




OZNAČENÍ	POPIS ZMĚNY			DATUM	PODPIS
HIP	ZODP. PROJEKTANT	VYPRACOVAL	KONTROLOVAL	GENERÁLNÍ PROJEKTANT IM-PROJEKT INŽENÝRSKÉ A MOSTNÍ KONSTRUKCE, s.r.o. OHRAZENICKÁ 169, 530 09 PARDUBICE TEL: 533 446 080-2 FAX: 533 446 089 im-projekt@im-projekt.cz www.im-projekt.cz	
ING. TOMÁŠ PÁTEČEK	RNDr. ZBYNĚK GRÜNWALD	Mgr. ALEŠ GRÜNWALD	Mgr. LENKA DRDOVÁ		
<i>Páteček</i>					
OBJEDNATEL: Krajská správa a údržba silnic Středočeského kraje, příspěvková organizace, Zborovská 81/11, 150 21 Praha 5					
KRAJ: STŘEDOČESKÝ	ORP: ŘÍČANY	KATASTR: ŘÍČANY U PRAHY			
STAVBA: III/33312 ŘÍČANY, MOST EV.Č. 33312-3 ČÁST : INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉ, DIAGNOSTICKÉ A DOPRAVNÍ PRŮZKUMY				FORMÁT	A4
				DATUM	DUBEN 2020
				STUPEŇ	PDPS
				ČÍSLO ZAK.	2017592
				MĚŘÍTKO	-
PŘÍLOHA: INŽENÝRSKOGEOLOGICKÝ PRŮZKUM				ČÍSLO PŘÍLOHY: E.8.1	ČÍSLO PARÉ:

INŽENÝRSKO GEOLOGICKÝ PRŮZKUM ŘÍČANY U PRAHY

most ev. č. 33312-2

ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA



Říjen 2017

ŘÍČANY U PRAHY

Závěrečná zpráva o provedeném inženýrskogeologickém průzkumu pro akci „III/33312 Říčany, most ev.č. 33312-2“

Zadavatel: **IM – Projekt,
Inženýrské a mostní konstrukce, s.r.o.**
Vodní 1
602 00 Brno
IČ: 276 89 328

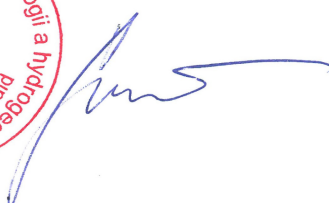
Zhotovitel: **HIG geologická služba, spol. s r.o.**
Hlinky 142c
603 00 Brno
IČ: 499 69 986
Telefon: +420 739 670 058
E-mail: hig@hig.cz
Internet: www.hig.cz

Číslo zakázky: **2017/138**

Evidenční číslo ČGS: **4550/2017**

Zpracoval: **Mgr. Aleš Grünwald
Mgr. Lenka Drdová**

Odpovědný řešitel: **RNDr. Zbyněk Grünwald**



SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

Geotechnické symboly

w	[%]	vlhkost zemin
w_L	[%]	vlhkost na mezi tekutosti
w_P	[%]	vlhkost na mezi plasticity
I_p	[%]	číslo plasticity
I_c	[1]	stupeň konzistence
I_D	[1]	relativní ulehlost
ν	[1]	Poissonovo číslo
β	[1]	součinitel pro převod mezi modulem přetvárnosti a oedometrickým modulem
γ	[kN·m ⁻³]	objemová tíha
m	[0,1-0,5]	opravný součinitel přetížení
E_{def}	[MPa]	modul přetvárnosti
$c_{ef,u}$	[kPa]	efektivní (totální) soudržnost zeminy
$\varphi_{ef,u}$	[°]	efektivní (totální) úhel vnitřního tření zeminy
k_f	[m·s ⁻¹]	filtrační součinitel
k_v	[m·s ⁻¹]	koefficient vsaku
R_{dt}	[kPa]	tabulková výpočtová únosnost

Obsah

1. VŠEOBECNÝ ÚVOD A PODKLADY	5
2. VYMEZENÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ	6
3. PŘÍRODNÍ POMĚRY	6
3.1 Geomorfologické a klimatické poměry	6
3.2 Geologické poměry	6
3.3 Hydrogeologické poměry	7
3.4 Sesuvná území	7
4. PROVEDENÉ PRŮZKUMNÉ PRÁCE	7
4.1. Sondážní práce	7
4.2. Odběr vzorků zemin	8
4.3 Vyhodnocovací práce	9
5. INŽENÝRSKO-GEOLOGICKÉ POMĚRY	9
5.1 Výsledky vrtných prací	9
5.2 Rozdělení zemin do jednotlivých geotechnických typů	10
5.3 Geotechnické parametry zemin	10
5.3.1 Násyp – F5/F3/F6 (GT 0)	10
5.3.2 Hlíny štěrkovité – F1 MG (GT 1)	11
5.3.3 Štěrk hlinitý – G4 GM (GT 2)	11
5.3.4 Štěrk fluvialní – G3/G5 (GT 3)	12
5.3.5 Jíly písčité – F4 CS (GT 4)	12
5.3.6 Zvětralé podloží – R6 (GT 5)	12
6. VÝSLEDKY PENETRAČNÍ ZKOUŠKY	14
7. HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY ÚZEMÍ	15
8. ZEMNÍ PRÁCE	16
9. TECHNICKÉ ZÁVĚRY	17
10. LITERATURA	19

Seznam příloh

1. Přehledná situace zájmového území
2. Geologická mapa
3. Přehledná situace provedených sond
4. Zaměření sond
5. Popis sond
6. Fotodokumentace
7. Laboratorní rozbor

1. VŠEOBECNÝ ÚVOD A PODKLADY

Na základě objednávky firmy IM – Projekt, Inženýrské a mostní konstrukce, s.r.o. číslo 2017592-1 ze dne 29.8.2017 byl naší firmou HIG geologická služba, spol. s r.o. proveden inženýrskogeologický průzkum pro akci „III/33312 Říčany, most ev.č. 33312-2“, k.ú. Říčany u Prahy, okres Praha-východ. Cílem průzkumných prací bylo zhodnocení geologických poměrů a posouzení základových zemin v místech budoucí výstavby nového mostu. Hlavním výstupem IG průzkumu je stanovení mechanicko-fyzikálních a geotechnických parametrů nalezených zemin a stanovení podmínek pro založení objektu. Zpráva je součástí projektové dokumentace a byla zpracována na základě terénních průzkumných prací, rekognoskace terénu a laboratorních rozborů zemin a podzemní vody.

Cíle průzkumných prací:

- Zjištění geologických poměrů (1x vrtaná sonda J1 do hloubky 11,0 m p.t., 1x dynamická penetrační sonda DP1 do 11,0 m p.t.)
- Zjištění hydrogeologických poměrů (hladina podzemní vody)
- Odběr vzorků zemin (2x) a podzemní vody (1x)
- Laboratorní rozbor zemin (klasifikace zemin dle ČSN EN ISO 14688, ČSN EN ISO 14689, zrnitost zemin dle ČSN EN ISO 17892-4, objemová hmotnost a vlhkost dle ČSN EN ISO 17892-2, konzistenční meze dle ČSN EN ISO 17892 – 12)
- Klasifikace nalezených zemin (klasifikace zemin dle ČSN EN ISO 14688, ČSN EN ISO 14689, ČSN 73 1001, ČSN P 73 1005)
- Laboratorní rozbor podzemní vody (ČSN EN 206-1 „Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda“, Tabulka 2)
- Vyhodnocení výsledků formou závěrečné zprávy

Pro vypracování následné zprávy bylo použito těchto hlavních podkladů:

- Geologická mapa a hydrogeologická mapa ČR 1 : 50 000
- Mapa hydrogeologické rajonizace 1 : 50 000
- Situační podklady předané projektantem
- Terénní práce – vrtné práce, odběry, laboratorní zkoušky
- ČSN ISO 14688 – 1 Geotechnický průzkum a zkoušení. Pojmenování a zatřídění zemin – Část 1: Pojmenování a popis

- ČSN ISO 14689 – 1 Geotechnický průzkum a zkoušení. Pojmenování a zatřídování hornin – Část 1: Pojmenování a popis
- ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
- ČSN 75 9010 Vsakovací zařízení srážkových vod
- ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy (zrušená)
- ČSN EN 206-1 Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- ČSN P 73 1005 Inženýrskogeologický průzkum
- ČSN 73 3050 Zemné práce
- ČSN 72 1002 Klasifikace zemin pro dopravní stavby (zrušená)
- ČSN EN ISO 22476-2 Geotechnický průzkum a zkoušení – Terénní zkoušky – Část 2: Dynamická penetrační zkouška.

2. VYMEZENÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

katastrální území: Říčany u Prahy [745456]
obec: Říčany [538728]
okres: Praha-východ [CZ0219]
kraj: Jihomoravský [CZ021]

3. PŘÍRODNÍ POMĚRY

3.1 Geomorfologické a klimatické poměry

Průzkumné území se nachází v geomorfologickém celku Pražská plošina, podcelku Říčanská plošina, podél Říčanského potoka v blízkosti Mlýnského rybníka v nadmořské výšce okolo 330 m n. m. Podnebí je mírně teplé, mírně vlhké. Průměrné roční teploty kolísají mezi 7 a 8°C, průměrný roční úhrn srážek činí 550 – 650 mm. Z hydrologického hlediska území náleží k povodí Labe a je odvodňováno Říčanským potokem, Rokytou a Vltavou.

3.2 Geologické poměry

Z regionálně geologického hlediska je území součástí Barrandienu teplesko-barrandienské oblasti. Barrandien reprezentuje nemetamorfované až slabě metamorfované svrchní proterozoikum a starší paleozoikum. V průzkumném území je zastoupena především štěchovická skupina se slepenci a střídáním prachovců, břidlic a drob a také vulkanity

kralupsko-zbraslavské skupiny – tufy, tufity. Proterozoické horniny byly v oblasti zarovnány do rozsáhlých denudačních plošin, takže často vystupují až na povrch. Na plošinách a mírných svazích jsou často fosilně zvětralé. Zeminy vzniklé fosilním zvětráváním mají charakter převážně jílovité a písčité hlíny nebo písčitého jílu s pevnou nebo tuhou konzistencí. Z kvartérní sedimentů mají největší rozšíření spraše a sprašové hlíny. Na nivy vodních toků jsou vázány aluviální a fluviální sedimenty.

3.3 Hydrogeologické poměry

Zájmové území je dle hydrogeologického rajonování ČR součástí hydrogeologického rajonu základní vrstvy 6250 – Proterozoikum a paleozoikum v povodí přítoků Vltavy. Horniny, které tvoří skalní podloží oblasti (převážně střídání břidlic, prachovců a drob), se vyznačují puklinovou propustností a nízkou transmisivitou. Podzemní vody jsou vázány na přípovrchovou zónu rozvětrání a rozvolnění hornin a na hlubší systém puklinového oběhu. Propustnost hornin je závislá na míře jejich rozpukání, otevřenosti puklin a na typu výplně puklin. Deluvia a eluvia těchto hornin mají převážně hlinito-jílovitý charakter a jsou pro vodu velmi málo propustné. Celkově lze toto prostředí označit jako nepříznivé pro oběh a akumulaci podzemních vod. Mělká hladina podzemní vody bude vázána na fluviální sedimenty v okolí vodního toku. Zvodeň může být vyvinuta v neogenních píscích, vyplňujících deprese v zarovnaném povrchu proterozoických hornin. Chemismus vod je charakterizován převahou vod Ca-Mg-HCO₃ a Ca-Mg-SO₄ typu.

3.4 Sesuvná území

V registru sesuvů a svahových nestabilit ČGS Geofond nejsou v bližším zájmovém území vedeny záznamy o sesuvných územích a svahových nestabilitách.

4. PROVEDENÉ PRŮZKUMNÉ PRÁCE

4.1. Sondážní práce

Metodika průzkumných prací byla ovlivněna požadavky objednatele na rozsah a umístění průzkumných prací. Průzkum geologických poměrů vycházel z dokumentace a vyhodnocení 1 průzkumné vrtané sondy, 1 sondy těžké dynamické penetrace (dle ČSN EN ISO 22476-2 Geotechnický průzkum a zkoušení – Terénní zkoušky – Část 2: Dynamická penetrační

zkouška) a laboratorních rozborů zemin a podzemní vody. V prostoru plánované demolice stávajícího mostu a výstavby nového byl proveden inženýrsko-geologický vrt **J1** a dynamická penetrační sonda **DP1**, a to do hloubky **11,0 m p.t.** (viz Situace provedených sond). Celková metráž vrtných prací činila **11,0 bm**. Parametry provedených sond jsou uvedeny v tabulce č. 1.

Terénní část průzkumu proběhla dne **18. 9. 2017** a zahrnovala veškeré vrtné práce, dokumentaci sond, odběr vzorků zemin a podzemní vody a zaměření prováděných sond. Vrtné práce byly provedeny mechanizovanou vrtnou soupravou HVS 125. Vrtáno bylo jádrově s průměrem 137 mm. Po skončení vrtných prací byly sondy zatamponovány vytěženou zeminou a staveniště upraveno v maximální míře.

Na základě makroskopického popisu byla provedena grafická dokumentace vrtů a jejich petrografický popis je uveden samostatně v geologické dokumentaci *Popis sond*, která tvoří přílohu této zprávy. Zaměření souřadnic a nadmořské výšky geologických objektů bylo provedeno dne 18. 9. 2017 přístrojem Trimble R8 – 2 (v. č.: 4627118186). Na základě provedených průzkumných prací byla zpracována závěrečná zpráva doplněná příslušnými grafickými přílohami.

Tabulka č. 1: Parametry provedených sond

sonda	hloubka p.t.	způsob
J1	11,0 m	vrtaná, na sucho
DP1	11,0 m	penetrační

4.2. Odběr vzorků zemin

Během vrtných prací byly odebrány **2 kusy** poloporušených a porušených **vzorků zemin** pro následné laboratorní a zrnitostní rozborů a zatřídění. Tyto vzorky byly laboratorně vyšetřeny pro upřesnění zatřídění podle kritérií normy. Byl proveden základní granulometrický rozbor síťovací, popř. hustoměrnou metodou dle klasifikace zemin ČSN EN ISO 14688, ČSN EN ISO 14689, zrnitost zemin dle ČSN EN ISO 17892 – 4, objemová hmotnost a vlhkost dle ČSN EN ISO 17892-2. Hloubku a místo odebrání jednotlivých vzorků znázorňuje tabulka č. 2.

Tabulka č. 2: Hloubky a místa odběru jednotlivých vzorků zemin

sonda	hloubka odběru (m p.t.)	typ vzorku	lab. číslo vzorku	provedené rozbor
J1	1,5-1,9	PLP	1381	ZR,KM
J1	3,1-3,4	P	1382	ZR,KM

Pozn.: ZR – zrnitostní rozbor, KM – konzistenční meze, P – porušený, PLP – poloporušený

K laboratornímu rozboru byla také odebrána podzemní voda z vrtu J1 (po ustálení hladiny) k upřesnění agresivity na betonové a konstrukční prvky dle platné normy ČSN EN 206-1 „Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda“, Tabulka 2.

4.3 Vyhodnocovací práce

Ke zpracování veškerých dat a vyhodnocení předkládané závěrečné zprávy byly využity programy Microsoft®Word 2010, Microsoft®Excel 2010, pro vyhodnocení a tvorbu geologických profilů byl využit program Strater v5.

5. INŽENÝRSKO-GEOLOGICKÉ POMĚRY

5.1 Výsledky vrtných prací

Svrchní části geologického profilu území jsou tvořeny hutněným hlinitým násypem o mocnosti 1,4 m. Geologické poměry budují deluviální zeminu tuhé konzistence tříd F1/G4 a od úrovně 4,0 m p.t. souvrství aluviálních a fluviálních zemin. Jedná se o zájímavé štěrky kyprého charakteru tříd G3/G5 a písčité jíly měkké konzistence třídy F4. V úrovni 9,6 resp. 10,5 m p.t. bylo zdokumentováno zvětralé skalní podloží proterozoických břidlic třídy R6.

Hladina podzemní vody byla v průběhu průzkumných prací zastižena sondou J1 v úrovni 3,9 a 8,0 m p.t. (ustálená hladina 3,9 m p.t.).

