

INŽENÝRSKO GEOLOGICKÝ PRŮZKUM Březná

Polní cesty C3, C4, C6, C12

ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA



Listopad 2017

BŘEZNÁ

**Závěrečná zpráva o provedeném podrobném inženýrskogeologickém průzkumu
pro výstavbu polních cest C3, C4, C6, C12
k.ú. Březná, okres Šumperk**

Zadavatel:

GEOCENTRUM, spol. s r.o.

Tř. Kosmonautů 1143/8B

772 00 Olomouc

IČ: 479 74 460

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:

2017/159

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]	koeficient 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 Zaměření geologických objektů	8
4.3 Odběr vzorků zemin	9
4.4 Vyhodnocovací práce	9
5. INŽENÝRSKO-GEOLOGICKÉ POMĚRY	10
5.1 Výsledky vrtných prací	10
5.2 Rozdělení zemin do jednotlivých geotechnických typů	10
5.3 Geotechnické parametry zemin	11
6. ZEMNÍ PRÁCE	17
7. HYDROGEOLOGICKÉ A VSAKOVACÍ POMĚRY ÚZEMÍ	17
8. ZHODNOCENÍ GEOTECHNICKÝCH POMĚRŮ V ÚROVNI ZEMNÍ PLÁNĚ	19
8.1 Polní cesta C6	19
8.2 Polní cesta C12	20
8.3 Polní cesta C3	20
8.4 Polní cesta C4	21
9. TECHNICKÉ ZÁVĚRY	21
10. LITERATURA	24

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 GEOCENTRUM, spol.s r o. byl naší firmou HIG geologická služba, spol. s r.o. proveden podrobný inženýrskogeologický průzkum pro výstavbu polních cest C3, C4, C6, C12 v k.ú. Březná, okres Šumperk. Cílem průzkumných prací bylo zhodnocení geologických a hydrogeologických poměrů v místech budoucí výstavby, stanovení geomechanických vlastností základových zemin a návrh sanačního opatření na budoucí pláni cest.

Cíle průzkumných prací:

- Zjištění geologických poměrů lokality (18x vrtaná sonda V1 až V18 do 2,0 m p.t.)
- Zjištění hydrogeologických poměrů (hladina podzemní vody)
- Laboratorní rozbor odebraných vzorků zemin (10x)
- Laboratorní rozbor podzemní vody na agresivitu (ČSN EN 206-1 „Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda“, Tabulka 2)
- Laboratorní rozbor zemin (klasifikace zemin dle ČSN EN ISO 14688, ČSN EN ISO 14689, zrnitost zemin dle ČSN EN ISO 17892-4, vlhkost dle ČSN EN ISO 17892-2, konzistenční meze dle ČSN EN ISO 17892-12)
- Vyhodnocení výsledků formou závěrečné zprávy
- Návrh sanačního opatření budoucí pláně komunikací

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 zatříd'ování zemin – Část 1: Pojmenování a popis
- ČSN ISO 14689 – 1 Geotechnický průzkum a zkoušení. Pojmenování a zatříd'ování 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 P 73 1005 Inženýrskogeologický průzkum
- ČSN 73 3050 Zemné práce
- ČSN 72 1002 Klasifikace zemin pro dopravní stavby (zrušená)
- ČSN EN 206-1 Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

2. VYMEZENÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Zájmová oblast se nachází v k.ú. Březná, jedná se o projektované polní cesty C3, C4, C6, C12.

katastrální území: Březná [614262]
obec: Štíty [541168]
okres: Šumperk
kraj: Olomoucký

3. PŘÍRODNÍ POMĚRY

3.1 Geomorfologické a klimatické poměry

Průzkumná oblast se nachází na rozhraní geomorfologických celků Kladská kotlina (orlická oblast) a Zábřežská vrchovina (Jesenická oblast). Nadmořská výška průzkumného území se pohybuje okolo 440 – 490 m n.m. Oblast náleží do klimatického regionu mírně chladného, vlhkého. Průměrná roční teplota se pohybuje mezi 5 a 6° C, průměrný roční úhrn srážek činí 700 – 800 mm. Z hydrologického hlediska území náleží k povodí Moravy a je odvodňováno Březnou a Moravskou Sázavou.

3.2 Geologické poměry

Z geologického hlediska se zájmové území nachází v oblasti kralického příkopu, který představuje východní výběžek české křídové pánve a je pokračováním kladského prolomu. Hlubší podloží budují metamorfované a magmatické horniny orlicko-sněžnického a zábřežského krystalinika. Kralický příkop je vyplněn horninami křídového stáří perucko-korycanského, bělohorského, jizerského, teplického a březenského souvrství – vápnitými jílovci, pískovci, prachovci, slínovci. Kvartérní pokryv představují svahové a sprašové sedimenty, v nivě vodního toku, fluvialní a aluvialní zeminy – šterky, písky, hlíny, jíly.

3.3 Hydrogeologické poměry

Průzkumné území je dle hydrogeologického ražonování ČR součástí hydrogeologického ražonu základní vrstvy 4292 – Kralický prolom – jižní část. V ražonu je vyvinut subhorizontálně uložený, puklinový kolektor jizerského souvrství, tvořený glaukonitickými, spongilitickými a prachovitými vápenci a vápnitými prachovci s hodnotami transmisivity $< 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$. Regionální izolátor představují vápnité jílovce s vložkami vápnitých pískovců, slínovců, prachovců březenského a teplického souvrství se zvýšenou propustností v zóně přípovrchového rozvolnění a s lokálními kolektory v inoceramových písčitých slínovcích rohateckých vrstev (kolektor Da) při bázi březenského souvrství a v písčitých vložkách flyšoidní facie (kolektor Db). Mělkou hladinu podzemní vody, v hydraulické spojitosti s vodním tokem, lze očekávat v blízkosti vodoteče.

3.4 Sesuvná území

V registru svahových nestabilit ČGS nejsou v bližší zájmové oblasti 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 18 průzkumných sond a laboratorních rozborů zemin. Na lokalitě byly v trase polní cesty C6 provedeny inženýrsko-geologické vrty **V1 – V4**, v trase polní cesty C12 vrty **V5** a **V6**, v trase polní cesty C3 vrty **V7 – V10** a **V16 – V18** (vrt V18 mimo trasu stávající cesty) a v trase cesty C4 vrty **V11 – V15**, všechny do hloubky **2,0 m p.t.** (viz Situace provedených sond). Celková metráž vrtaných sond činila 36 bm. Parametry provedených sond jsou uvedeny v tabulce č. 1. Vrtné práce byly provedeny jádrově vrtnou soupravou HTM 1400, vrtáno bylo průměrem 80 mm a kopanými sondami.

Terénní část průzkumu v rámci polních cest proběhla ve dnech **13. 11. – 22. 11. 2017** a zahrnovala veškeré vrtné práce, dokumentaci, odběr vzorků zemin a zaměření prováděných sond. 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. Na základě provedených průzkumných prací byla zpracována závěrečná zpráva doplněná příslušnými grafickými přílohami.

Tabulka č. 1: Parametry provedených sond

sonda	hloubka p.t.	způsob
V1	2,0 m	vrtaná, na sucho
V2	2,0 m	vrtaná, na sucho
V3	2,0 m	vrtaná, na sucho
V4	2,0 m	vrtaná, na sucho
V5	2,0 m	vrtaná, na sucho
V6	2,0 m	vrtaná, na sucho
V7	2,0 m	vrtaná, na sucho
V8	2,0 m	vrtaná, na sucho
V9	2,0 m	vrtaná, na sucho
V10	2,0 m	vrtaná, na sucho
V11	2,0 m	vrtaná, na sucho
V12	2,0 m	vrtaná, na sucho
V13	2,0 m	vrtaná, na sucho
V14	2,0 m	vrtaná, na sucho
V15	2,0 m	vrtaná, na sucho
V16	2,0 m	vrtaná, na sucho
V17	2,0 m	vrtaná, na sucho
V18	2,0 m	vrtaná, na sucho

4.2 Zaměření geologických objektů

Zaměření souřadnic a nadmořské výšky geologických vrtů bylo provedeno přístrojem GSM – 2 (v. č.: 4627118186) dne 22. 11. 2017. Protokol zaměření souřadnic je součástí této zprávy.

