

MODERNIZACE TRATI BRNO – PŘEROV,

4. STAVBA NEZAMYSLICE - KOJETÍN

**SO 22-19-01**

**NEZAMYSLICE - KOJETÍN,  
ŽELEZNIČNÍ MOST V KM 62,118**

**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 22-19-01**  
**Nezamyslice-Kojetín, železniční most v km 62,118**  
**Geotechnický pasport**

Přílohy:

Situace sond, měř. 1 : 1 000  
Geologická dokumentace vrtu  
Laboratorní zkoušky

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 22-19-01****Nezamyslice-Kojetín, železniční most v km 62,118****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 PRACÍ**Průzkumné sondy, zkoušky a práce:

IG vrtý: J3/M – 12,0 m

Odebrané vzorky a laboratorní zkoušky:

Zeminy: J3/M – PV 2,4 – 2,6 m; PV 4,0 – 4,5 m; NV 7,3 – 7,5 m

PV (zrnitost, základní indexové vlastnosti, zatřídění), NV (modul přetvárnosti, krabicová smyková zkouška)

Podzemní voda: J3/M – 3,8 m

stanovení agresivity zvodnělého prostředí na beton a ocelové konstrukce

**3. GEOTECHNICKÉ POMĚRY**Geotechnické poměry území:

Posouzení základových poměrů bylo provedeno na základě inženýrsko-geologického vrtu (viz výše).

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

Kvartérní pokryv

Celková mocnost kvartérního pokryvu je ve vrtu J3/M cca 3,8 m (203,04 m n. m.). V místě průzkumu je shora tvořen 0,5 m mocnou vrstvou navážky, pod kterou byla zastižena vrstva humózní zeminy do hloubky 1,6 m (205,24 m n. m.). Do podloží je pak sled tvořen sprašovými hlínami. Jedná se o jíly se střední plasticitou (F6 CI), do hloubky 2,9 m pevné, hlouběji pak tuhé konzistence, s vápnitými polohami a konkrécemi (cicváry), s rezavě hnědými a černými šmouhami, světle hnědé barvy.

Terciérní podklad

Terciérní podloží je tvořeno sedimentárními zeminami - marinními písky a jíly. Písčité zeminy jsou zastoupeny písky s příměsí jemnozrnné zeminy (S3 S-F), jsou ulehle a v místě průzkumu se vyskytují pod zeminami kvartérního pokryvu až do hloubky 5,7 m (201,14 m n. m.). Jíly jsou vápnité a vyskytují se v nich polohy písku o mocnosti cca do 1cm. Jíly jsou zastoupeny jíly s velmi vysokou plasticitou (F8 CV) tuhé, od hl. 6,5 m pevné konzistence a byly zastiženy do konečné hloubky vrtu do 12,0 m (194,84 m n. m.).

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

Kvartér (sprašové sedimenty):

Q2p - jílovité zeminy (třídy F6 CI) s vápnitou příměsí a cicváry, shora **pevné** konzistence  
Q2t - jílovité zeminy (třídy F6 CI) s vápnitou příměsí a cicváry, od hloubky 2,9 m **tuhé** konzistence.

Terciér (marinní sedimenty):

T2t – jílovité zeminy (třídy F8 CV), shora **tuhé** konzistence  
T2p – jílovité zeminy (třídy F8 CV), od hloubky 6,5 m **pevné** konzistence  
T4 – písčité zeminy (třídy S3 S-F), ulehle.

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

Pozn.: Jednotlivé geotechnické typy jsou uvedeny v geologické dokumentaci průzkumné sondy.

#### 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/M	3,80	203,04	3,80	203,04	říjen 2017

V zájmové oblasti se nepředpokládá výskyt souvislé hladiny podzemní vody. Kvartérní i terciérní jíly mají velmi nízkou propustnost a podzemní voda se v nich může vyskytovat pouze ojediněle v propustnějších písčitých polohách. V písčitých (hrubozrnných) polohách uloženin předkvartérního podkladu lze očekávat statické zásoby podzemní vody, jejichž objem je závislý na velikosti této hrubozrnné polohy. Naražená hladina podzemní vody je vázána na rozhraní sprašových hlín a marinních písků v hloubce 3,8 m (203,04 m n. m.).

#### 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 sprašovými hlínami a marinními písky a jíly.

Podzemní voda může ovlivňovat zakládání objektu (v závislosti na hloubce a způsobu založení).

Agresivita kapalného prostředí na beton (podle ČSN EN 206): **slabě agresivní XA1** - zvýšený obsah síranových iontů  $\text{SO}_4^{2-}$  (227 mg/l)

Agresivita kapalného prostředí na ocel (podle ČSN 03 8375): - podle chemického rozboru podzemní vody je stupeň agresivity zvodnělého prostředí: **velmi nízký I. – pH (7,36), agresivní CO<sub>2</sub> (0 mg/l), střední II. – chloridy + siřičitany (112+5 mg/l), velmi vysoký IV. – konduktivita (1740  $\mu\text{S/cm}$ )**

## 6. GEOTECHNICKÉ CHARAKTERISTIKY ZÁKLADOVÝCH PŮD

V tabulce jsou uvedeny geotechnické charakteristiky jednotlivých typů zemin zastižených průzkumem v prostoru mostního objektu.