Nalezené zeminu/horniny byly klasifikovány v souladu s normami ČSN EN ISO 14688-2 „Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin – Část 2: Zásady pro zařizování“, ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“, přílohy A, a ČSN P 73 1005 „Inženýrskogeologický průzkum“. Zeminu, které byly zastiženy vrtnými pracemi, řadíme dle ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“ do I-II. třídy rozpojitelnosti a těžitelnosti.

5.2 Rozdělení zemin do jednotlivých geotechnických typů

Zeminy zastižené vrtnými pracemi v zájmovém území byly na základě petrografického popisu vrtů, stratigrafie, litologie, geneze a výsledků laboratorních zkoušek zařazeny do následujících geotechnických typů. Geotechnické parametry jednotlivých nalezených zemin, které jsou zobrazeny v tabulkové podobě, byly stanoveny na základě polních a laboratorních zkoušek.

Tabulka č. 3: Geotechnické typy zemin

Stáří	Popis	ČSN 73 6133/ ČSN P 73 1005	14688-2	GT
kvartér	násyp	F5/F3/F6	sacSi	0
	hlíny štěrkovité	F1 MG	sagrSi	1
	štěrky hlinité	G4 GM	siGr	2
	štěrky fluviální	G3 G-F/G5 GC	clGr	3
	jíly písčité	F4 CS	grsaCl	4
proterozoikum	zvětralé podloží	R6	Gr	5

5.3 Geotechnické parametry zemin

KVARTÉR

5.3.1 Násyp – F5/F3/F6 (GT 0)

Antropogenní horizonty charakteru hlíny, písčité hlíny, rezavé, hnědé barvy, místy s popelem a štěrkem. Pevné, hutněné. Pravděpodobně původní zeminový násyp v rámci zarovnání terénu. Dle ČSN 73 6133/ČSN P 73 1005 označeno jako F5 ML/F3 MS/F6 CL, dle EN ISO 14688 popsáno jako sacSi. Podle ČSN 73 3050 tyto vrstvy řadíme do třídy těžitelnosti 3, dle ČSN 73 6133 do třídy I.

Tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt} budou pro šířku základu ≤ 3 m a hloubku založení 0,8 až 1,5 m nabývat hodnot $R_{dt} = 100\text{--}200$ kPa pro zeminy třídy F3/F5/F6 pevné konzistence.

5.3.2 Hlíny štěrkovité – F1 MG (GT 1)

Hnědé, šedé, rezavé, písčité, prachovito-štěrkovité deluviální sedimenty, tuhé konzistence, s břidličnatým štěrkem do 6 cm. Zastiženy vrtem J1 v úrovni 1,4 – 3,0 m p.t. s mocností 1,6 m. Dle ČSN 73 6133/ČSN P 73 1005 klasifikovány jako F1 MG, dle EN ISO 14688 označeny jako *sagrSi*.

Tyto sedimenty řadíme dle ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“ do I. třídy rozpojitelnosti a těžitelnosti. Podle ČSN 73 3050 tyto vrstvy řadíme do třídy těžitelnosti 3.

Hodnota filtračních součinitelů k_f [m.s^{-1}] se u hlinito-štěrkovitých sedimentů třídy F1 pohybuje v řádech $10^{-6} - 10^{-7}$, čímž tyto zeminy spadají, dle odstupňované nomenklatury propustnosti hornin [4], do tříd propustnosti V – VII, které charakterizuje prostředí dosti slabě až velmi slabě propustné.

Tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt} budou pro šířku základu ≤ 3 m a hloubku založení 0,8 až 1,5 m nabývat hodnot $R_{dt} = 200$ kPa pro zeminy třídy F1 tuhé konzistence.

5.3.3 Štěrk hlinitý – G4 GM (GT 2)

Břidličnaté štěrky šedé, hnědé barvy do 5 cm, zahliněné, deluviální, tuhé konzistence. Zastiženy vrtem J1 v úrovni 3,0 – 4,0 m p.t. s mocností 1,0 m. Dle ČSN 73 6133/ČSN P 73 1005 klasifikovány jako G4 GM, dle EN ISO 14688 označeny jako *siGr*.

Tyto sedimenty řadíme dle ČSN 73 6133 do I. třídy rozpojitelnosti a těžitelnosti. Podle ČSN 73 3050 tyto vrstvy řadíme do třídy těžitelnosti 3.

Hodnota filtračních součinitelů k_f [m.s^{-1}], se u štěrkovitých sedimentů třídy G4 pohybuje v řádech $10^{-4} - 10^{-5}$, čímž tyto zeminy spadají, dle odstupňované nomenklatury propustnosti hornin [4], do třídy propustnosti IV, které charakterizuje prostředí mírně propustné.

Pro zeminy třídy G4 se hodnota tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt} pohybuje dle šířky základu od 250 do 400 kPa. Pro šířku základu 0,5 m je hodnota tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt} 250 kPa, pro šířku základu 1,0 m je hodnota 300 kPa, pro šířku základu 3,0 m je hodnota R_{dt} 400 kPa a pro šířku základu 6,0 m dosahuje hodnota R_{dt} 300 kPa.

5.3.4 Štěrky fluviální – G3/G5 (GT 3)

Šedé, břidličnaté štěrky, do velikosti 8 cm, s proměnlivým podílem jemnozrnné jílovité složky, kypré, v úrovni 8,0 – 9,6 m p.t. měkké až kašovité konzistence. Zastiženy vrtem J1 v úrovni 4,0 – 5,3 m p.t. a v úrovni 8,0 – 9,6 m p.t. s mocností 1,3 resp. 1,6 m. Dle ČSN 73 6133/ČSN P 73 1005 klasifikovány jako G3 G-F/G5 GC, dle EN ISO 14688 označeny jako clGr.

Tyto sedimenty řadíme dle ČSN 73 6133 do I. třídy rozpojitelosti a těžitelnosti. Podle ČSN 73 3050 tyto vrstvy řadíme do třídy těžitelnosti 4.

Hodnota filtračních součinitelů k_f [m.s⁻¹] se u štěrkovitých sedimentů třídy G3/G5 pohybuje v řádech 10⁻³ – 10⁻⁶, čímž tyto zeminy spadají, dle odstupňované nomenklatury propustnosti hornin [4], do tříd propustnosti III – V, které charakterizuje prostředí dosti silně až dosti slabě propustné.

5.3.5 Jíly písčité – F4 CS (GT 4)

Jílovito-písčité aluviální a fluviální zeminy šedé barvy, s polohami břidličnatých štěrků. Konzistence zemin je měkká. Zastiženy vrtem J1 v úrovni 5,3 – 8,0 m p.t. s mocností 2,7 m. Dle ČSN 73 6133/ČSN P 73 1005 klasifikovány jako F4 CS, dle EN ISO 14688 označeny jako grsaCl.

Tyto sedimenty řadíme dle ČSN 73 6133 do I. třídy rozpojitelosti a těžitelnosti. Podle ČSN 73 3050 tyto vrstvy řadíme do třídy těžitelnosti 4.

Hodnota filtračních součinitelů k_f [m.s⁻¹] se u jílovito-písčitých zemin třídy F4 pohybuje v řádu 10⁻⁶ – 10⁻⁸, čímž tyto zeminy spadají, dle odstupňované nomenklatury propustnosti hornin [4], do tříd propustnosti V až VII, které charakterizuje prostředí dosti slabě až velmi slabě propustné.

Tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt} budou pro šířku základu ≤ 3 m a hloubku založení 0,8 až 1,5 m nabývat hodnot $R_{dt} = 50\text{--}80$ kPa pro zeminy třídy F4 měkké konzistence.

PROTEROZOIKUM

5.3.6 Zvětralé podloží – R6 (GT 5)

Ulehlá zvětralina skalního podkladu – proterozoických břidlic. Šedá, erazvá, odlučná, v jádru drceno na břidličnatý štěrk. Zastiženo vrtem J1 od úrovně 9,6 m p.t. po konečnou

hloubku vrtu s mocností 1,4 m. Dle ČSN 73 6133/ČSN P 73 1005 klasifikováno jako R6. Dle ČSN 73 3050 tyto vrstvy řadíme do třídy těžitelnosti 4-5, dle ČSN 73 6133 do třídy I-II.

Tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt} nabývat hodnot = 150 – 400 kPa pro horniny třídy R6, a to v závislosti na vzdálenosti a hustotě diskontinuit.

Tabulka č. 4: Geotechnické parametry zemin

vzorek č.	jednotky	1381	1382
geotechnická kategorie	-	1	2
ČSN 73 6133/P 73 1005	-	F1 MG	G4 GM
EN ISO 14 688	-	sagrSi	siGr
objemová tíha (γ)*	[kN.m ⁻³]	19,0	19,0
přirozená vlhkost (w_n)	[%]	26,2	24,8
mez tekutosti (w_L)	[%]	36	32
mez plasticity (w_p)	[%]	25	25
index plasticity (I_p)	-	11	8
stupeň konzistence (I_c)	-	0,89	0,90
konzistence/ulehlost	-	tuhá	tuhá
vhodnost do násypu (ČSN 73 6133)	-	PV	PV
vhodnost do akt. zóny (ČSN 73 6133)	-	PV	PV
těžitelnost (ČSN 73 3050)	-	3	3
těžitelnost (ČSN 73 6133)	-	I	I
ef. úhel vn. tření (ϕ_{ef})*	[°]	26-32	30-35
ef. soudržnost (c_{ef})*	[kPa]	4-12	0-8
tot. úhel vn. tření (ϕ_u)*	[°]	0	-
tot. soudržnost (c_u)*	[kPa]	70	-
modul přetvárnosti (E_{def})*	[MPa]	10-20	60-80
Poissonovo číslo (ν)*	-	0,35	0,30
převodní součinitel (β)*	-	0,62	0,74
součinitel přitížení (m)	-	0,1	0,3
tabulková výpočtová únosnost R_{dt}	[kPa]	200	200
koeficient filtrace (k_f)	[m.s ⁻¹]	$7,03 \cdot 10^{-7}$	$9,15 \cdot 10^{-5}$

Vysvětlivky: PV – podmíněčně vhodná, N – nevhodná*) směrné normové charakteristiky jsou zadány dle normy ČSN 73 1001

Poznámky:

Je-li základová spára v hloubce větší než hloubka založení, je možné u základových půd skupiny S a G zvýšit hodnoty o 2,5násobek a u základové půdy skupiny F o 1násobek efektivního napětí od tíhy základové půdy ležící mezi skutečnou a předpokládanou základovou spárou.

Lze-li očekávat, že nejvyšší hladina podzemní vody bude pod základovou spárou v hloubce menší než je šířka základu, tabulková hodnota výpočtové únosnosti se sníží o 30 %.

Je-li pod základovou spárou pevnější a méně stlačitelná vrstva základové půdy v hloubce menší než poloviční šířka základu, je možné tabulkové hodnoty výpočtové únosnosti zvýšit o 20 %.

Tabulka č. 5: Geotechnické parametry zemin/hornin GT5

vzorek č.	-	-
	jednotky	R6
stupeň ulehlosti (I_d)	-	0,67 – 1,0
ulehlost	-	ulehlé
těžitelnost (ČSN 73 3050)	-	4-5
těžitelnost (ČSN 73 6133)	-	I-II
tabulková pevnost v prostém tlaku σ_c	[MPa]	0,5-1,5
pevnost	-	extrémně nízká

6. VÝSLEDKY PENETRAČNÍ ZKOUŠKY

Na základě interpretace výsledků penetrační zkoušky DP1 lze charakterizovat svrchní horizonty do 4,0 m p.t. hodnotami dynamického penetračního odporu $Q_d = 2,7 - 5,7$ MPa, předpokládané zeminy tříd F5/F6/F3/F1 tuhé a pevné konzistence. V úrovni 4,0 – 6,0 m p.t. lze usuzovat na šterkovité polohy charakteru G3/G4 s hodnotami dynamického penetračního odporu $Q_d = 3,3 - 9,4$ MPa. V úrovni 3,8 m p.t. byla změřena hladina podzemní vody. Od úrovně 6,0 m p.t. dynamický penetrační odpor klesá, zde se předpokládají horizonty měkkých a kašovitých jílovitých zemin. V hloubce 10,5 m p.t. dynamický penetrační odpor narůstá až na hodnoty 30,5 MPa, zde očekáváme úroveň zastižení zvětralých proterozoických břidlic.

7. HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY ÚZEMÍ

Hladina podzemní vody byla v průběhu průzkumných prací na lokalitě zastižena oběma vrty, jednotlivé úrovně jsou uvedeny v tabulce č. 6.

Tab. č. 6: Podzemní voda

sonda	hladina naražená	m n.m.	hladina ustálená	m n.m.
J1	3,9 m p.t.	325,8	3,9 m p.t.	325,8
	8,0 m p.t.	321,7		
DP1	3,8 m p.t.	325,3	3,8 m p.t.	325,3

Podzemní voda na lokalitě je vázána na dobře průlinově propustné, hrubozrnné štěrkovité zeminy a je v hydraulické spojitosti s vodním tokem.

V rámci laboratorních prací IG průzkumu byl vyšetřen vzorek podzemní vody odebraný z IG vrtu J1. Korozní vlastnosti podzemní vody vůči betonovým konstrukcím byly ověřeny laboratorními rozbory podzemní vody, odebrané z výše uvedené sondy při ustálení hladiny. Tabelární část rozborů je součástí této zprávy. Podzemní voda vykazuje v případě vrtu J1 vyšší koncentrace síranových iontů SO_4^{2-} , které překračují normové hodnoty (ČSN EN 206 – 1). Zjištěné hodnoty 415,7 mg/l SO_4^{2-} řadí podzemní vody do stupně agresivity XA1 – slabě agresivní chemické prostředí (200 – 600 mg/l CO_2). Ostatní vyšetřované normové hodnoty splňují kritéria normy.

SONDA	OBSAH SO_4^{2-}	OBSAH CO_2	STUPEŇ AGRESIVITY
J1	415,7 mg/l	8,3 mg/l	XA1

8. ZEMNÍ PRÁCE

Třída těžitelnosti byla stanovena podle technických norem ČSN 73 6133, staré normy ČSN 73 3050, ceníku C 800-2 a TP 76A. Výsledné zatřídění je uvedeno v následující tabulce.

Tab. č. 7: Zatřídění zemin do tříd těžitelnosti (dle ČSN 73 3050, ČSN 73 6133) a vrtatelnosti (dle klasifikace zemin a hornin podle vrtatelnosti pro piloty a rýhy pro podzemní stěny dle TP 76A).

GT	ČSN 73 3050	ČSN 73 6133	vrtatelnost – TP 76A	ČSN 72 1002 do násypu	ČSN 72 1002 pro podloží	Přibližné sklony šikmých svahů v dočasných výkopech* ČSN 73 3050
GT0 – F3/F5/F6	3	I.	I.	-	-	-
GT1 – F1	3	I.	I.	MV až V	V až VII	1:0,50 až 1:1
GT2 – G4	3	I.	I.	VV	I až III	1:0,50 až 1:1
GT3 – G3/G5	4	I.	II.	V až VV	I až IV	1:0,50 až 1:1
GT4 – F4	4	I.	I.	NV až V	IV až IX	1:0,25 až 1:0,50
GT5 – R6	4-5	I-II.	II-III.	-	-	-

NV–nevhodné, MV-málo vhodné, V-vhodné, VV-velmi vhodné

*do hloubky 3 m

Zeminy, ve kterých budou prováděny zemní práce, lze zařadit do I-II. třídy těžitelnosti ve smyslu ČSN 73 6133 (nahrazující normu ČSN 73 3050). Vzhledem k výskytu zvodnělých vrstev štěrkopísků je při výkopových pracích pod úroveň cca 4,0 m p.t. (dle provedených IG vrtů) nutné počítat s průběžným pažením.

9. TECHNICKÉ ZÁVĚRY

Průzkumné práce, realizované společností HIG geologická služba, spol. s r.o. na lokalitě Říčany u Prahy, most ev. č. 33312-2, měly za cíl objasnit inženýrsko-geologické poměry pro výstavbu nového mostu. K ověření geologických vrstev území byl na lokalitě proveden 1 inženýrsko-geologický vrt a 1 sonda těžké dynamické penetrace do hloubek 11,0 m p.t.

