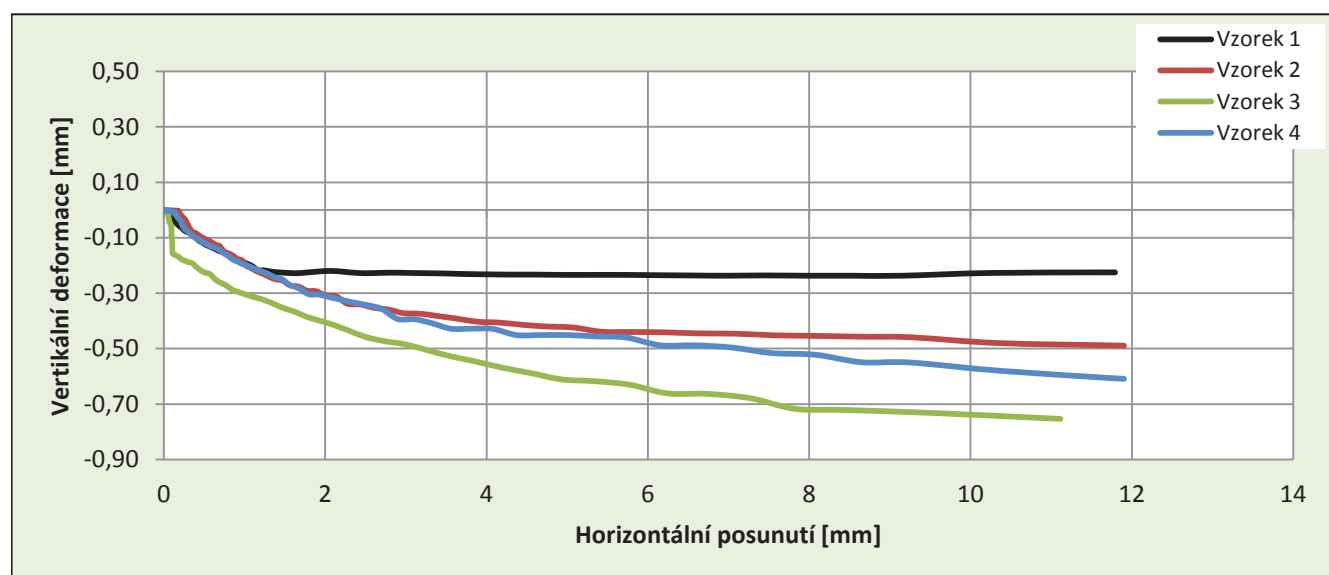
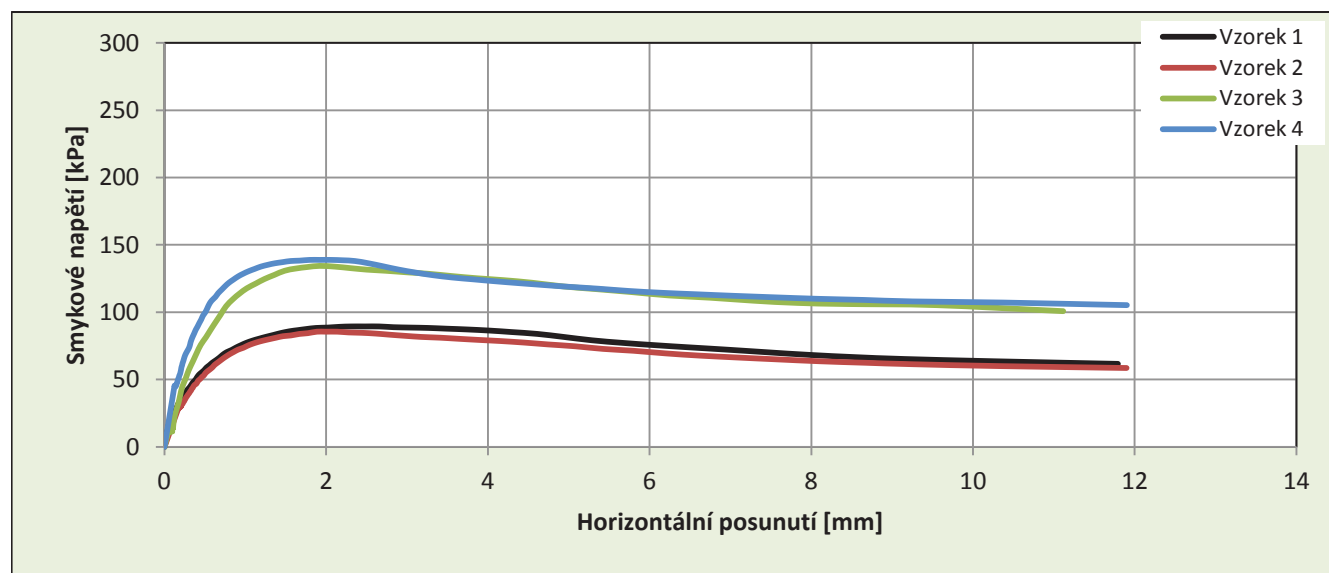