4.3 Odběr vzorků zemin

Během vrtných prací bylo odebráno **10 ks** porušených **vzorků zemin** pro následné laboratorní a zrnitostní rozbor, dále pak k určení přirozené vlhkosti, indexových vlastností a zatřídění dle platných technických norem. Dále byly empiricky stanoveny hodnoty konzistence a filtračních koeficientů. Tyto vzorky byly laboratorně vyšetřeny pro upřesnění zatřídění podle kritérií normy. Vzorky odebraných zemin byly uloženy do zdvojených igelitových sáčků a opatřeny identifikačním štítkem. Po skončení veškerých vrtných prací byly vzorky zemin předány příslušným laboratorům. 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
V2	0,4-0,6	P	1591	ZR,KM
V3	0,5-0,7	P	1592	ZR,KM
V4	0,4-0,6	P	1593	ZR,KM
V6	0,4-0,6	P	1594	ZR
V7	0,4-0,6	P	1595	ZR,KM
V9	0,5-0,7	P	1596	ZR,KM
V11	0,4-0,6	P	1597	ZR
V13	0,5-0,7	P	1598	ZR
V17	0,4-0,6	P	1599	ZR
V18	0,5-0,7	P	15910	ZR,KM

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

4.4 Vyhodnocovací práce

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 pro polní cesty

Povrch polních cest C6 a C3 je v současné době asfaltový, s podkladním makadamem o mocnosti 0,1 – 0,6 m, v případě cesty C6 na krajnicích s betonovými pražci. Povrch polní cesty C12 je zpevněný štěrkem a makadamem. Polní cesta C4 je projektována v místě pole s nezpevněným povrchem. Ve vrtech V5 a V16 pod zpevněním zdokumentován ulehlý opracovaný až poloopracovaný štěrk do 15 cm s příměsí navážky (cihelná) s mocností 0,4 – 0,5 m. Geologické poměry tvoří jemnozrnné jílovité sedimenty třídy F6/F4/F3 tuhé konzistence a hrubozrnné zeminy uhlé či středně uhlé tříd G2/G3/G4/G5/S3 s proměnlivým podílem jemnozrnné frakce s převážně tuhou konzistencí.

Hladina podzemní vody byla v průběhu průzkumných prací na lokalitě zastižena vrtů V3, V5, V8 – V18 v úrovni 0,5 – 1,4 m p.t.

Zastižené zeminy 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“. Zeminy, které byly zastiženy vrtnými pracemi, řadíme dle ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“ do I. 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 následných 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 – polní cesty

Stáří	Popis	73 6133/ P 73 1005	14688-2	GT
kvartér	zpevnění/navážka	Y/S2/G2	Mg/Sa/Gr/saGr	0
	jílovité hlíny a jíly	F6 CL/CI	sacSi/grsiCl	1
	jíly písčité	F4 CS	grsaCl/saCl	2
	hlíny písčité	F3 MS	saSi/grsaSi	3
	písky s příměsí jemn.zeminy	S3 S-F	grclSa	4
	šterky	G2 GP/G3 G-F	saGr/sacGr	5
	šterky hlinité/jílovité	G4 GM/G5 GC	clGr/siGr	6

5.3 Geotechnické parametry zemin

- **GT0 – zpevnění/navážka** – dosavadní zpevnění polních cest C3, C6, C12, tvořené podkladním makadamem – ostrohranným šterkem do 10 cm, na větší části trasy polních cest C3 a C6 s asfaltovým potěrem, dále podsypovým pískem, šterkem frakce 0-32 mm, v případě cesty C6 po krajích betonovými pražci. Mocnost zpevnění dosahuje 0,1 – 0,6 m, zastiženo v trase cest C3, C6 a C12 vrty V1 – V10, V16 a V17. Svrchní konstrukční vrstvy vykazují plošné poškození a hloubkovou erozi. Ve vrtech V5 a V16 pod zpevněním zdokumentován ulehlý opracovaný až poloopracovaný šterk do 15 cm s příměsí navážky (cihelná) s mocností 0,4 – 0,5 m. Dle ČSN 73 6133/ČSN P 73 1005 klasifikováno jako Y/G2/S2, dle EN ISO 14688 označeno jako Mg/Sa/Gr/saGr.

Podle ČSN 73 3050 tyto vrstvy řadíme do třídy těžitelnosti 3-4, dle ČSN 73 6133 do třídy I, v případě betonových pražců (cesta C6) do třídy 4-5/I-II.

- **GT1 – jílovité hlíny a jíly** – jílovité zeminy šedé, hnědé, rezavé barvy, s tuhou konzistencí. Písčité, ve vrtu V1 v úrovni 1,0 – 1,5 m p.t. s příměsí šterku do 2 cm. Zastiženy vrty V1 – V3 a V7 od úrovně 0,2 – 0,6 m p.t. s mocností 0,5 – 1,2 m. Dle ČSN 73 6133/ČSN P 73 1005 klasifikovány jako F6 CL/CI, dle EN ISO 14688 označeny jako sacSi/grsiCl.

Podle ČSN 73 3050 tyto zeminy řadíme do třídy těžitelnosti 2, dle ČSN 73 6133 do třídy I. Z hlediska použití pro pozemní komunikace jsou **nevhodné** pro přímé použití do aktivní zóny a **podmínečně vhodné** pro použití do násypu.

Hodnota filtračních součinitelů k_f [m.s^{-1}] se u jílovitých sedimentů třídy F6 pohybuje v řádech $10^{-7} - 10^{-9}$, čímž tyto zeminy spadají, dle odstupňované nomenklatury propustnosti hornin [4], do třídy propustnosti VI-VIII (prostředí slabě až nepatrně propustné).

- **GT2 – jíly písčité** – jílovité zeminy šedé, šedohnědé, rezavé barvy, či rezavě šmouhované, s tuhou konzistencí. Ve vrtu V2 s příměsí štěrku do 3 cm, ve vrtu V18 s černými organickými zbytky v polohách. Zastiženy vrty V2, V9, V12 – V15 a V18 od úrovně 0,0 – 0,9 m p.t. s mocností 0,2 – 0,7 m. Dle ČSN 73 6133/ČSN P 73 1005 klasifikovány jako *F4 CS*, dle EN ISO 14688 označeny jako *grsaCl/saCl*.

Podle ČSN 73 3050 tyto zeminy řadíme do třídy těžitelnosti 3, dle ČSN 73 6133 do třídy I. Z hlediska použití pro pozemní komunikace jsou **podmínečně vhodné** pro přímé použití do aktivní zóny a **podmínečně vhodné** pro použití do násypu.

Hodnota filtračních součinitelů k_f [m.s^{-1}] se u jílovitopísčitých sedimentů třídy F4 pohybuje v řádech $10^{-7} - 10^{-8}$, čímž tyto zeminy spadají, dle odstupňované nomenklatury propustnosti hornin [4], do třídy propustnosti VI-VII (prostředí slabě až velmi slabě propustné).