Geotechnický typ	Geologické stáří	Třída / symbol ČSN 73 6133	Objemová tíha $\gamma$ [kN.m <sup>-3</sup> ]	Relativní hutnost $I_D$	Stupeň konzistence $I_c$	Modul přetvárnosti $E_{def}$ [MPa]	Součinitel konsolidace $c_v$ [m <sup>2</sup> .s <sup>-1</sup> ]	Poissonovo číslo $\nu$	Efektivní úhel vnitřního tření $\phi_{ef}$ [°]	Efektivní soudržnost $c_{ef}$ [kPa]	Filtrační součinitel dle Jákyho $k$ [m/s]	Třída vrtatelnosti i pro piloty ČSN P 73 1005	Třída těžitelnosti podle ČSN 73 3050/ 73 6133
<b>Q2p</b>	Q	F6 Cl*	20*	-	1,01*	6	-	0,40	30,8*	7,1*	1,26E-08*	I.	3/I
<b>Q2t</b>	Q	F6 Cl*	20*	-	T	4	-	0,40	30,8*	7,1*	1,26E-08*	I.	3/I
<b>T2p</b>	T	F8 CV*	19*	-	1,02*	6	-	0,42	21,6*	21,8*	3,74E-10*	I.	3/I
<b>T2t</b>	T	F8 CV*	19*	-	T	3	-	0,42	21,6*	21,8*	3,74E-10*	I.	3/I
<b>T4</b>	T	S3 S-F*	17,5	U	-	12	-	0,30	32	1	1,59E-04*	I.	3/I

Poznámka: Parametry označené \* jsou laboratorně ověřené.

$c_{ef}$  u T2 – průměr ze 7 vzorků z trasy

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

## 7. TECHNICKÉ ZÁVĚRY

### Konzultace k zakládání objektu

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

Povrch terciéru je překrytý cca 3,8 m mocnou polohou jemnozrnných jílovitých zemin tuhé až pevné konzistence - GT typ Q2t a Q2p.

Pod nimi se vyskytují terciérní sedimentární uloženiny. Svrchu byla zastižena cca 1,9 m mocná poloha ulehlých hrubozrnných písčitých zemin - GT typ T4. Pod nimi byly ověřeny převažující jílovité uloženiny převážně pevné konzistence (GT typ T2p), pouze svrchu na kontaktu se zvodnělými písky byla zjištěna konzistence tuhá (do hloubky 6,5 m) - GT typ T2t.

### Varianta hlubinného založení:

V případě hlubinného založení na pilotách bude základová půda tvořena písčitými zeminami geotechnického typu T4 a jílovitými zeminami GT typu T2t a T2p. Piloty doporučujeme uvažovat jako plovoucí v prostředí pevných jílu GT typu T2p.

Podzemní voda bude ovlivňovat a znesnadňovat zakládání objektu.

Základy objektu budou trvale v dosahu podzemní vody.

Varianta plošného založení:

V případě plošného založení je možné objekt založit v prostředí kvartérních jílovitých zemin tuhé až pevné konzistence GT typu Q2p a Q2t nad hladinou podzemní vody, tj. v hloubce do cca 3,0 m. Jedná se však o zeminy vysoce namrzavé, náchylné k rozbředání a degradaci v kontaktu s vodou. Proto doporučujeme provést jejich částečnou výměnu za nenamrzavý a propustný materiál s plynulou křivkou zrnitosti. Základovou spáru bude třeba chránit proti mechanickému porušení během výkopových prací, proti nepříznivým klimatickým účinkům nebo zaplavení základové spáry vodou.

Navážky a humózní hlíny doporučujeme odstranit. Humózní hlíny lze použít pro ohumusování svahů.

Ostatní:

Agresivita podzemní vody na betonové konstrukce ve smyslu ČSN EN 206: **stupeň agresivity XA1 - slabě agresivní (227 mg/l SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>).**

Agresivita kapalného prostředí na ocel podle ČSN 03 8375: **velmi nízký I. – pH (7,36), agresivní CO<sub>2</sub> (0 mg/l), střední II. – chloridy + sířičitany (112+5 mg/l), velmi vysoký IV. – konduktivita (1740 μS/cm)**

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

Dočasné sklony případných svahů stavební jámy do hloubky cca 3 m nad hladinou podzemní vody doporučujeme uvažovat v poměru 1:0,25.

Hlubinné základové prvky bude nutné hloubit pod ochranou výpažnic.

Těžené jílovité kvartérní zeminy z výkopů hodnotíme jako podmíněčně vhodné pro použití do násypů a zpětné použití do zásypů.

Těžené terciérní písky hodnotíme jako vhodné pro použití do násypů a zpětné použití do zásypů.

Těžené terciérní jíly hodnotíme jako nevhodné pro použití do násypů a zpětné použití do zásypů bez úprav.

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

Doporučení pro další etapy průzkumu:

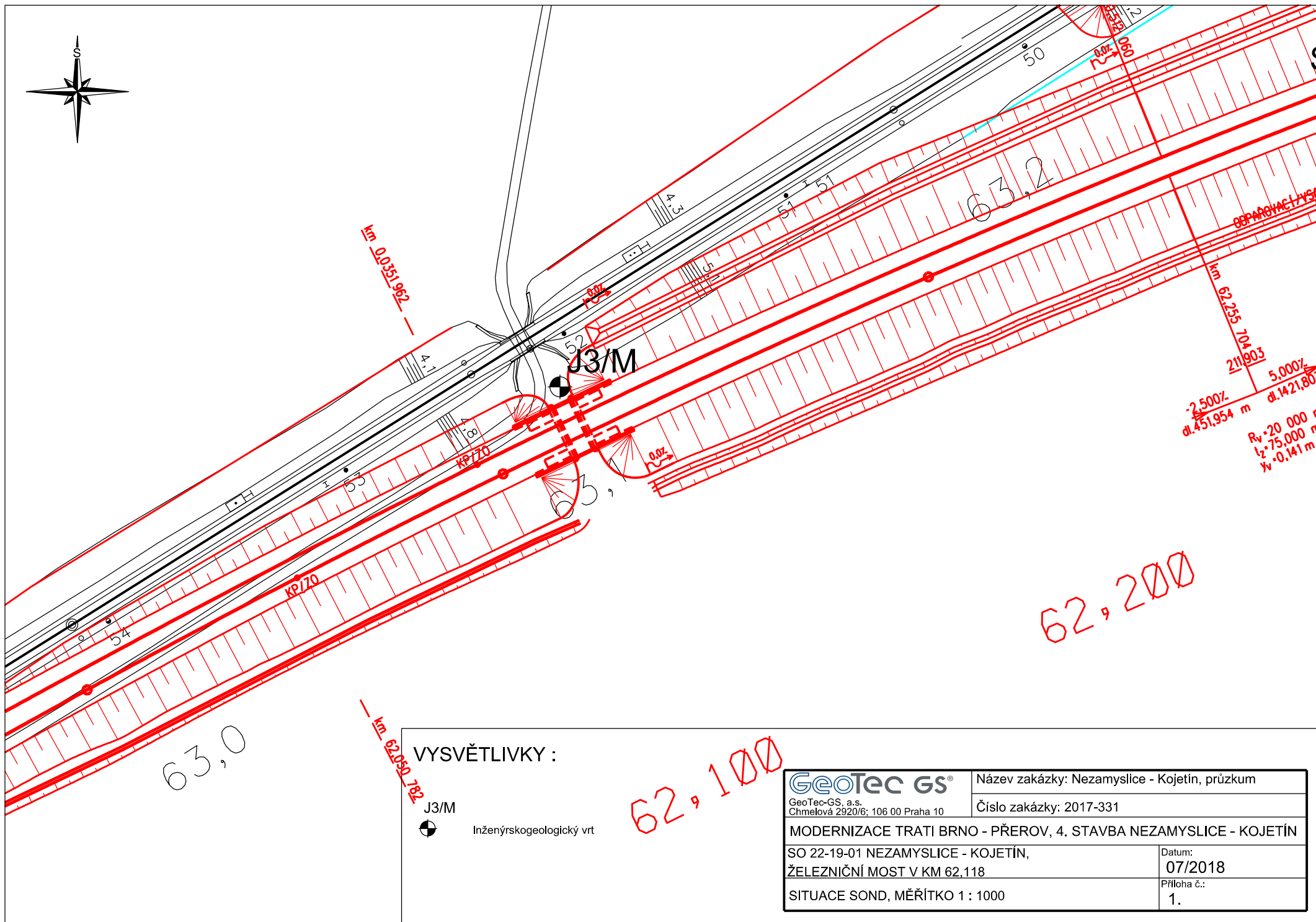
Rozsah další etapy průzkumu bude záviset především na způsobu a hloubce založení objektu a doporučujeme jej konzultovat s geotechnikem.

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

**PŘÍLOHOVÁ ČÁST****Obsah:**

Situace sond, měř. 1 : 1 000  
Geologická dokumentace vrtu  
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:	10	Schválil:	Mgr. Filip Dudík



### Inženýrskogeologický vrt






Příloha č.:	1.
-------------	----



## GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU

Projekt Nezamyslice-Kojetín, průzkum				Označení vrtu <b>J3/M</b>	
Zakázka číslo 2017-331	Vrtáno 12. 10. 2017	Výška (m n. m.) Balt p.v. Z = 206,84	Souřadnice S-JTSK Y = 555 685,69 X = 1148 907,23		
Objednatel MORAVIA CONSULT Olomouc a. s.		HPV naražená 3,80 m (203,04 m n. m.)	HPV ustálená 3,80 m (203,04 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	Vrtitelnost TP 76
	206,34		0,50			Navážka -shora 10 cm drn, níže charakteru jílu s nízkou plasticitou, černá, s úlomky cihel, betonu, skla, polohy pisku Hlina humózní, černá, ornice	F6 CLY		2	I	
	205,24		1,60				O		2	I	
	203,94		2,90			Jíl se střední plasticitou, světle hnědý, místy s černými a rezavě hnědými smouhami, vápnitý, vápnitý, vápnité konkrce - civáry o velikosti 2,0 - 4,0 cm (hojně v hl. 2,0 - 2,8 m, níže spíše ojediněle), pevný, sprašová hlina	F6 CI	Q2p	3	I	
	203,04		3,80			Jíl se střední plasticitou, světle hnědý, místy s černými a rezavě hnědými smouhami, vápnitý, od hl. 3,4 m nevápnitý, vápnité konkrce - civáry o velikosti 2,0 - 4,0 cm (hojně v hl. 2,0 - 2,8 m, níže spíše ojediněle), tuhý (Op 100-180 kPa), sprašová hlina	F6 CI	Q2t	2	I	
	201,14		5,70			Písek s příměsí jemnozrnné zeminy, hnědý až šedohnědý, k bázi světle zelený až šedozelený, valouny zaoblené o velikosti 0,5 - 4 cm, polymiktní, ulehlý, marinní	S3 S-F	T4	2	I	
	200,34		6,50			Jíl s velmi vysokou plasticitou, šedozelený, vápnitý, tuhý (Op 180 kPa), v celé zastižené mocnosti laminy šedého písku (jemnozrnného) o mocnosti zpravidla do 1 cm, marinní	F8 CV	T2t	3	I	
			(5,50)			Jíl s velmi vysokou plasticitou, šedozelený, vápnitý, pevný (Op 500 kPa), v celé zastižené mocnosti laminy šedého písku (jemnozrnného) o mocnosti zpravidla do 1 cm, marinní	F8 CV	T2p	3	I	
	194,84		12,00			Vrt byl ukončen v hloubce 12,00 m.					