Vrcholová pevnost:	c'	26,3	[kPa]
	φ'	13,3	[°]

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

č. : 130/17/S

Název zakázky: Kojetín - Nezamyslice, průzkum
 Označení sondy: J24/M
 Hloubka odběru: 12,1-12,4 [m]
 Číslo vzorku: 12221



Poznámka: -

PROTOKOL O VÝSLEDČÍCH LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

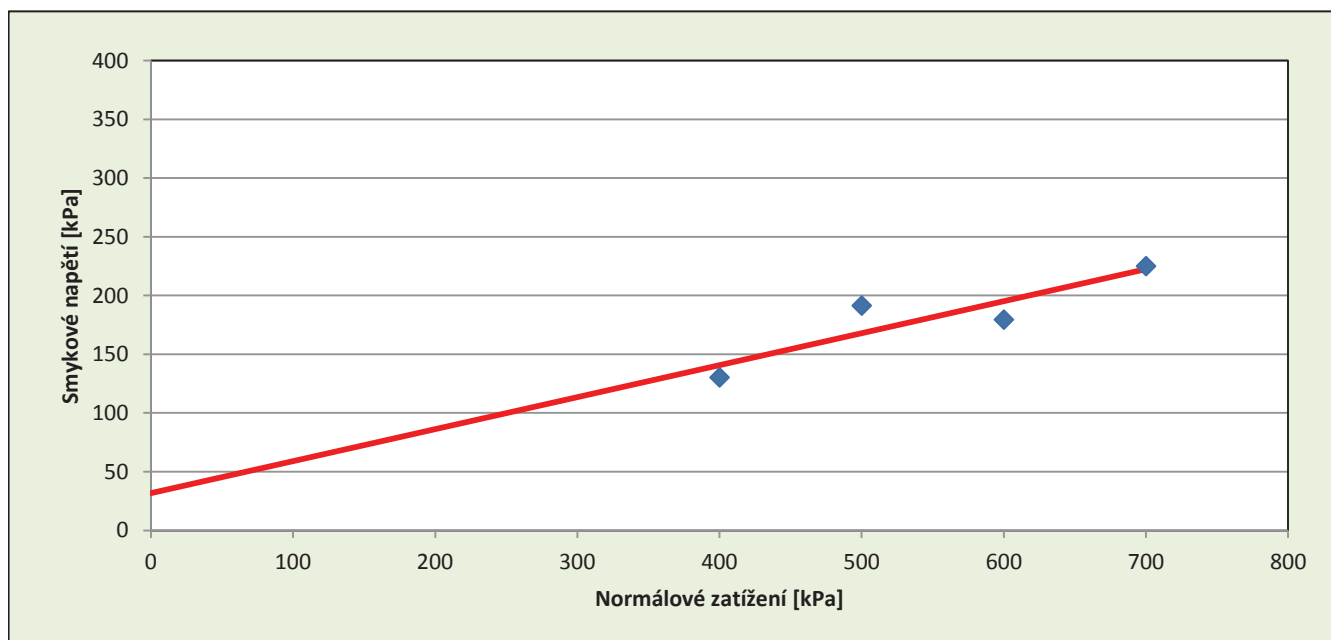
č. : 130/17/S

KRABICOVÁ SMYKOVÁ ZKOUŠKA

Název zakázky: Kojetín - Nezamyslice, průzkum
 Označení sondy: J24/M
 Hloubka odběru: 14,7-15,0 [m]
 Číslo vzorku: 12222
 Matrice: neporušený vzorek zeminy
 Třída zeminy dle ČSN 73 6133: F8 CH
 Třída zeminy dle ČSN EN ISO 14668-2: CI

POČÁTEČNÍ PODMÍNKY		Vzorek 1	Vzorek 2	Vzorek 3	Vzorek 4
Vlhkost	[%]	24,71	23,78	26,36	26,12
Objemová hmotnost	[Mg/m ³]	2,007	2,040	2,011	2,003
Objemová hmotnost sušiny	[Mg/m ³]	1,609	1,648	1,591	1,588
Číslo pórovitosti	[-]	0,69	0,65	0,71	0,71
Stupeň nasycení	[%]	97,7	99,8	100,0	100,0
Zdánlivá hustota pevných částic	[Mg/m ³]	2,714 (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]	130	191	179	225
Horizontální posun	[mm]	0,84	1,80	1,31	1,86