- **GT3 – hlíny písčité** – zeminy hnědé barvy, s tuhou konzistencí. Ve vrtu V18 s příměsí štěrku do 2 cm. Zastiženy vrty V11 a V18 ve svrchních partiích vrtů s mocností 0,1 – 0,7 m. Dle ČSN 73 6133/ČSN P 73 1005 klasifikovány jako *F3 MS*, dle EN ISO 14688 označeny jako *saSi/grsaSi*.

Podle ČSN 73 3050 tyto zeminy řadíme do třídy těžitelnosti 3, dle ČSN 73 6133 do třídy I. Z hlediska použití pro pozemní komunikace jsou **podmínečně vhodné** pro přímé použití do aktivní zóny a **podmínečně vhodné** pro použití do násypu.

Hodnota filtračních součinitelů k_f [m.s^{-1}] se u hlinitopísčitých sedimentů třídy F3 pohybuje v řádech $10^{-6} - 10^{-7}$, čímž tyto zeminy spadají, dle odstupňované nomenklatury propustnosti hornin [4], do třídy propustnosti V-VII (prostředí dosti slabě až velmi slabě propustné).

- **GT4 – písky s příměsí jemnozrnné zeminy** – šedé, rezavé, hrubozrnné písky s příměsí tuhého jílu a štěrku. Zastiženy vrty V11 – V15 od úrovně 0,1 – 0,2 m p.t. s mocností 0,2 – 0,4 m. Dle ČSN 73 6133/ČSN P 73 1005 klasifikovány jako S3 S-F, dle EN ISO 14688 označeny jako *grclSa*.

Podle ČSN 73 3050 tyto zeminy řadíme do třídy těžitelnosti 3, dle ČSN 73 6133 do třídy I. Z hlediska použití pro pozemní komunikace jsou **podmínečně vhodné** pro přímé použití do aktivní zóny a **vhodné** pro použití do násypu.

Hodnota filtračních součinitelů k_f [m.s⁻¹] se u písčitých sedimentů třídy S3 pohybuje v řádech 10⁻⁴ – 10⁻⁶, čímž tyto zeminy spadají, dle odstupňované nomenklatury propustnosti hornin [4], do třídy propustnosti III-V (prostředí dosti silně až dosti slabě propustné).

- **GT5 – štěrky** – šedé, hnědé, rezavé, opracované až poloopracované štěrky do velikosti 15-35 cm, písčité, s proměnlivým obsahem jemnozrnné složky. Ulehlé. Zastiženy vrty V3 – V6, V8 – V15 a V17 od úrovně 0,1 – 1,2 m p.t. s mocností 0,8 – 1,9 m. Dle ČSN 73 6133/ČSN P 73 1005 klasifikovány jako G2 GP/G3 G-F, dle EN ISO 14688 označeny jako *saGr/saclGr*.

Podle ČSN 73 3050 tyto zeminy řadíme do třídy těžitelnosti 3-4, dle ČSN 73 6133 do třídy I. Z hlediska použití pro pozemní komunikace jsou **podmínečně vhodné až vhodné** pro přímé použití do aktivní zóny a **podmínečně vhodné až vhodné** pro použití do násypu.

Hodnota filtračních součinitelů k_f [m.s⁻¹] se u štěrkovitých sedimentů třídy G2/G3 pohybuje v řádech 10⁻² – 10⁻⁵, čímž tyto zeminy spadají, dle odstupňované nomenklatury propustnosti hornin [4], do třídy propustnosti II-IV (prostředí silně až mírně propustné).

- **GT6 – štěrky hlinité/jílovité** – šedé, hnědé, rezavé, opracované až poloopracované štěrky do velikosti 3-15 cm, písčité, s příměsí tuhé hlíny či jílu. Zastiženy vrty V1, V2, V4, V7, V16 a V18 od úrovně 0,3 – 1,6 m p.t. s mocností 0,3 – 1,4 m. Dle ČSN 73 6133/ČSN P 73 1005 klasifikovány jako G4 GM/G5 GC, dle EN ISO 14688 označeny jako *clGr/siGr*.

Podle ČSN 73 3050 tyto zeminy řadíme do třídy těžitelnosti 3-4, dle ČSN 73 6133 do třídy I. Z hlediska použití pro pozemní komunikace jsou **podmínečně vhodné** pro přímé použití do aktivní zóny a **podmínečně vhodné** pro použití do násypu.

Hodnota filtračních součinitelů k_f [m.s^{-1}] se u štěrkovitých sedimentů třídy G4/G5 pohybuje v řádech $10^{-4} - 10^{-6}$, čímž tyto zeminy spadají, dle odstupňované nomenklatury propustnosti hornin [4], do třídy propustnosti III-V (prostředí dosti silně až dosti slabě propustné).

Tabulka č. 4: Geotechnické parametry zemin

vzorek č.	jednotky	1591	1592	1593	1594	1595
ČSN 73 6133/ČSN P 73 1005	-	F6 CL	F6 CL	G4 GM	G2 GP	F6 CL
EN ISO 14 688	-	sacSi	sacSi	siGr	saGr	sacSi
objemová tíha (γ)*	[kN.m^{-3}]	21,0	21,0	19,0	20,0	21,0
přírodní vlhkost (w_n)	[%]	24,7	25,1	24,1	16,3	24,4
mez tekutosti (w_L)	[%]	33	34	32	-	33
mez plasticity (w_p)	[%]	21	21	24	-	20
index plasticity (I_p)	-	12	13	8	-	13
stupeň konzistence (I_c)	-	0,69	0,68	0,98	-	0,66
konzistence/ulehlost	-	tuhá	tuhá	tuhá	ulehlý	tuhá
vhodnost do násypu (ČSN 73 6133)	-	PV	PV	PV	PV	PV
vhodnost do akt. zóny (ČSN 73 6133)	-	N	N	PV	PV	N
těžitelnost (ČSN 73 3050)	-	2	2	4	4	2
těžitelnost (ČSN 73 6133)	-	I	I	I	I	I
ef. úhel vn. tření (ϕ_{ef})*	[°]	17-21	17-21	30-35	36-41	17-21
ef. soudržnost (c_{ef})*	[kPa]	8-16	8-16	0-8	0	8-16
tot. úhel vn. tření (ϕ_u)*	[°]	0	0	-	-	0
tot. soudržnost (c_u)*	[kPa]	50	50	-	-	50
modul přetvárnosti (E_{def})*	[MPa]	3-6	3-6	60-80	170-250	3-6
Poissonovo číslo (ν)*	-	0,40	0,40	0,30	0,20	0,40
převodní součinitel (β)*	-	0,47	0,47	0,74	0,90	0,47
součinitel přetížení (m)	-	0,1	0,1	0,3	0,3	0,1
tabulková výpočtová únosnost R_{dt}	[kPa]	100	80-100	250-400	400-850	100
koeficient filtrace (k_f)	[m.s^{-1}]	$4,30 \cdot 10^{-8}$	$3,02 \cdot 10^{-8}$	$1,02 \cdot 10^{-5}$	$2,23 \cdot 10^{-3}$	$3,40 \cdot 10^{-8}$