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

## KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

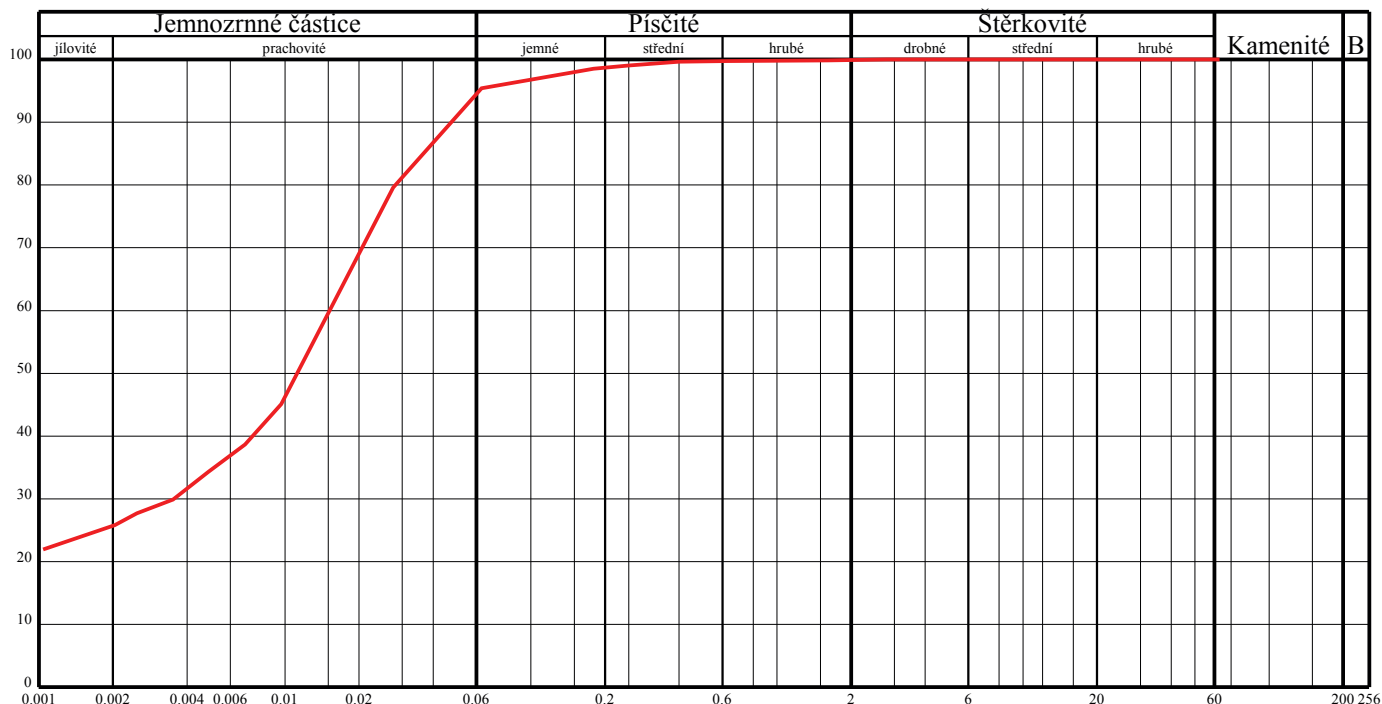
Název akce: Nezamyslice - Kojetín, průzkum

Lokalita: Nezamyslice - Kojetín

Sonda: J3/M

Hloubka: 2,4-2,6

Vzorek: 12206



Klasifikace	ČSN 73 6133			F6 CI	
Název zeminy				jíl se střední plasticitou	
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			siCl	
Název zeminy				prachovitý jíl	
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	$w$	[%]	19.05	
Mez tekutosti	ČSN CEN ISO/TS 17892-12	$w_L$	[%]	39.19	
Mez plasticity		$w_P$	[%]	19.34	
Index plasticity		$I_P$	[%]	19.85	
Stupeň konzistence		$I_C$	[-]	1.01	
Podíl zrn > 0,5 mm		$g$	[%]	0.30	
Filtrační součinitel dle Jákyho		$k$	[m/s]	$1.259 \cdot 10^{-8}$	
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	$\rho_s$	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	2.701	
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	$\rho$	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	2.065	
Obj. hmot. suché zeminy		$\rho_d$	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	1.735	
Pórovitost		$n$	[%]	35.765	
Stupeň nasycení		$S_r$	[%]	92.415	
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	PV		Podmínečně vhodná	
Vhodnost pro podloží vozovky		N		Nevhodná	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina		1	Vysoce namrzavé
Kapilární vzlinavost	Posouzení	$H_s$	[m]	3.94	Vysoká
		$H_{max}$	[m]	18.92	
Index koloidní aktivity		$I_A$	[-]	0.77	
Číslo nestejnozrnatosti		$C_U$	[-]	14.57	
Číslo křivosti		$C_c$	[-]	0.79	

## KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

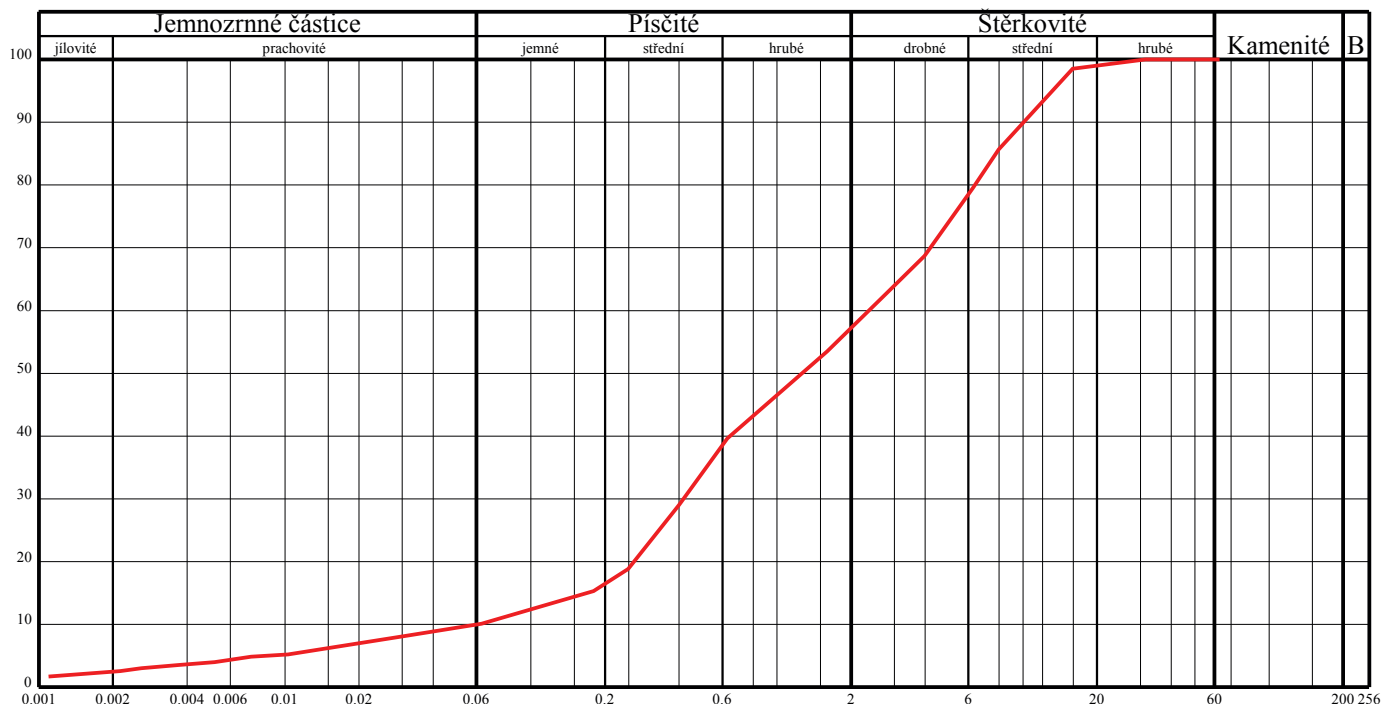
Název akce: Nezamyslice - Kojetín, průzkum

Lokalita: Nezamyslice - Kojetín

Sonda: J3/M

Hloubka: 4,0-4,5

Vzorek: 12207



Klasifikace	ČSN 73 6133			S3 S-F	
Název zeminy				písek s příměsí jemn.zeminy	
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			grSa	
Název zeminy				mírně jílovitý štěrkovitý písek	
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	7.67	
Mez tekutosti	ČSN CEN ISO/TS 17892-12	w <sub>L</sub>	[%]	---	
Mez plasticity		w <sub>P</sub>	[%]	---	
Index plasticity		I <sub>P</sub>	[%]	---	
Stupeň konzistence		I <sub>C</sub>	[-]	---	
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%]	65.78	
Filtrační součinitel dle Jákyho		k	[m/s]	1.592.10 <sup>-4</sup>	
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ <sub>s</sub>	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	---	
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	---	
Obj. hmot. suché zeminy		ρ <sub>d</sub>	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	---	
Pórovitost		n	[%]	---	
Stupeň nasycení		S <sub>r</sub>	[%]	---	
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	V		Vhodná	
Vhodnost pro podloží vozovky		PV		Podmínečně vhodná	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina		4	Mírně namrzavé
Kapilární vzlínavost	Posouzení	H <sub>s</sub>	[m]	0.90	Nepatrná až žádná
		H <sub>max</sub>	[m]	1.70	
Index koloidní aktivity		I <sub>A</sub>	[-]	---	
Číslo nestejnozrnatosti		C <sub>U</sub>	[-]	38.48	
Číslo křivosti		C <sub>c</sub>	[-]	1.20	

## KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

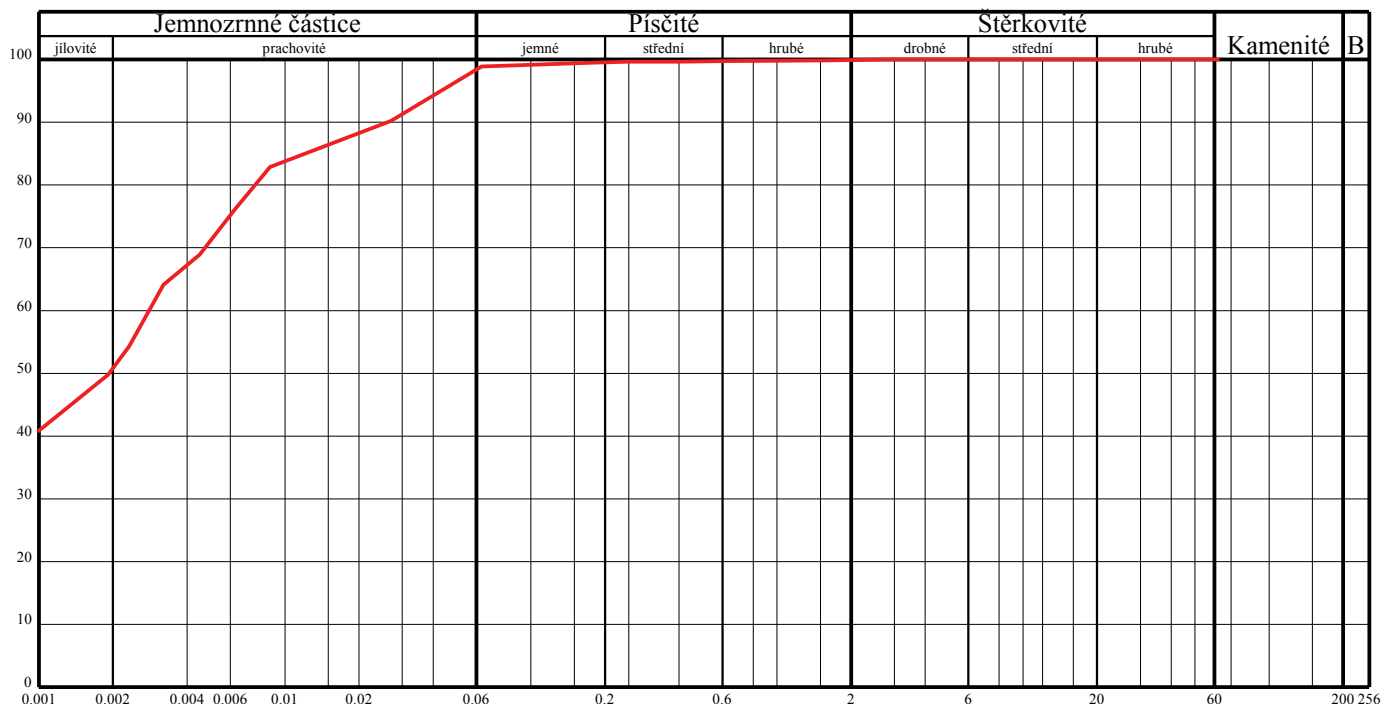
Název akce: Nezamyslice - Kojetín, průzkum