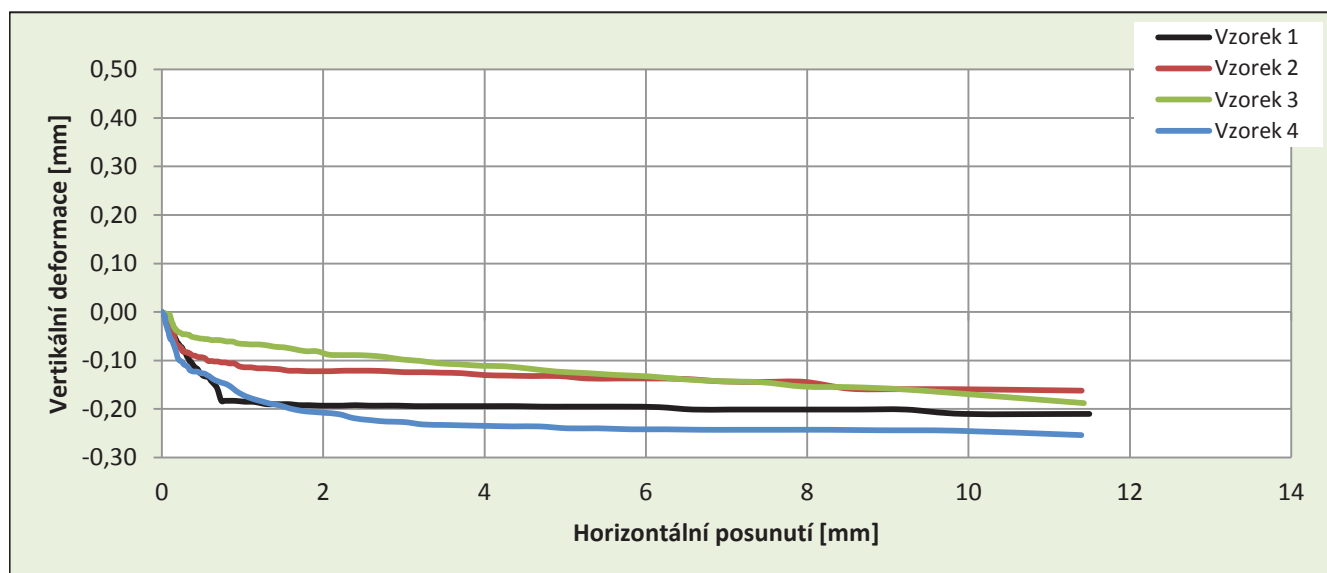
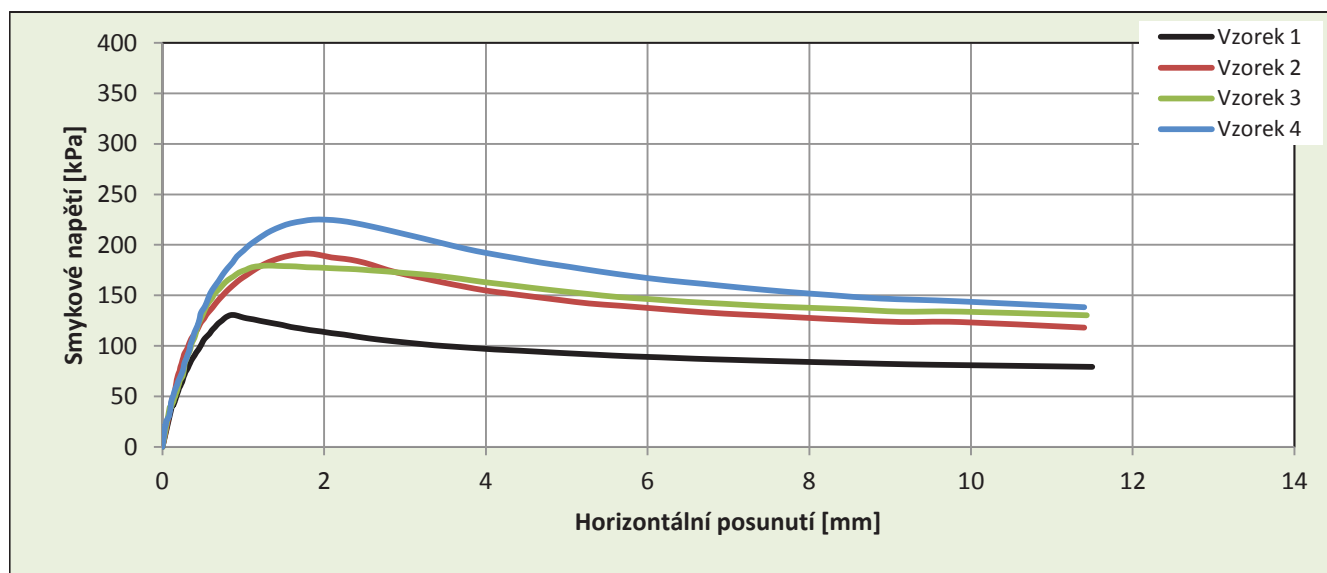


Vrcholová pevnost:	c'	31,8	[kPa]
	φ'	15,2	[°]

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

č. : 130/17/S

Název zakázky: Kojetín - Nezamyslice, průzkum
 Označení sondy: J24/M
 Hloubka odběru: 14,7-15,0 [m]
 Číslo vzorku: 12222



Poznámka: -

Protokol o zkoušce č. PR1767501

Zákazník	: GEODRILL s.r.o.	Datum přijetí vzorku	: 13.10.2017
Adresa	: K Bukovinám 169/45	Datum zkoušky	: 16.10.2017 - 24.10.2017
	635 00 Brno - Kníničky Česká Republika	Vzorkoval	: zákazník
Projekt	: Nezamyslice - Kojetín, průzkum	Stránka	: 1 z 2

Výsledky zkoušek

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

Matrice: Podzemní voda (PR1767501001)			Název vzorku			J24/M		
Parametr	Jednotka	výsledek	Stupeň XA1	Stupeň XA2	Stupeň XA3			
elektrická vodivost (25°C)	mS/m	147	-	-	-			
pH	-	7.28	6.5 - 5.5	5.5 - 4.5	4.5 - 4.0			
Tvrdość	mmol/l	7.05	-	-	-			
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	mmol/l	0.781	-	-	-			
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	mmol/l	9.43	-	-	-			
chloridy	mg/l	111	-	-	-			
CO2 agresivní	mg/l	0	15 - 40	40 - 100	>100			
amoniak a amonné ionty	mg/l	0.287	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	244	200 - 600	600 - 3000	3000 - 6000			
RL sušené (105°C)	mg/l	966	-	-	-			
Ca	mg/l	191	-	-	-			
Mg	mg/l	55.6	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 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_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 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(+) 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.

KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

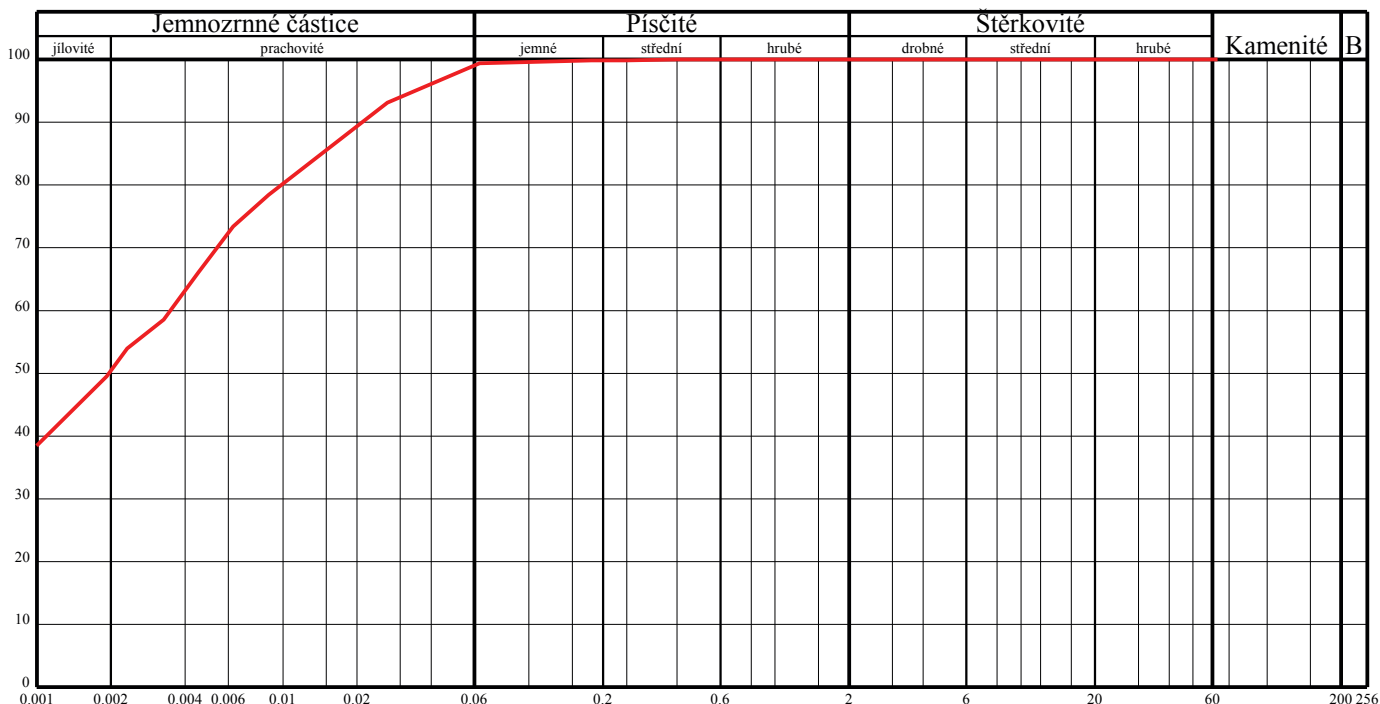
Název akce: Nezamyslice - Kojetín, průzkum