Tabulka č. 5: Geotechnické parametry zemín

vzorek č.	jednotky	1596	1597	1598	1599	15910
ČSN 73 6133/ČSN P 73 1005	-	F4 CS	G2 GP	G2 GP	G2 GP	F3 MS
EN ISO 14 688	-	saCl	saGr	saGr	saGr	grsaSi
objemová tíha (γ)*	[kN.m ⁻³]	18,5	20,0	20,0	20,0	18,0
přirozená vlhkost (w_n)	[%]	25,5	16,8	16,9	16,6	24,9
mez tekutosti (w_L)	[%]	35	-	-	-	31
mez plasticity (w_p)	[%]	21	-	-	-	24
index plasticity (I_p)	-	14	-	-	-	7
stupeň konzistence (I_c)	-	0,69	-	-	-	0,87
konzistence/ulehlost	-	tuhá	ulehlý	ulehlý	ulehlý	tuhá
vhodnost do násypu (ČSN 73 6133)	-	PV	PV	PV	PV	PV
vhodnost do akt. zóny (ČSN 73 6133)	-	PV	PV	PV	PV	PV
těžitelnost (ČSN 73 3050)	-	3	4	4	4	3
těžitelnost (ČSN 73 6133)	-	I	I	I	I	I
ef. úhel vn. tření (ϕ_{ef})*	[°]	22-27	36-41	36-41	36-41	24-29
ef. soudržnost (c_{ef})*	[kPa]	10-18	0	0	0	8-16
tot. úhel vn. tření (ϕ_u)*	[°]	0	-	-	-	0
tot. soudržnost (c_u)*	[kPa]	50	-	-	-	60
modul přetvárnosti (E_{def})*	[MPa]	4-6	170-250	170-250	170-250	5-8
Poissonovo číslo (ν)*	-	0,35	0,20	0,20	0,20	0,35
převodní součinitel (β)*	-	0,62	0,90	0,90	0,90	0,62
součinitel přitížení (m)	-	0,1	0,3	0,3	0,3	0,1
tabulková výpočtová únosnost R_{dt}	[kPa]	150	300-570	300-570	300-570	175
koeficient filtrace (k_f)	[m.s ⁻¹]	$9,30 \cdot 10^{-8}$	$1,10 \cdot 10^{-3}$	$1,89 \cdot 10^{-3}$	$3,03 \cdot 10^{-3}$	$2,40 \cdot 10^{-7}$

Vysvětlivky: PV – podmíněčně vhodné, N – nevhodné, V – vhodné*) 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. 6: Vlastnosti zemin jednotlivých geotechnických typů

Geotechnický typ zeminy			GT1	GT2	GT3	GT4	GT5	GT6
zrnitost zemin			jílovité hlíny a jíly	jíly písčité	hlíny písčité	písky s příměsí jemn. zeminy	štěrky	štěrky hlinité/jílovité
zatřídění dle ČSN 73 6133			F6	F4	F3	S3	G2/G3	G4/G5
komunikace	namrzavost		nebezpečně až vysoce namrzavé	nebezpečně namrzavé	nebezpečně namrzavé	mírně namrzavé	nenamrzavé	namrzavé
	kapilární vzlinavost		vysoká	střední	střední	nízká	nízká	nízká
	vhodnost do podloží (aktivní zóny)		nevhodné	podm.vhodné	podm.vhodné	podm.vhodné	podm.vhodné	podm.vhodné
	vhodnost do násypu		podm.vhodné	podm.vhodné	podm.vhodné	vhodné	podm.vhodné	podm.vhodné
ČSN 72 1006 požadovaná nejmenší míra zhutnění Parametr D_v %	aktivní zóna		102 ¹⁾	100	100	100	100	100
	těleso násypu		95	95	95	97	97	95
	podloží násypu		92	92	92	95	95	92
ČSN 73 3050 / ČSN 73 6133	těžitelnost		2/I	3/I	3/I	3/I	3-4/I	3-4/I
	objemové změny při těžbě ²⁾	nakypřené	135	135	135	110	110	110
		zhutněné	110	110	110	100	100	100

Vysvětlivky:

¹⁾bez zlepšení nelze použít pro horní 200 mm část aktivní zóny²⁾objemy zemin v % původního stavu po rozpojení

*orientační hodnoty dle ČSN 75 2410

6. 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.

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

GT	ČSN 73 3050	ČSN 73 6133	vrtatelnost – TP 76A	ČSN 72 1002 do násypu	ČSN 72 1002 pro podloží
GT0 – Y/S2/G2	3-5	I-II.	I-II.	-	-
GT1 – F6	2	I.	I.	NV až MV	VIII až X
GT2 – F4	3	I.	I.	NV až V	IV až IX
GT3 – F3	3	I.	I.	NV až VV	III až IX
GT4 – S3	3	I.	I.	VV	III až V
GT5 – G2/G3	3-4	I.	I.	V až VV	I až III
GT6 – G4/G5	3-4	I.	I-II.	V až VV	I až IV

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

Zeminy, včetně navážek, ve kterých budou prováděny zemní práce, lze zařadit do I-II. třídy těžitelnosti ve smyslu ČSN 73 6133 (nahrazující normu ČSN 73 3050).

7. HYDROGEOLOGICKÉ A VSAKOVACÍ POMĚRY ÚZEMÍ

Hladina podzemní vody byla v průběhu průzkumných prací na lokalitě zastižena větší částí průzkumných sond, její úrovně jsou uvedeny v tabulce č. 8.

Polní cesta C3 není v dnešní době odvodněna při severním kraji vozovky, proto se zde drží povrchová voda, která podtéká dnešní komunikaci.

V rámci laboratorních prací IG průzkumu byl vyšetřen vzorek podzemní vody odebraný z IG vrtu V10. Tabelární část rozborů je součástí této zprávy. Podzemní voda vykazuje vyšší obsah agresivního CO₂, který překračuje normové hodnoty (ČSN EN 206 – 1). Zjištěné hodnoty 29,5 mg/l CO₂ řadí podzemní vody do stupně agresivity XA1 – slabě agresivní chemické prostředí (15 – 40 mg/l CO₂). Ostatní vyšetřované normové hodnoty splňují kritéria normy.

SONDA	OBSAH SO ₄ ²⁻	OBSAH CO ₂	STUPEŇ AGRESIVITY
V10	57,3 mg/l	29,5 mg/l	XA1

Pro zjištění možnosti zasakování srážkové vody do geologického prostředí byly posouzeny odebrané zeminy třídy F6, F3, F4, G4 a G2, pro které bylo provedeno empirické stanovení propustnosti dle Terzaghiho. Hodnoty koeficientu filtrace jílovitých zemin byly stanoveny v rozmezí $3,02 \cdot 10^{-8} - 9,30 \cdot 10^{-8} \text{ m/s}$. Tyto sedimenty můžeme zařadit na základě klasifikace podle J. Jetela (1982) [4] do třídy propustnosti VII, která je definována jako prostředí velmi slabě propustné. Pro vzorek písčité hlíny třídy F3 činí hodnota koeficientu filtrace $2,40 \cdot 10^{-7} \text{ m/s}$ a můžeme jej zařadit do třídy propustnosti VI (prostředí slabě propustné). Pro vzorek hlinitého štěrku třídy G4 činí hodnota koeficientu filtrace $1,02 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$ a můžeme jej zařadit do třídy propustnosti IV (prostředí mírně propustné). Hodnoty koeficientu filtrace štěrku třídy G2 byly stanoveny v rozmezí $1,10 \cdot 10^{-3} - 3,03 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$. Tyto sedimenty můžeme zařadit do třídy propustnosti II (prostředí silně propustné).

Tabulka č. 8: Podzemní voda

sonda	hladina naražená
V1	-
V2	-
V3	0,95 m p.t.
V4	-
V5	1,0 m p.t.
V6	-
V7	-
V8	0,5 m p.t.
V9	1,0 m p.t.
V10	0,6 m p.t.
V11	0,9 m p.t.
V12	0,9 m p.t.
V13	0,85 m p.t.
V14	0,75 m p.t.
V15	0,9 m p.t.
V16	1,3 m p.t.
V17	0,75 m p.t.
V18	1,4 m p.t.