Lokalita: Nezamyslice - Kojetín

Sonda: J3/M

Hloubka: 7,3-7,5

Vzorek: 12208



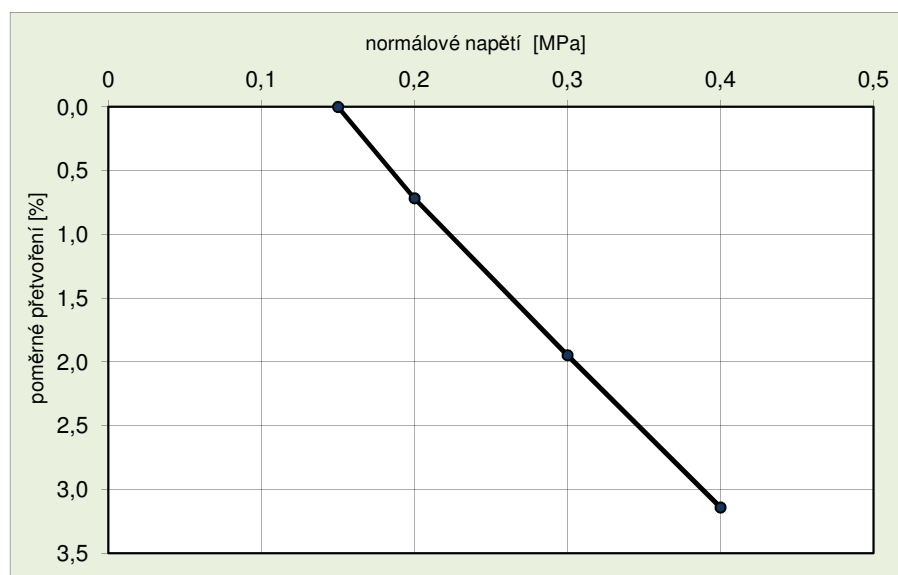
Klasifikace	ČSN 73 6133			F8 CV
Název zeminy				jíl s velmi vysokou plasticitou
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			Cl
Název zeminy				jíl
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	28.52
Mez tekutosti	ČSN CEN ISO/TS 17892-12	w <sub>L</sub>	[%]	72.90
Mez plasticity		w <sub>P</sub>	[%]	29.43
Index plasticity		I <sub>P</sub>	[%]	43.47
Stupeň konzistence		I <sub>C</sub>	[-]	1.02
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%]	0.29
Filtrační součinitel dle Jákyho		k	[m/s]	3.740.10 <sup>-10</sup>
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ <sub>s</sub>	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	2.746
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	1.902
Obj. hmot. suché zeminy		ρ <sub>d</sub>	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	1.480
Pórovitost		n	[%]	46.103
Stupeň nasycení		S <sub>r</sub>	[%]	91.554
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]	5.42
		H <sub>max</sub>	[m]	40.51
Index koloidní aktivity		I <sub>A</sub>	[-]	0.86
Číslo nestejnozrnatosti		C <sub>u</sub>	[-]	2.83
Číslo křivosti		C <sub>c</sub>	[-]	0.35

**Č. : 130/17/E**

Název zakázky:	<b>Nezamyslice - Kojetín, průzkum</b>	
Označení sondy:	<b>J3/M</b>	
Hloubka odběru:	<b>7,3-7,5</b>	[m]
Číslo vzorku:	<b>12208</b>	
Matrice:	neporušený vzorek zeminy	
Třída zeminy dle ČSN 73 6133:	F8 CV	
Třída zeminy dle ČSN EN ISO 14668-2:	CI	
Teplota v průběhu zkoušky:	21 °C ± 3 °C	

### Fyzikální parametry

Vlhkost:	28,52	[%]	Konsolidace:	s vodou	
Objemová hmotnost přirozená:	1,963	[Mg/m <sup>3</sup> ]	Výška prstence:	19,83	[mm]
Objemová hmotnost suchá:	1,527	[Mg/m <sup>3</sup> ]	Průměr prstence:	113,22	[mm]
Zdánlivá hustota zeminy:	2,746	[Mg/m <sup>3</sup> ]	Geostatické napětí:	0,15	[MPa]
Pórovitost:	44,39	[%]			
Stupeň nasycení:	98,10	[%]			