Geologické poměry

Svrchní partie geologického profilu území jsou tvořeny pevným antropogenním zeminovým násypem charakteru hlíny, hlíny písčité třídy F3/F5/F6 o mocnosti 1,4 m. V úrovni 1,4 – 4,0 m p.t. byly zdokumentovány deluviální zeminy tuhé konzistence, hlinito-štěrkovité, zařazené jako G4 GM/F1 MG. Od hloubky 4,0 m p.t. tvoří podloží souvrství aluviálních a fluviálních zemin. Jedná se o hrubozrnné štěrky s obsahem jílovité složky tříd G3 G-F/G5 GC, kypré, měkké až kašovité konzistence. Z jemnozrnných zemin byly zastiženy v úrovni 5,3 – 8,0 m p.t. měkké písčité jíly třídy F4 CS. Bázi průzkumných vrtů od úrovně 9,6 – 10,5 m p.t. tvoří zvětralý skalní podklad proterozoika – ulehle, odlučné břidlice třídy R6.

Podzemní voda

Podzemní voda byla zastižena v úrovni 3,8 – 3,9 a 8,0 m p.t. Ustálená hladina byla změřena v hloubce 3,8 – 3,9 m p.t. (325,3 – 325,8 m n.m.). Podzemní vody na lokalitě byly zařazeny dle ČSN EN 206-1 na základě laboratorních rozborů vzhledem k vyššímu obsahu síranových iontů do prostředí slabě agresivního – XA1 (vrt J1).

Základové poměry

Objekt mostu lze dle ČSN P 73 1005 označit jako konstrukci náročnou, inženýrsko-geologické poměry jako složité (vzhledem k mělké hladině podzemní vody, která může mít nepříznivý vliv na konstrukci, a výskytu zemin s nevhodnými geomechanickými vlastnostmi). Výsledná geotechnická kategorie 3 při uvažované 2. třídě geotechnického rizika. Založení mostní konstrukce je možné dvěma způsoby dle náročnosti stavby. Prvním způsobem je založení ve svrchních hlinito-štěrkovitých horizontech do hloubky max. cca 2,5 – 3,0 m p.t. nad hladinou podzemní vody. Tento hlinito-štěrkovitý horizont ve svrchní části (do hloubky 1,4 m p.t. ve vrtu J1) byl pravděpodobně navážen a hutněn. Druhou možností je založení hlubinně formou

mikropilot na úroveň zvětralého podloží břidlic (od úrovně cca 10,0 m p.t. ve vrtu J1 a 10,5 m p.t. dle penetrační sondy).

Zemní práce

Zemní práce budou prováděny ve třídě těžitelnosti 2. – 5. dle ČSN 73 3050 (I-II. třída dle ČSN 73 6133). Třída vrtatelnosti se pohybuje v rozmezí tříd I-III. (dle C 800-2/příloha 2/1). Vysoké třídy těžitelnosti a vrtatelnosti jsou pro případ založení ve skalním podloží. Dočasné svahy a svahy dočasně otevřených, nepažených výkopů prováděné v rámci výstavby, nad hladinou podzemní vody, je možné provádět v poměru dle tabulky č.7, kapitola 9. Stavební jámy a výkopy prováděné do hloubek větších než cca 4,0 m p.t. (výskyt zvodnělých štěrkopísků dle IG sond) je nutné zabezpečit formou pažení.

10. LITERATURA

- [1] Czudek, T. a kol. (1973): *Geomorfologické členění reliéfu ČSR*. Geografický ústav ČSAV. Brno.
- [2] Demek, J. – Mackovčín, P. (2006): *Zeměpisný lexikon ČR. Hory a nížiny*. — AOPK ČR. Brno.
- [3] Chlupáč, I. a kol. (2002): *Geologická minulost České republiky*. Academia Praha.
- [4] Jetel, J. (1982): *Určování hydraulických parametrů hornin hydrodynamickými zkouškami ve vrtech*. ÚÚG. Praha.
- [5] Misař Z. et al. (1983): *Geologie ČSSR I, Český masív*. SPN Praha.
- [6] Olmer, M., Kessler, J. a kol. (1990): *Hydrogeologické rajony*. SZN. Praha.
- [7] Olmer M. a kol. (2005): *Hydrogeologická rajonizace 2005 v České republice*. VUV TGM. Praha.
- [8] Česká geologická služba. GeoDATA. Mapový server. Dostupné z:
<http://mapy.geology.cz/website/geoinfo>
- [9] VÚMOP. Souhrnné mapy. Dostupné z: www.mapy.vumop.cz

Přílohy:

1. Přehledná situace zájmového území
2. Geologická mapa
3. Přehledná situace provedených sond
4. Zaměření sond
5. Popis sond
6. Fotodokumentace
7. Laboratorní rozbor



LEGENDA



přibližné vyznačení zájmového území

objednatel:

IM - Projekt, Inženýrské a mostní konstrukce, s.r.o.

název úkolu:

k.ú. Říčany u Prahy - IG průzkum

název přílohy:

Přehledná situace zájmového území

datum:

říjen 2017

zakázka číslo:

2017/138

měřítko:

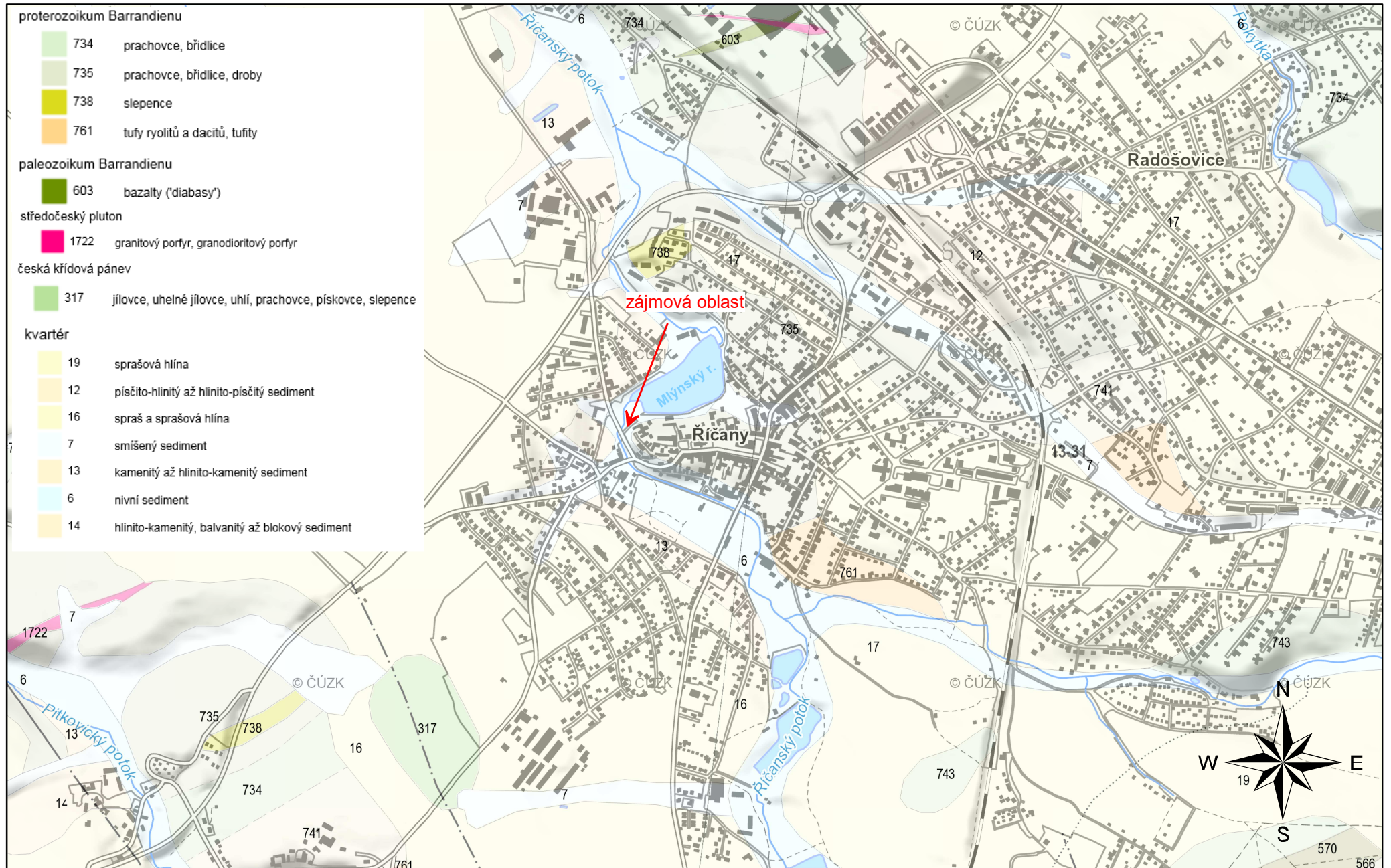
1 : 20 000

číslo výkresu:

číslo přílohy:

1

Geologická mapa



ŘÍČANY U PRAHY

Inženýrskogeologický průzkum

0 0,2 0,4 0,6 0,8 km

© Česká geologická služba
GEOLOGICKÁ MAPA ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ



LEGENDA



IG sonda



DP1, penetrační zkouška

objednatel:

IM - Projekt, Inženýrské a mostní konstrukce, s.r.o.

název úkolu:

k.ú. Říčany u Prahy - IG průzkum

název přílohy:

Podrobná situace provedených vrtaných sond

datum:

říjen 2017

zakázka číslo:

2017/138

měřítko:

1 : 500

číslo výkresu:

číslo přílohy:

3

4. Zaměření sond
SEZNAM SOUŘADNIC

Souřadnicový systém S-JTSK

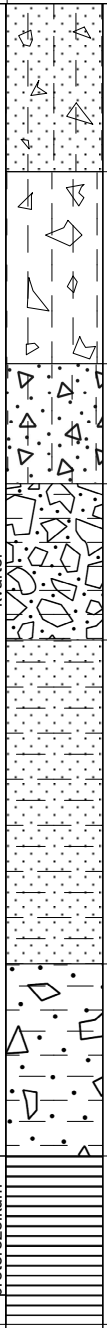
Výškový systém Bpv

Číslo bodu	Y	X	Nadmořská výška m n.m.
J1	727927.12	1055787.41	239.7
DP1	727937.11	1055765.94	239.1

Pozn.: Měření bylo provedeno přístrojem Trimble R8 – 2 (v. č.: 4627118186).

V Brně, říjen 2017

Zpracoval a zaměřil: Mgr. A.Grünwald

PROJEKT:										Inženýrsko geologický průzkum										DOKUMENTACE VRTU J1																	
MÍSTO VRTU:										k.ú. Říčany u Prahy																											
ZADAVATEL:										IM - Projekt, s.r.o.										DATUM VRTÁNÍ OD: 18.9.2017					DO: 18.9.2017												
METODA VRTÁNÍ:										jádrově										HLOUBKA (m): 11,0 m																	
VRTNÁ SOUPRAVA:										HVS 125 ø 137 mm										HL. PV. 3,9 m		PRVNÍ: 3,9 m		TYP. ustálená													
ODBĚR VZORKŮ ZEMIN:										poloporušené										DOKUMENTOVAL: Mgr. Aleš Grünwald																	
Y: 727927.12										X: 1055787.41										ZODPOVĚDNÝ ŘEŠITEL: RNDr. Zbyněk Grünwald					PŘÍLOHA Č. 5.1												
HLOUBKA (m)		VZORKY						HPV		voda ve vrtu		stáří		POPIS ZEMIN A HORNIN										KONZISTENCE		R _{dt} (kPa)		ULEHLOST		ČSN EN ISO 14 688-2		73 1005		73 3050		TKP-4	
		VZOREK č.		VZOREK										329.7 m n.m.																							
0																								P		100-200				sacSi		F5/F3/F6		3		I	
0.5														1.4										T		200				sagrSi		F1 MG		3		I	
1														3.0										T		200				siGr		G4 GM		3		I	
1.5		1		PLP										4.0																							
2		3		8		1								5.3																							
2.5														8.0										M		50				grsaCl		F4 CS		4		I	
3		1		P										9.6										M / K š						grCl		G5 GC		4		I	
3.5		3		8		2								11.0																							
4														11.5																							
4.5														12.0																							
5														12.5																							
5.5														13.0																							
6														13.5																							
6.5														14.0																							
7														14.5																							
7.5														15.0																							
8														15.5																							
8.5														16.0																							
9														16.5																							
9.5														17.0																							
10														17.5																							
10.5														18.0																							
11														18.5																							
11.5														19.0																							
12														19.5																							

HIG geologická služba, spol. s r.o.

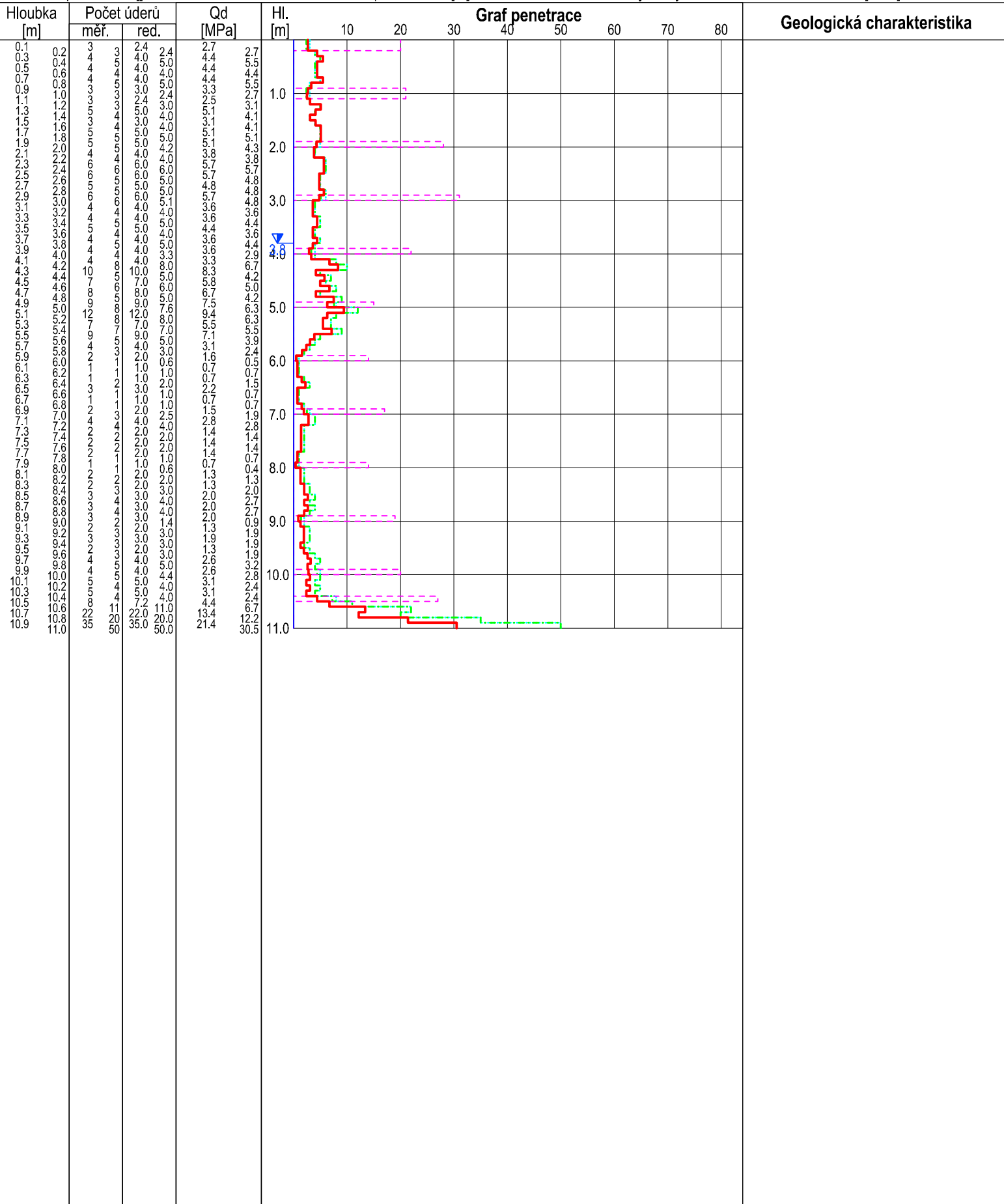
2017/138

Souprava: typ DPH, jméno Borrodriil PGP, vzor 123
Beran: výška pádu [m]: 0.50 hmotnost [kg]: 50.00
Kovadlina pevná: hmotnost s vodící tyčí [kg]: 18.00
Hrot pevný: průměr [mm]: 43.70
Další tyč: délka [m]: 1.00 hmotnost [kg]: 6.00
Součinitel pláště. tření []: 0.030