Pro posouzení funkce silničního tělesa je významná veličina vodní režim podloží. Je určen rozdělením vlhkosti zeminy v podloží a její změny v průběhu roku. Závisí na druhu zeminy, úrovni hladiny podzemní vody, kapilární výšce a na hloubce promrznutí vozovky a podloží. V trase polních cest lze očekávat vzhledem k mělké hladině podzemní vody převážně pendulární (nepříznivý) režim, v případě cesty C3 i režim kapilární (velmi nepříznivý).

Na základě zhodnocení hydrogeologických poměrů, typu stavby a zasakovacích vlastností nalezených zemin, lze konstatovat že nebude docházet k ovlivnění vydatnosti a kvality podzemních vod v okolí.

8. ZHODNOCENÍ GEOTECHNICKÝCH POMĚRŮ V ÚROVNI ZEMNÍ PLÁNĚ

8.1 Polní cesta C6

Tabulka č. 9: Zhodnocení geotechnických poměrů v úrovni pláně

SONDY	ZEMINY v úrovni předpokládané zemní pláně	Celková mocnost navážky/ zpevnění ve vrtu	E_{def02} (MPa)*	PODZEMNÍ VODA	vhodnost do násypu ČSN 73 6133	těžitelnost ČSN 73 3050 / ČSN 73 6133	ÚPRAVA
V1	F6 CL	0,6 m	15-20	-	podm.vhodné	2/I	kamenivo
V2	F6 CL	0,2 m	15-20	-	podm.vhodné	2/I	kamenivo
V3	F6 CL	0,4 m	15-20	0,95 m p.t.	podm.vhodné	2/I	kamenivo
V4	G4 GM	0,3 m	20-23	-	podm.vhodné	4/I	kamenivo

*hodnoty jsou uvedeny na základě ruční penetrační zkoušky provedené ve vrtu pod zpevněním a navážkou cca 0,5 m p.t.

8.2 Polní cesta C12

Tabulka č. 10: Zhodnocení geotechnických poměrů v úrovni pláně

SONDY	ZEMINY v úrovni předpokládané zemní pláně	Celková mocnost navážky/ zpevnění ve vrtu	$E_{\text{def}02}$ (MPa)*	PODZEMNÍ VODA	vhodnost do násypu ČSN 73 6133	těžitelnost ČSN 73 3050 / ČSN 73 6133	ÚPRAVA
V5	G2 GP	0,5 m	25-30	1,0 m p.t.	podm.vhodné	4/I	kamenivo
V6	G2 GP	0,3 m	25-30	-	podm.vhodné	4/I	kamenivo

*hodnoty jsou uvedeny na základě ruční penetrační zkoušky provedené ve vrtu pod zpevněním a navážkou cca 0,5 m p.t.

8.3 Polní cesta C3

Tabulka č. 11: Zhodnocení geotechnických poměrů v úrovni pláně

SONDY	ZEMINY v úrovni předpokládané zemní pláně	Celková mocnost navážky/ zpevnění ve vrtu	$E_{\text{def}02}$ (MPa)*	PODZEMNÍ VODA	vhodnost do násypu ČSN 73 6133	těžitelnost ČSN 73 3050 / ČSN 73 6133	ÚPRAVA
V7	F6 CL	0,3 m	15-20	-	podm.vhodné	2/I	kamenivo
V8	G2 GP	0,4 m	25-30	0,5 m p.t.	podm.vhodné	4/I	kamenivo
V9	F4 CS	0,3 m	15-20	1,0 m p.t.	podm.vhodné	3/I	kamenivo
V10	G2 GP	0,1 m	25-30	0,6 m p.t.	podm.vhodné	4/I	kamenivo
V16	G4 GM	0,8 m	20-23	1,3 m p.t.	podm.vhodné	4/I	kamenivo
V17	G2 GP	0,3 m	25-30	0,75 m p.t.	podm.vhodné	4/I	kamenivo
V18	F3 MS	-	17-20	1,4 m p.t.	podm.vhodné	3/I	kamenivo

*hodnoty jsou uvedeny na základě ruční penetrační zkoušky provedené ve vrtu pod zpevněním a navážkou cca 0,5 m p.t.

8.4 Polní cesta C4

Tabulka č. 12: Zhodnocení geotechnických poměrů v úrovni pláň

SONDY	ZEMINY v úrovni předpokládané zemní pláň	Celková mocnost navážky/ zpevnění ve vrtu	E_{def02} (MPa)*	PODZEMNÍ VODA	vhodnost do násypu ČSN 73 6133	těžitelnost ČSN 73 3050 / ČSN 73 6133	ÚPRAVA
V11	G2 GP	-	25-30	0,9 m p.t.	podm.vhodné	4/I	kamenivo
V12	G2 GP	-	25-30	0,9 m p.t.	podm.vhodné	4/I	kamenivo
V13	G2 GP	-	25-30	0,85 m p.t.	podm.vhodné	4/I	kamenivo
V14	G2 GP	-	25-30	0,75 m p.t.	podm.vhodné	4/I	kamenivo
V15	G2 GP	-	25-30	0,9 m p.t.	podm.vhodné	4/I	kamenivo

*hodnoty jsou uvedeny na základě ruční penetrační zkoušky provedené ve vrtu pod zpevněním a navážkou cca 0,5 m p.t.

9. TECHNICKÉ ZÁVĚRY

Geologické a hydrogeologické podmínky obecně

- Geologické poměry jsou v místě výstavby projektovaných cest tvořeny zejména jemnozrnnými sedimenty tuhé konzistence třídy **F6 CL/F6 CI/F4 CS/F3 MS a** hrubozrnnými středně ulehlými a ulehlými zeminami tříd **S3 S-F/G2 GP/G3 G-F/G4 GM/G5 GC**.
- Povrch polních cest C6 a C3 je v současné době asfaltový, s podkladním makadamem o mocnosti 0,1 – 0,6 m, v případě cesty C6 na krajnicích s betonovými pražci. Povrch polní cesty C12 je zpevněný štěrkem a makadamem. Mocnost zpevnění je nerovnoměrná, povrch je postižen hloubkovou erozí. Polní cesta C4 je projektována v místě pole s nezpevněným povrchem. Ve vrtech V5 a V16 pod zpevněním zdokumentován ulehlý opracovaný až poloopracovaný štěrk do 15 cm s příměsí navážky (cihelná) s mocností 0,4 – 0,5 m.
- Plán polních cest (základovou vrstvu po odtěžení navážek) budují **tuhé zeminy třídy F6 CL/F4 CS/F3 MS a ulehlé či tuhé štěrky třídy G2 GP/G4 GM**.
- Během průzkumných prací byla zastižena **hladina podzemní vody vrty V3, V5, V8 – V18 v úrovni 0,5 – 1,4 m p.t.**

- Vsakovací podmínky na lokalitě jsou vhodné k přímému vsakování do geologického prostředí v místech výskytu štěrkovitých a písčitých zemin (koeficient filtrace v řádech $10^{-3} - 10^{-6}$ m/s). Lze doporučit odvodnění odvodňovacími a zároveň vsakovacími příkopy.
- Podzemní voda na lokalitě byla zařazena dle ČSN EN 206-1 na základě laboratorních rozborů vzhledem k vyššímu obsahu agresivního CO_2 do **prostředí slabě agresivního – XA1**.
- Dosavadní zpevnění a navážky jsou nevhodné pro využití k budoucí konstrukci polních cest, proto je doporučujeme odtěžit.
- Zeminovou plán po odtěžení zpevnění a navážek tvoří tuhé zeminy třídy F6 CL/F4 CS/F3 MS a ulehlé či tuhé štěrky třídy G2 GP/G4 GM.
- Z hlediska posouzení vlivu povětrnostních podmínek na provádění zemních prací nedoporučujeme odkrytí základové spáry polních cest vzhledem k náchylnosti zemin k objemovým změnám provádět v zimním a deštivém období.
- Celkové zemní práce potřebné pro odkrytí budoucí pláně budou prováděny **dle ČSN 73 3050 v zeminách třídy 2 až 5**, dle ČSN 73 6133 třídy I-II. Těžbu lze z větší části provádět běžnými výkopovými mechanismy (třída 4-5/I-II je pro betonové pražce na krajích cesty C6).
- Vzhledem k typu stavby a předpokládanému provozu na projektovaných komunikacích nelze předpokládat zásadní ovlivnění okolních staveb stavbou polních cest a provozem.