Lokalita: Nezamyslice - Kojetín

Sonda: J25

Hloubka: 12,0-12,2

Vzorek: 12955



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	[%]	27.20
Mez tekutosti	ČSN CEN ISO/TS 17892-12	w _L	[%]	66.59
Mez plasticity		w _P	[%]	26.71
Index plasticity		I _P	[%]	39.88
Stupeň konzistence		I _C	[-]	0.99
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%]	0.01
Filtrační součinitel dle Jákyho		k	[m/s]	3.875.10 ⁻¹⁰
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ _s	[Mg.m ⁻³]	2.726
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m ⁻³]	1.947
Obj. hmot. suché zeminy		ρ _d	[Mg.m ⁻³]	1.531
Pórovitost		n	[%]	43.837
Stupeň nasycení		S _r	[%]	94.995
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]	42.09
Index koloidní aktivity		I _A	[-]	0.79
Číslo nestejnozrnatosti		C _u	[-]	3.49
Číslo křivosti		C _c	[-]	0.29

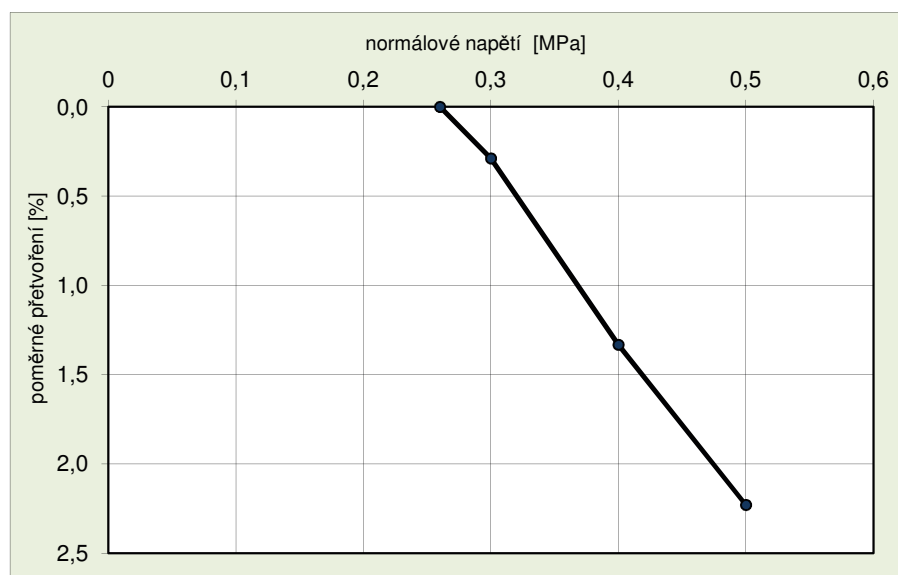
PROTOKOL O VÝSLEDČÍCH LABORATORNÍCH ZKOUŠEK **STANOVENÍ STLAČITELNOSTI ZEMIN V EDMETRU**

č. : 130/17/E

Název zakázky: **Nezamyslice - Kojetín, průzkum**
 Označení sondy: **J25**
 Hloubka odběru: **12,0-12,2** [m]
 Číslo vzorku: **12955**
 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: **20 °C ± 3 °C**

Fyzikální parametry

Vlhkost:	27,20	[%]	Konsolidace:	s vodou
Objemová hmotnost přirozená:	1,978	[Mg/m ³]	Výška prstence:	19,84 [mm]
Objemová hmotnost suchá:	1,555	[Mg/m ³]	Průměr prstence:	113,22 [mm]
Zdánlivá hustota zeminy:	2,726	[Mg/m ³]	Geostatické napětí:	0,24 [MPa]
Pórovitost:	42,96	[%]		
Stupeň nasycení:	98,46	[%]		



Přetvárné charakteristiky		
Obor napětí	Edometrický modul	Poměrná deformace
[kPa]	[MPa]	[%]
260-300	13,9	0,29
300-400	9,6	1,33
400-500	11,1	2,23