Zkouška podle ČSN EN ISO 22476-2
Hloubka sondy [m]: 11.00
Hlad.podz.vody [m]: Hl.=3.80
Zvýšení Qd pod HPV u S a G [%]: 25
Krok penetrování [m]: 0.10

Měřil: L. Nesnídal
Datum zkoušky: 18.9.2017
Y= 727 937.11
X= 1 055 765.94
Z= 329.10
Souř.systémy: JTSK / Balt

Počet měř.úderů []:
Počet red.úderů []:
Krouticí moment [Nm]:
Dynam.odpor Qd[MPa]:
Modul Edef [MPa]:



6. Fotodokumentace



Foto č.1: Profil sondy J1



Foto č.2: Podloží zvětralých břidlic

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

MECHANIKA ZEMIN

Název akce: **Říčany, most 33312-2 - IG průzkum**
 Číslo zakázky: **2017/138**

SONDA	J1	J1		
HLOUBKA [m]	1,5-1,9	3,1-3,4		
LAB. Č.	1381	1382		
DRUH VZORKU	POLOPORUŠENÝ	PORUŠENÝ		
VLHKOST [%]	26.2	24.8		
MEZ TEKUTOSTI [%]	36	32		
MEZ PLASTICITY [%]	25	25		
INDEX PLASTICITY [%]	11	8		
KLASIFIKACE ČSN 73 6133	F1 MG	G4 GM		
KLASIFIKACE ČSN EN ISO 14688-2	sagrSi	siGr		
KLASIFIKACE ČSN 75 2410	F1 MG	G4 GM		
KONZISTENCE PODLE ČSN EN ISO 14688-2	tuhá	tuhá		
INDEX KONZISTENCE	0.89	0.90		
BARVA VZORKU	ŠEDÁ,HNĚDÁ,REZAVÁ	ŠEDÁ,HNĚDÁ		
OBJEMOVÁ HM. [Mg.m ⁻³]	-	-		
OBJEMOVÁ TÍHA [kN.m ⁻³]	19.0	19.0		
STUPEŇ NASYCENÍ (Sr)	0.87	-		
KOEFICIENT FILTRACE [m.s ⁻¹]	7,03.10 ⁻⁷	9,15.10 ⁻⁵		
Eoed [MPa]	-	-	-	-

VHODNOST ZEMIN PRO POZEMNÍ KOMUNIKACE

dle ČSN CEN ISO/TS 17892-4 , ČSN EN ISO 14688-2, ČSN 73 6133

Název akce: Říčany, most 33312-2 - IGP
Číslo zakázky: 2017/138

Datum: 1.10.2017

VZOREK	SONDA	HLOUBKA (m)	ČSN EN ISO 14688-2	ČSN 736 133	NAMRZAVOST	VHODNOST ZEMIN	
						násyp	aktivní zóna
1381	J1	1,5-1,9	sagrSi	F1 MG	nebezpečně namrzavé	podm. vhodné	podm. vhodné
1382	J1	3,1-3,4	siGr	G4 GM	namrzavé	podm. vhodné	podm. vhodné
			clGr	G3 G-F	mírně namrzavé	vhodné	vhodné
			clGr	G5 GC	namrzavé	podm. vhodné	podm. vhodné
			grsaCl	F4 CS	nebezpečně namrzavé	podm. vhodné	podm. vhodné
			sacSi	F3/F5/F6	nebezpečně namrzavé	podm. vhodné	nevhodné

zpracoval: Mgr. Aleš Grünwald

FILTRAČNÍ SOUČINITEL (K)

Název akce: Říčany, most 33312-2 - IGP
Číslo zakázky: 2017/138

Datum: 1.10.2017

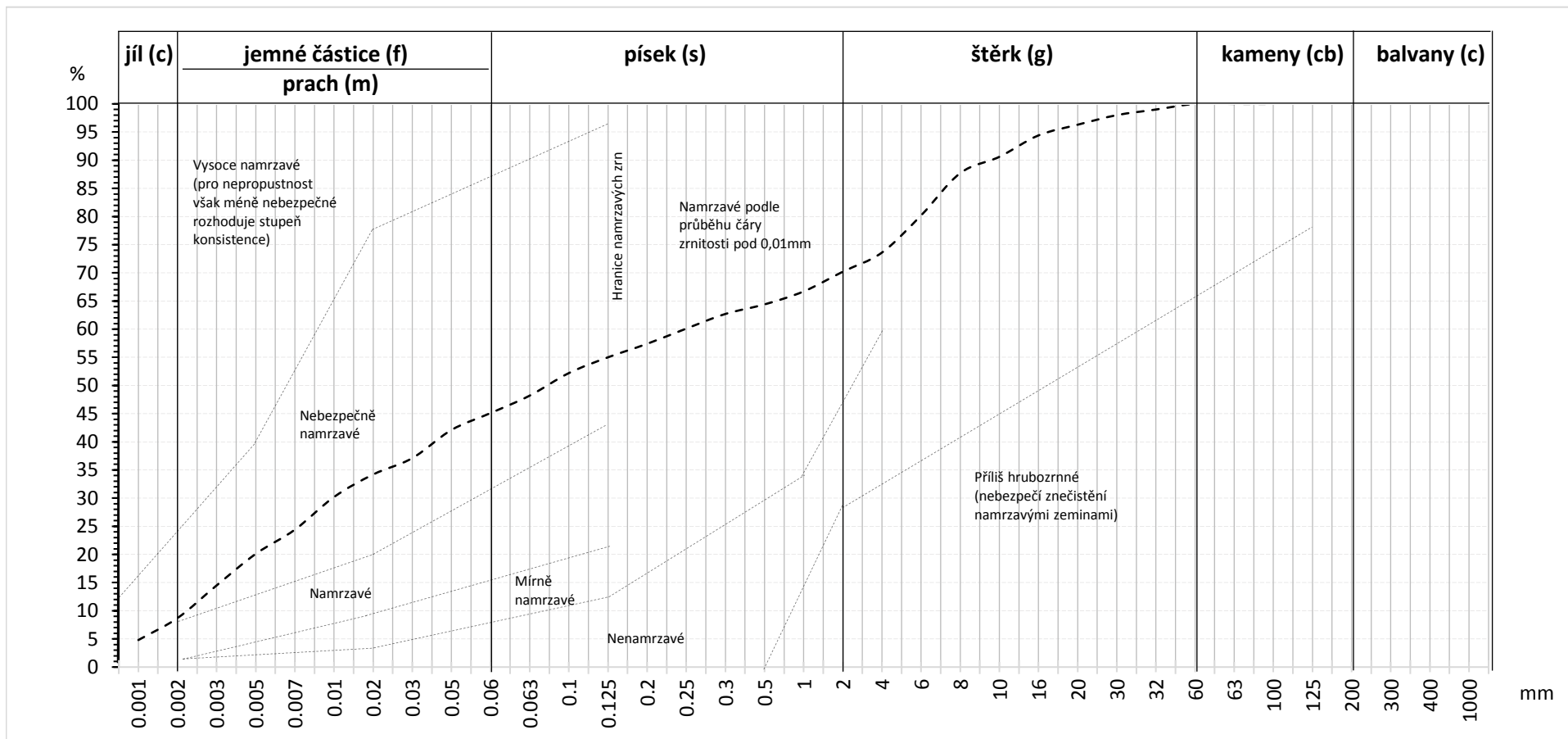
VZOREK	SONDA	HLOUBKA (m)	ČSN EN ISO 14688-2	ČSN 736 133	KOEFICIENT FILTRACE (m.s ⁻¹)
1381	J1	1,5-1,9	sagrSi	F1 MG	$7,03 \cdot 10^{-7}$
1382	J1	3,1-3,4	siGr	G4 GM	$9,15 \cdot 10^{-5}$
			clGr	G3 G-F	$n \cdot 10^{-3}$
			clGr	G5 GC	$n \cdot 10^{-5}$
			grsaCl	F4 CS	$n \cdot 10^{-7}$
			sacSi	F3/F5/F6	$n \cdot 10^{-7}$

zpracoval: Mgr. Aleš Grünwald

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

Metoda: ZRNITOST ZEMIN (ČSN EN ISO 17892 - 4)
Zkoušená položka: zemina
Název a adresa zákazníka: IM - Projekt, Inženýrské a mostní konstrukce, s.r.o.
Název zakázky: Říčany, most 33312-2 - IGP
Datum přijetí vzorku: 18.9.2017