Přetvárné charakteristiky		
Obor napětí	Edometrický modul	Poměrná deformace
[kPa]	[MPa]	[%]
<b>150-200</b>	<b>7,0</b>	0,72
<b>200-300</b>	<b>8,1</b>	1,95
<b>300-400</b>	<b>8,4</b>	3,14

Obor napětí	E <sub>oed</sub> celkový
[kPa]	[MPa]
<b>150-400</b>	<b>8,2</b>

Poznámky: -

# PROTOKOL O VÝSLEDČÍCH LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

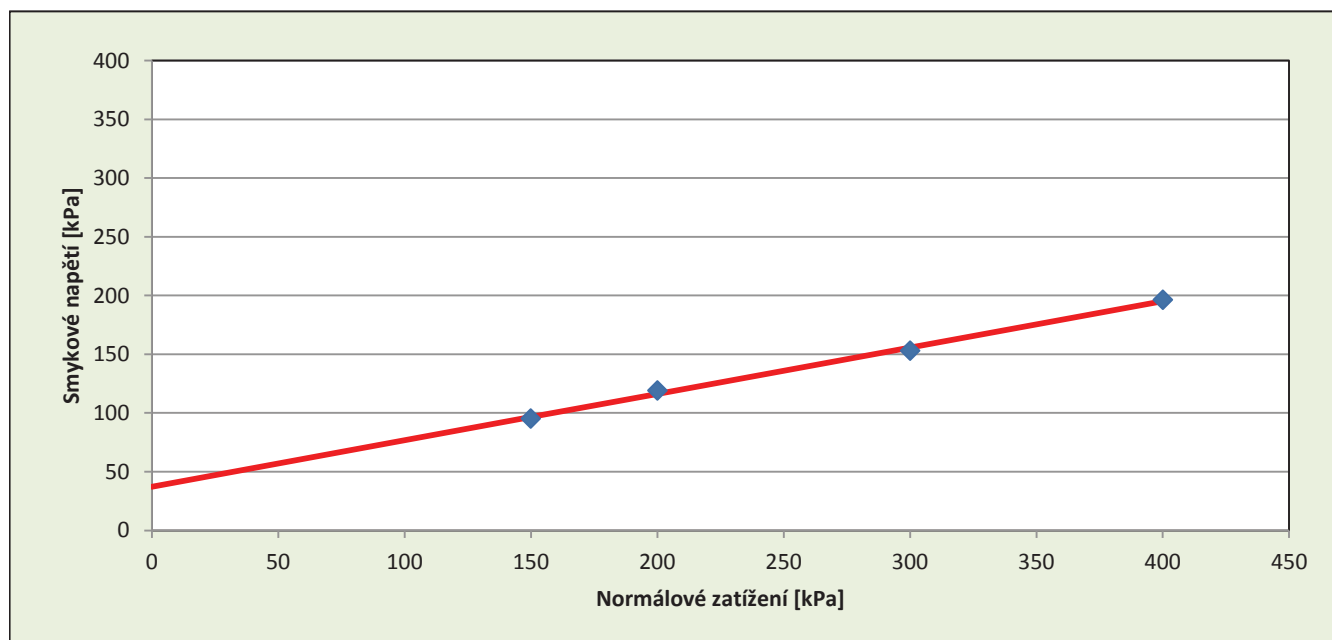
č. : 130/17/S

## KRABICOVÁ SMYKOVÁ ZKOUŠKA

Název zakázky: Kojetín - Nezamyslice, průzkum  
 Označení sondy: J3/M  
 Hloubka odběru: 7,3-7,5 [m]  
 Číslo vzorku: 12208  
 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	[%]	28,19	28,66	28,37	26,33
Objemová hmotnost	[Mg/m³]	1,987	1,979	1,950	1,954
Objemová hmotnost sušiny	[Mg/m³]	1,550	1,538	1,519	1,547
Číslo pórovitosti	[-]	0,77	0,79	0,81	0,78
Stupeň nasycení	[%]	100,0	100,0	96,5	93,3
Zdánlivá hustota pevných částic	[Mg/m³]	2,746 (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]	150	200	300	400
Smykové napětí	[kPa]	95	119	153	196
Horizontální posun	[mm]	1,55	1,70	1,92	3,04