Návrh pevnostní stabilizace plání polních cest

- **Návrh sanace pláně PC C6:** vozovka je celoplošně zasažena hloubkovou erozí, plošnou deformací v důsledku málo mocných konstrukčních vrstev. Vrstva asfaltu s podsypovým makamadem byla v mocnosti cca 0,2 – 0,6 m. Stávající konstrukci považujeme za nevyhovující, sanaci pláně po odstranění stávajících konstrukčních vrstev doporučujeme pomocí vhodného materiálu dle ČSN 73 6133 do aktivní zóny (kamenivo, recyklovaná štěrková sypanina, lomová výsivka) s **výměnou pláně 350 mm** (vhodné kamenivo frakce: 0 – 63 mm).
- **Návrh sanace pláně PC C12:** Stávající konstrukci formou štěrku a makamdamu o mocnosti 0,1 – 0,3 m považujeme za nevyhovující, sanaci pláně po odstranění

stávajících konstrukčních vrstev doporučujeme pomocí vhodného materiálu dle ČSN 73 6133 do aktivní zóny (kamenivo, recyklovaná šterková sypanina, lomová výsivka) s výměnou pláně 350 mm (vhodné kamenivo frakce: 0 – 63 mm).

- **Návrh sanace pláně PC C3:** vozovka opět vykazuje plošné poškození a hloubkovou erozi stávající svrchní vrstvy asfaltového potěru a podsypového makadamu (mocnosti byly zdokumentovány od 0,1 do 0,4 m celkově). Ve vrtu V16 byl zdokumentován šterk s navážkou až do úrovně 0,8 m p.t. – **v těchto místech je nutné počítat s touto vrstvou a doporučujeme ji odtěžit.** Sanaci pláně doporučujeme po odstranění konstrukčních vrstev na úroveň pláně opět formou vhodného materiálu dle ČSN 73 6133 do aktivní zóny (kamenivo, recyklovaná šterková sypanina, lomová výsivka) s výměnou 350 mm (vhodné kamenivo frakce: 0 – 63 mm). **Polní cesta není v dnešní době odvodněna při severním kraji vozovky, proto se zde drží povrchová voda, která podtéká dnešní komunikaci.** Je nutné brát v úvahu tento fakt při projektu a realizaci (mělká hladina podzemní vody ve vrtech V8 a V17 popř. V9) stavby a před **zahájením stavebních prací je nutné drenážně odvodnit severní kraj dnešní polní cesty při kontaktu s polnostmi, kde se akumuluje největší množství srážkových vod.**
- **Návrh sanace pláně PC C4:** v dnešní době uježděné pole. **V rámci odkrytí pláně v trase této polní cesty je nutné počítat se vzlínáním a přitékáním podzemní průlinové vody do stavebního výkopu (pláně).** Tento problém je nutné řešit v průběhu stavby buď zvýšením úrovně pláně nebo kompletním odvodněním zemní pláně. Sanaci základové spáry doporučujeme opět formou vhodného materiálu dle ČSN 73 6133 do aktivní zóny (kamenivo, recyklovaná šterková sypanina, lomová výsivka) s výměnou **450 mm** (z důvodu možnosti výskytu až zvodnělých vrstev šterkopísků je nutné počítat s frakcí kameniva 0 – 125 mm na základové spáře s mocností cca 250 mm, která bude sloužit jako stabilizačně základová vrstva, následně dosypání a hutnění frakce 0 – 63 mm na úroveň výšky pláně). Je nutné opět upozornit na **mělkou hladinu podzemní vody, tj. ve vrtech V10 až V15,** kde byla hladina již od **0,6 až 0,9 m** pod dnešním terénem. Budoucí komunikace C4 doporučujeme výškově srovnat s polní cestou C3.

10. LITERATURA

- [1] Czudek, T. a kol. (1973): *Geomorfologické členění reliéfu ČSR*. Geografický ústav ČSAV. Brno.
- [2] Demek, J. – Mackovčin, 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



objednatel:

GEOCENTRUM spol. s r.o.

název úkolu:

k.ú. Březná - polní cesty

název přílohy:

Přehledná situace zájmového území

datum:

listopad 2017

zakázka číslo:

2017/159

HIG
GEOLOGICKÁ SLUŽBA

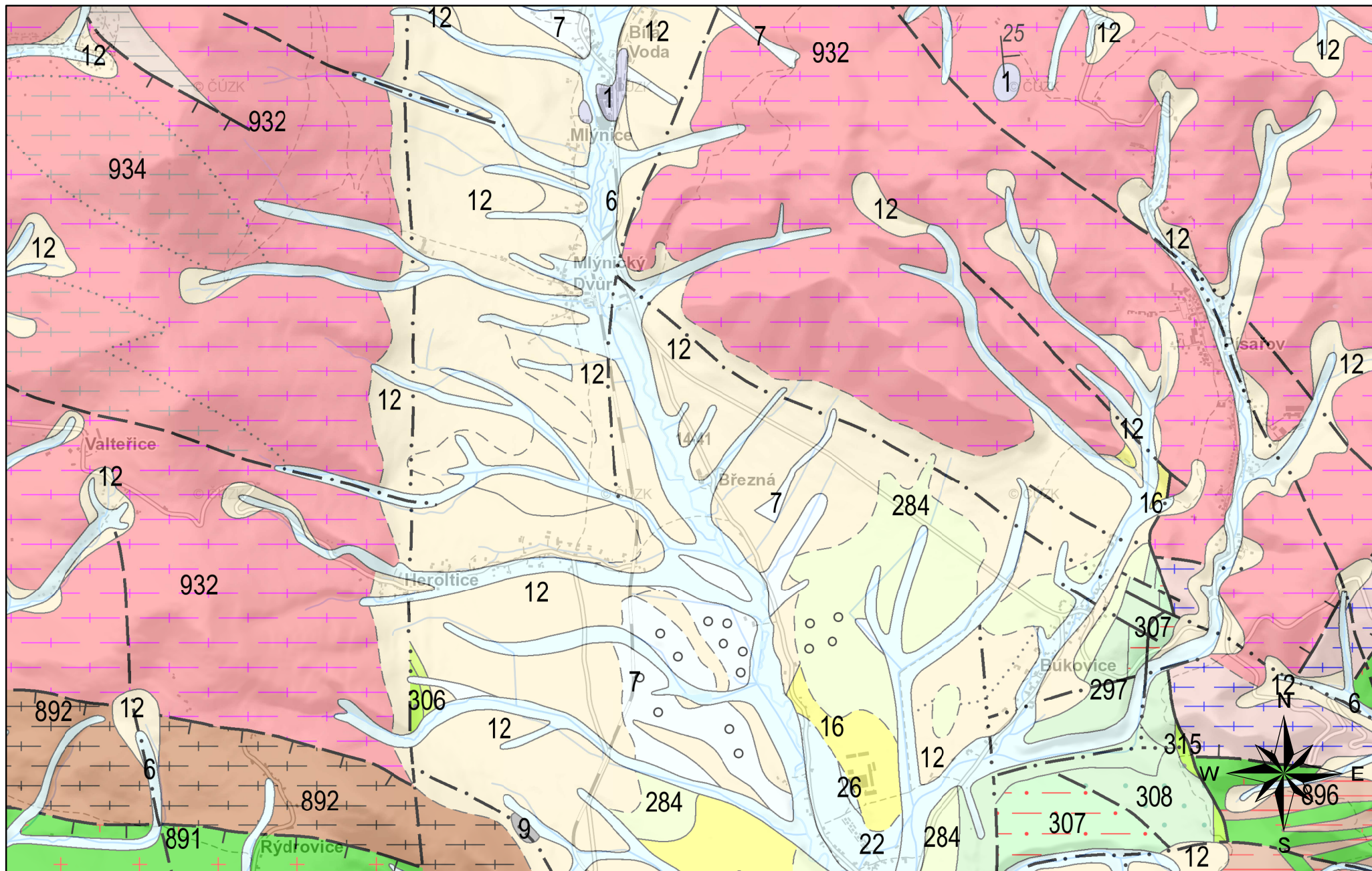
měřítko:

1 : 20 000

číslo výkresu:

číslo přílohy:

1



Březná - polní cesty














Inženýrskogeologický průzkum

0 0,4 0,8 1,2 1,6 km

© Česká geologická služba

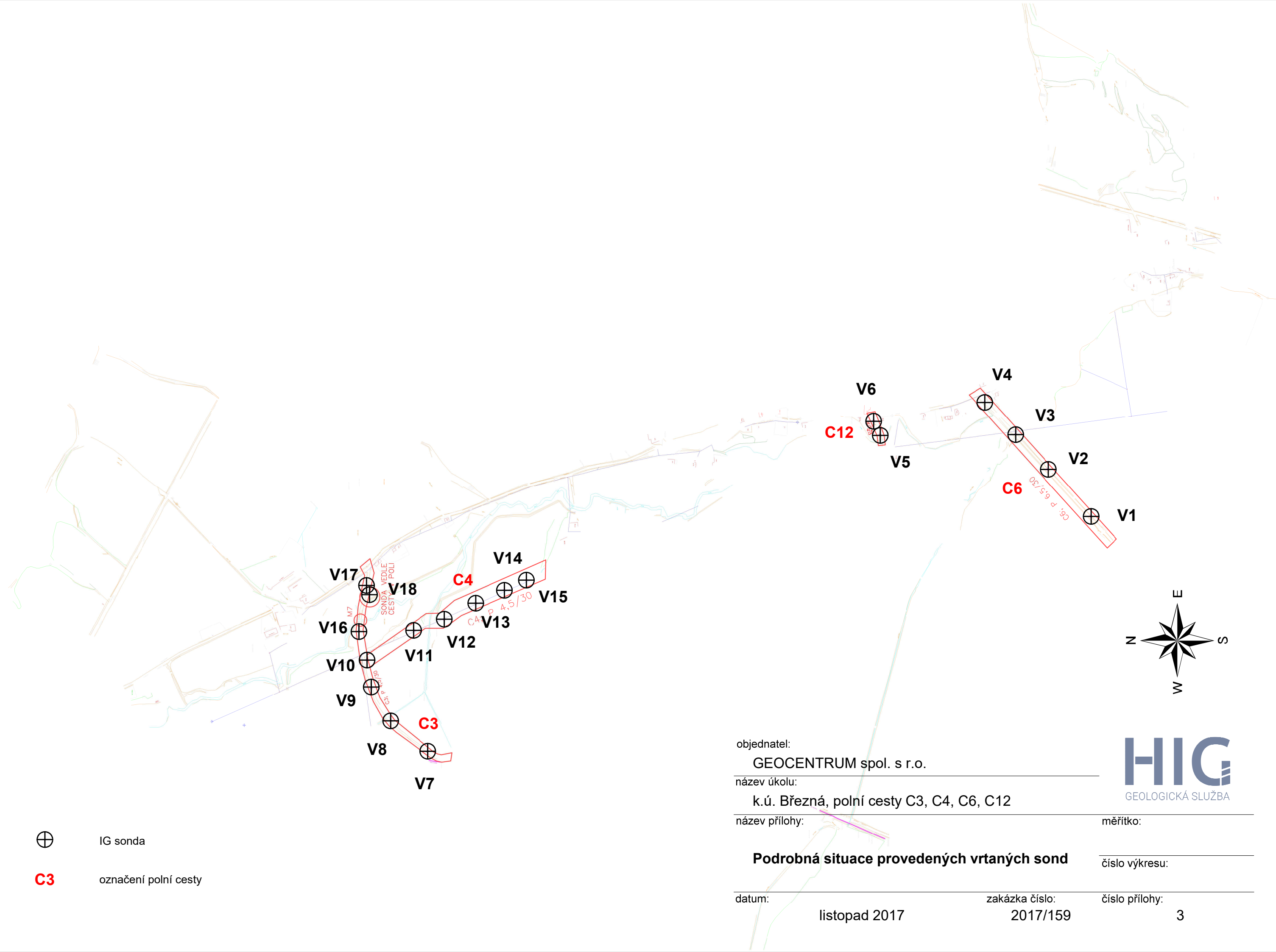
GEOLOGICKÁ MAPA ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity

	7	smíšený sediment
	12	písčito-hlinitý až hlinito-písčitý sediment
	1	navážka, halda, výsypka, odval
	6	nivní sediment
	16	spraš a sprašová hlína
	284	vápnitý jílovec, slínovec, vápnitý prachovec
	306	pískovce vápnito-jílovité
	297	slínovce s polohami či konkracemi vápenců, rytmy či cykly slínovec - vápenec (jílovito vápnité prachovce -lužický vývoj)
	315	pískovce křemenné, jílovité, glaukonitické
	22	písek, štěrk
	9	slatina, rašelina, hnílokal
	307	písčité slínovce až jílovce spongilitické, místy silicifikované (opuky)
	308	spongilitické písčité slínovce, prachovce až jemnozrnné pískovce (opuky) s glaukonitem a s rohovci na bázi bělohorského souvrství

Český masiv - krystalinikum a prevariské paleozoikum

	932	rula
	948	svor až rula
	891	amfibolit, gabroamfibolit
	900	svor
	896	pararula



IG sonda

C3

označení polní cesty

objednatel:

GEOCENTRUM spol. s r.o.

název úkolu:

k.ú. Březná, polní cesty C3, C4, C6, C12

název přílohy:

Podrobná situace provedených vrtaných sond

datum:

listopad 2017

zakázka číslo:

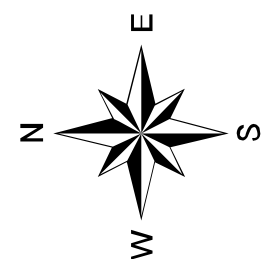
2017/159

měřítko:

číslo výkresu:

číslo přílohy:

3



HIG
GEOLOGICKÁ SLUŽBA

4. Zaměření sond
SEZNAM SOUŘADNIC

Souřadnicový systém

S-JTSK

Výškový systém

Bpv

Číslo bodu	Y	X	Nadmořská výška m n.m.
V1	577541.61	1075924.88	455.6
V2	577396.72	1075792.92	457.3
V3	577288.43	1075695.01	450.3
V4	577190.24	1075599.28	448.5
V5	577291.75	1075277.22	450.3
V6	577247.29	1075258.51	450.5
V7	578260.58	1073891.46	469.2
V8	578167.55	1073777.33	466.3
V9	578066.13	1073718.04	465.8
V10	577981.14	1073703.84	464.5
V11	577891.91	1073848.26	463.4
V12	577856.58	1073940.29	462.4
V13	577806.26	1074038.59	461.3
V14	577767.15	1074126.19	460.3
V15	577737.48	1074192.64	459.9
V16	577894.58	1073680.01	465.2
V17	577753.23	1073702.50	467.9
V18	577779.47	1073712.57	466.2