Obor napětí	E _{oed} celkový
[kPa]	[MPa]
260-500	11,2

Poznámky: -

PROTOKOL O VÝSLEDČÍCH LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

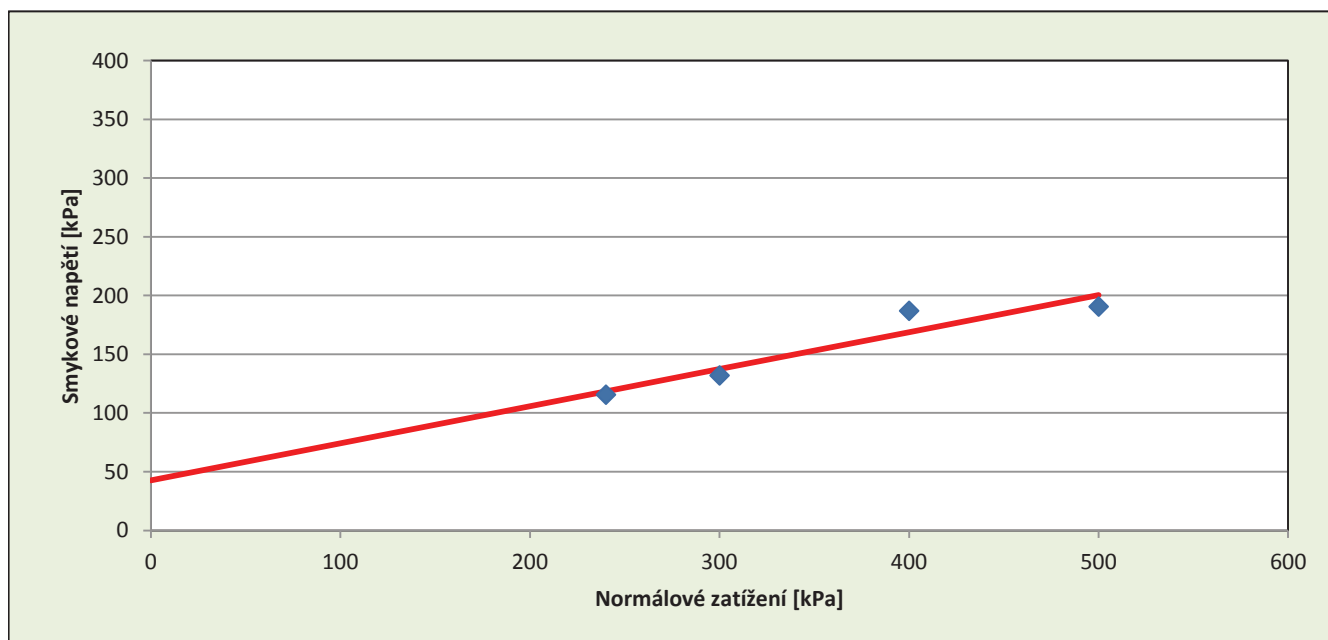
č. : 130/17/S

KRABICOVÁ SMYKOVÁ ZKOUŠKA

Název zakázky: Kojetín - Nezamyslice, průzkum
 Označení sondy: J25
 Hloubka odběru: 12,0-12,2 [m]
 Číslo vzorku: 12955
 Matrice: neporušený vzorek zeminy
 Třída zeminy dle ČSN 73 6133: F8 CH
 Třída zeminy dle ČSN EN ISO 14668-2: CI

POČÁTEČNÍ PODMÍNKY		Vzorek 1	Vzorek 2	Vzorek 3	Vzorek 4
Vlhkost	[%]	26,48	26,49	25,03	25,76
Objemová hmotnost	[Mg/m ³]	1,982	1,976	2,014	2,011
Objemová hmotnost sušiny	[Mg/m ³]	1,567	1,562	1,611	1,599
Číslo pórovitosti	[-]	0,74	0,74	0,69	0,70
Stupeň nasycení	[%]	97,6	96,9	98,6	99,6
Zdánlivá hustota pevných částic	[Mg/m ³]	2,726 (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]	240	300	400	500
Smykové napětí	[kPa]	116	132	187	191
Horizontální posun	[mm]	1,82	2,78	2,36	2,88



Vrcholová pevnost:	c'	42,6	[kPa]
	φ'	17,5	[°]