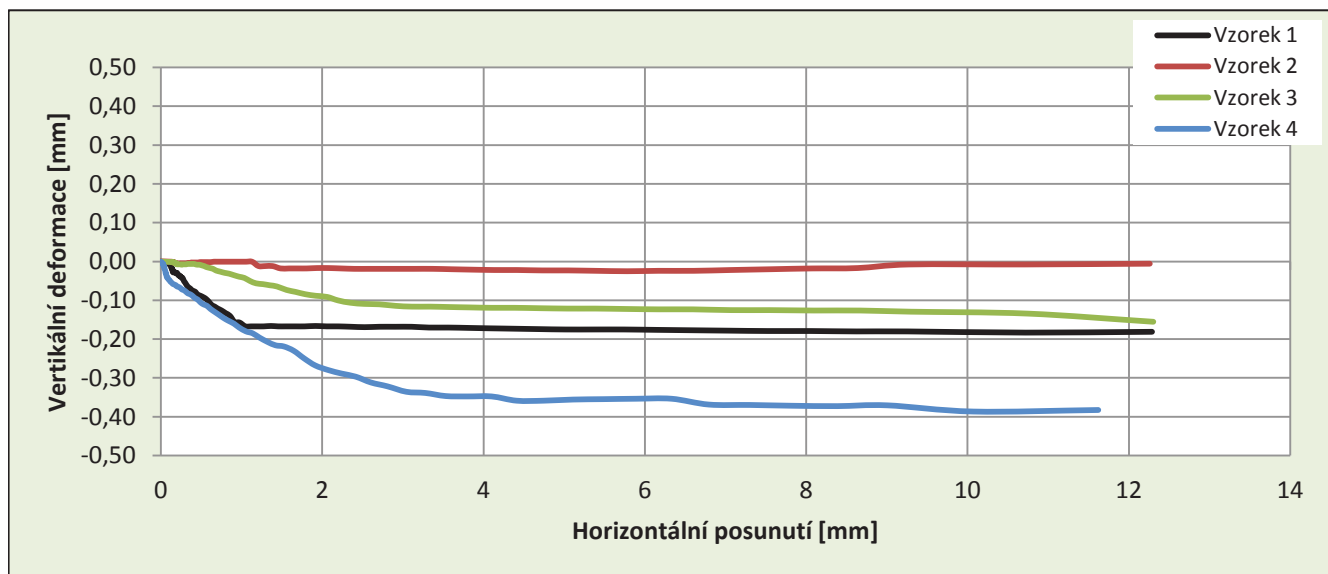
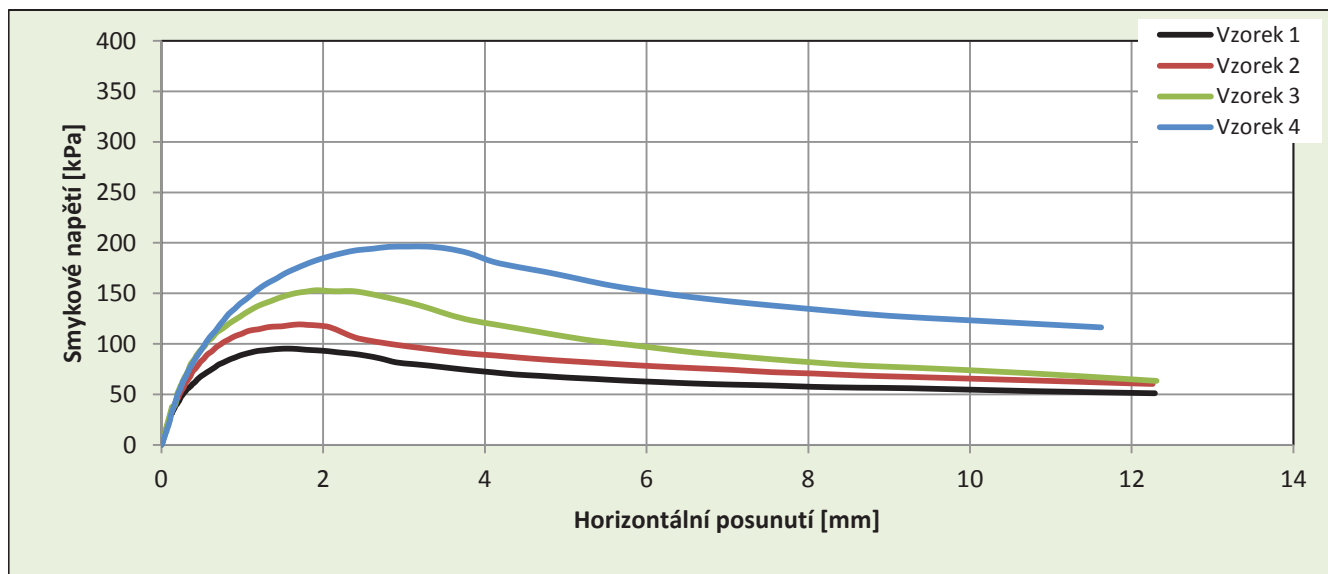
Vrcholová pevnost:	c'	37,3	[kPa]
	φ'	21,6	[°]

# PROTOKOL O VÝSLEDČÍCH LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

## KRABICOVÁ SMYKOVÁ ZKOUŠKA

č. : 130/17/S

Název zakázky: Kojetín - Nezamyslice, průzkum  
Označení sondy: J3/M  
Hloubka odběru: 7,3-7,5 [m]  
Číslo vzorku: 12208



Poznámka: -

## Protokol o zkoušce č. PR1768867

Zákazník	: GEODRILL s.r.o.	Datum přijetí vzorku	: 19.10.2017
Adresa	: K Bukovinám 169/45 635 00 Brno - Kníničky Česká Republika	Datum zkoušky	: 20.10.2017 - 2.11.2017
Projekt	: Nezamyslice - Kojetín, průzkum	Vzorkoval	: zákazník
		Stránka	: 1 z 2

### Výsledky zkoušek

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

Matrice: Podzemní voda (PR1768867001)

Název vzorku

J3/M

Parametr	Jednotka	výsledek	Stupeň XA1	Stupeň XA2	Stupeň XA3
elektrická vodivost (25°C)	mS/m	174	-	-	-
pH	-	7.36	6.5 - 5.5	5.5 - 4.5	4.5 - 4.0
Tvrdost	mmol/l	7.44	-	-	-
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	mmol/l	1.18	-	-	-
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	mmol/l	10.6	-	-	-
chloridy	mg/l	112	-	-	-
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	227	200 - 600	600 - 3000	3000 - 6000
RL sušené (105°C)	mg/l	1180	-	-	-
Ca	mg/l	175	-	-	-
Mg	mg/l	74.9	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 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 - 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_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(+) 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



### 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.

Vzorek(y) PR1768867, metoda W-TDS-GR, W-ACID-PCT, W-ALK-PCT, W-CON-PCT, W-PH-PCT, W-CO2A-TIT2, W-NH4-SPC, W-CL-IC, W-SO4-IC byl(y) před analýzou dekantován(y).

Jméno oprávněné osoby  
Zdeněk Jiráč



Pozice  
Environmental Business Unit Manager



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