Číslo vzorku: 1381
Sonda: J1
Hloubka: 1,5-1,9 m
Popis vzorku (typ) : hlína štěrkovitá - F1 MG
Číslo zakázky: 2017/138



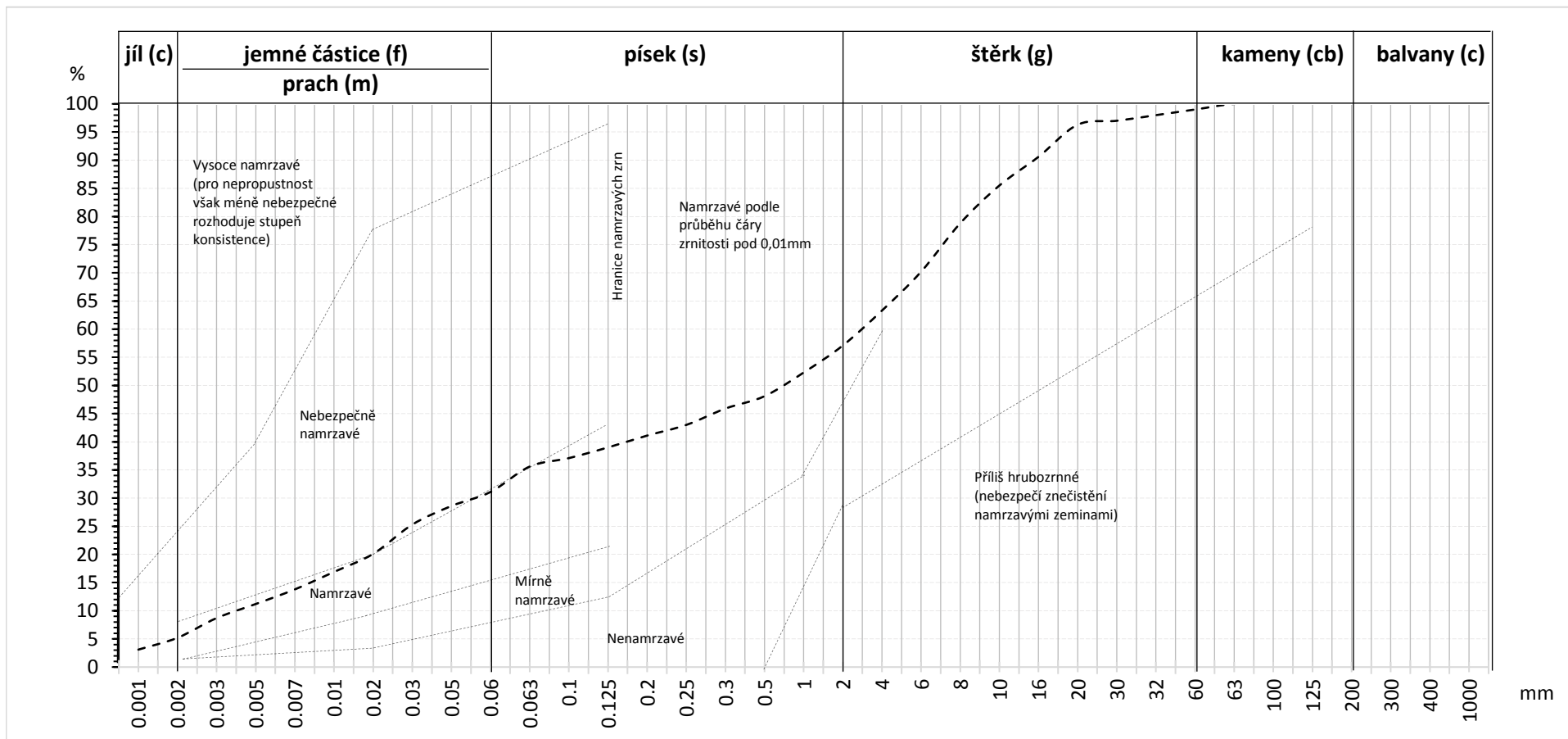
Nejistota měření: 1%. Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou stanoveny na základě zkušenosti kvalifikovaným odhadem a jsou zahrnuty v interpretaci výsledku. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

Zkušební protokol nesmí být bez písemného souhlasu laboratoře reprodukován jinak než celý. Výsledek každé uvedené zkoušky se týká pouze vzorku výše uvedeného laboratorního čísla.

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

Metoda: ZRNITOST ZEMIN (ČSN EN ISO 17892 - 4)
Zkoušená položka: zemina
Název a adresa zákazníka: IM - Projekt, Inženýrské a mostní konstrukce, s.r.o.
Název zakázky: Říčany, most 33312-2 - IGP
Datum přijetí vzorku: 18.9.2017

Číslo vzorku: 1382
Sonda: J1
Hloubka: 3,1-3,4 m
Popis vzorku (typ) : štěrk hlinitý - G4 GM
Číslo zakázky: 2017/138



Nejistota měření: 1%. Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou stanoveny na základě zkušenosti kvalifikovaným odhadem a jsou zahrnuty v interpretaci výsledku. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

Zkušební protokol nesmí být bez písemného souhlasu laboratoře reprodukován jinak než celý. Výsledek každé uvedené zkoušky se týká pouze vzorku výše uvedeného laboratorního čísla.

Protokol - analýza podzemní vody

Číslo a označení vzorku: J1

Analyzovaný materiál: podzemní voda

Datum odběru: 18. 9. 2017

Datum ukončení analýzy: 20. 9. 2017

číslo vzorku (vrt)	označení vzorku				
J1	Říčany u Prahy, most 33312-2				
parametr	jednotky	hodnota	přesnost	metoda stanovení	agresivita chemického prostředí na beton dle ČSN 206-1
SO ₄ ²⁻	mg/l	415,7	± 15%	fotometricky	XA1 - slabě agresivní
pH	-	7,9	± 0,1	fotometricky	neagresivní
tvrdost	mmol/l	3,8	-	-	-
konduktivita	mS/m	69,1	± 10%	-	-
CO ₂ agresivní	mg/l	8,3	± 10%	titračně	neagresivní
NH ₄ ⁺	mg/l	8,4	± 4%	fotometricky - Nesslerova metoda	neagresivní
Mg ²⁺	mg/l	20,8	± 10%	fotometricky	neagresivní

Ke stanovení daných parametrů byl použit laboratorní fotometr HI 83200 Hanna C200.

Agresivita CO₂ byla stanovena titrační testovací soupravou AquaMerck.

Vypracoval: Mgr. Lenka Drdová



■ Vrtné práce

Vrty pro stavební geologii, hydrogeologii, ekologii.
Vrtání ve stísněných prostorech s omezeně velkým vjezdem, od 700(š) x 1600(v) mm.
Vrty kolmé, šikmé, průměr do 150 mm, do hloubky 30 m.
Speciální zakládání staveb (mikropiloty).



■ Vyhodnocovací práce

Vyhodnocovací práce pro inženýrskou geologii a hydrogeologii.

■ Měření a kontrola násypu

Metodou statické zátěžové zkoušky.
Metodou lehké dynamické desky (LDD).



■ Hydrodynamické zkoušky

Krátkodobé i dlouhodobé čerpací pokusy.
Vsakovací pokusy.

■ Radonová diagnostika

■ Těžká dynamická penetrace

Stanovení specifického dynamického odporu a pevnostních charakteristik. Metodou ztraceného hrotu

Společnost je zapsána v Obchodním rejstříku pod číslem 13521/C, jednatel společnosti je majitelem oprávnění v oboru inženýrské geologie, hydrogeologie č.1670/2003 a sanační geologie č.1625/2002