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

V Brně, listopad 2017

Zpracoval a zaměřil: Mgr. A. Grünwald

PROJEKT:					Inženýrsko geologický průzkum					DOKUMENTACE VRTU V1							
MÍSTO VRTU:					k.ú. Březná, PC C3, C4, C6, C12												
ZADAVATEL:					GEOCENTRUM spol. s r.o.					DATUM VRTÁNÍ OD:		13.11.2017		DO:		22.11.2017	
METODA VRTÁNÍ:					jádrově					HLOUBKA (m):							
VRTNÁ SOUPRAVA:					HTM 1400 ø 80 mm					HL. PV.	PRVNÍ:	TYP.					
ODBĚR VZORKŮ ZEMIN:					porušené					DOKUMENTOVAL:							
										Mgr. Aleš Grünwald							
Y: 577541.61					X: 1075924.88					ZODPOVĚDNÝ ŘEŠITEL:				PŘÍLOHA Č.			
										RNDr. Zbyněk Grünwald				5.1			
HLOUBKA (m)	VZORKY		HPV	voda ve vrtu stlaří	POPIS ZEMIN A HORNIN	KONZISTENCE	Rdt (kPa)	ULEHLOST	ČSN EN ISO 14 688-2	73 1005	73 3050	TKP-4					
	VZOREK č.	VZOREK															
0					455.6 m n.m.												
					BETONOVÝ PRAŽEC				Mg	Y	4-5	I-II					
					PÍSEK, žlutošedý, hrubozrný, podsypový			SU	Sa	S2 SP	3	I					
0.5					MAKADAM, podsyp, štěrk, ostrohranný, do 100 mm			UL	Gr	G2 GP	4	I					
					JÍLOVITÁ HLÍNA, šedohnědá, tuhá, písčitá	T			sacI Si	F6 CL	2	I					
1					JÍL, šedý, rezavě šmouhovaný, tuhý, s příměsí štěrku do 2 cm	T			grsI Cl	F6 Cl	2	I					
1.5					ŠTĚRK JÍLOVITÝ, šedý, tuhý, opracovaný, do 3 cm	T			clGr	G5 GC	3	I					
2																	
2.5																	
3																	
3.5																	
4																	
4.5																	
5																	
5.5																	
6																	
6.5																	
7																	
7.5																	
8																	
HIG geologická služba, spol. s r.o.													2017/159				

PROJEKT: Inženýrsko geologický průzkum						DOKUMENTACE VRTU V4						
MÍSTO VRTU: k.ú. Březná, PC C3, C4, C6, C12												
ZADAVATEL: GEOCENTRUM spol. s r.o.						DATUM VRTÁNÍ OD: 13.11.2017			DO: 22.11.2017			
METODA VRTÁNÍ: jádrově						HLOUBKA (m):						
VRTNÁ SOUPRAVA: HTM 1400 ø 80 mm						HL. PV.	PRVNÍ:		TYP.			
ODBĚR VZORKŮ ZEMIN: porušené						DOKUMENTOVAL: Mgr. Aleš Grünwald						
Y: 577190.24 X: 1075599.28						ZODPOVĚDNÝ ŘEŠITEL: RNDr. Zbyněk Grünwald				PŘÍLOHA Č. 5.4		
POPIS ZEMIN A HORNIN						KONZISTENCE	Rdt (kPa)	ULEHLOST	ČSN EN ISO 14 688-2	73 1005	73 3050	TKP-4
448.5 m n.m.												
BETONOVÝ PRAŽEC								Mg	Y	4-5	I-II	
0.2 MAKADAM, podsyp, štěrk, ostrohranný, do 100 mm						T	UL	Gr	G2 GP	4	I	
0.3 ŠTĚRK HLINITÝ, rezavý, hnědý, šedý, opracovaný, do 10 cm, hlína: hnědá, tuhá								siGr	G4 GM	4	I	
0.6 ŠTĚRK, poloopracovaný, šedý, příměs: hlína, do 15 cm							UL	saGr	G2 GP	4	I	
2.0												

PROJEKT:					Inženýrsko geologický průzkum							DOKUMENTACE VRTU V6																			
MÍSTO VRTU:					k.ú. Březná, PC C3, C4, C6, C12																										
ZADAVATEL:					GEOCENTRUM spol. s r.o.							DATUM VRTÁNÍ OD:		13.11.2017		DO:		22.11.2017													
METODA VRTÁNÍ:					jádrově							HLOUBKA (m):																			
VRTNÁ SOUPRAVA:					HTM 1400 ø 80 mm							HL. PV.		PRVNÍ:		TYP.															
ODBĚR VZORKŮ ZEMIN:					porušené							DOKUMENTOVAL:							Mgr. Aleš Grünwald												
Y:					577247.29							X:					1075258.51							ZODPOVĚDNÝ ŘEŠITEL:		RNDr. Zbyněk Grünwald		PŘÍLOHA Č.		5.6	
HLOUBKA (m)	VZORKY		HPV	voda ve vrtu stáří	POPIS ZEMIN A HORNIN							KONZISTENCE	Rdt (kPa)	ULEHLOST	ČSN EN ISO 14 688-2	73 1005	73 3050	TKP-4													
0	1	5	9	4	P	kvanťer	450.5 m n.m.	MAKADAM, podsyp, štěrk, ostrohranný, do 100 mm	0.3			UL	Gr	G2 GP	4	I															
0.5								ŠTĚRK, poloopracovaný, šedý, hnědý, s rezavým pískem, do 30 cm				UL	saGr	G2 GP	4	I															
1																															
1.5																															
2									2.0																						
2.5																															
3																															
3.5																															
4																															
4.5																															
5																															
5.5																															
6																															
6.5																															
7																															
7.5																															
8																															
HIG geologická služba, spol. s r.o.																		2017/159													

PROJEKT:					Inženýrsko geologický průzkum							DOKUMENTACE VRTU V8																				
MÍSTO VRTU:					k.ú. Březná, PC C3, C4, C6, C12																											
ZADAVATEL:					GEOCENTRUM spol. s r.o.							DATUM VRTÁNÍ OD:		13.11.2017		DO:		22.11.2017														
METODA VRTÁNÍ:					jádrově							HLOUBKA (m):																				
VRTNÁ SOUPRAVA:					HTM 1400 ø 80 mm							HL. PV.		0,50 m		PRVNÍ:		0,50 m		TYP.		naražená										
ODBĚR VZORKŮ ZEMIN:					porušené							DOKUMENTOVAL:							Mgr. Aleš Grünwald													
Y:					578167.55							X:					1073777.33							ZODPOVĚDNÝ ŘEŠITEL:		RNDr. Zbyněk Grünwald			PŘÍLOHA Č.		5.8	
HLOUBKA (m)	VZORKY		HPV	voda ve vrtu stlaří	POPIS ZEMIN A HORNIN							KONZISTENCE	Rdt (kPa)	ULEHLOST	ČSN EN ISO 14 688-2	73 1005	73 3050	TKP-4														
	VZOREK č.	VZOREK																														
0					466.3 m n.m.																											
0.5					0.0 ASFALTOVÝ POTĚR MAKADAM, podsyp, štěrk, ostrohranný, do 100 mm									UL	Mg Gr	Y G2 GP	4 4	I I														
1					0.4 ŠTĚRK, opracovaný, šedý, hnědý, zvodnělý, s rezavým pískem, do 35 cm									UL	saGr	G2 GP	4	I														
1.5																																
2																																
2.5																																
3																																
3.5																																
4																																
4.5																																
5																																
5.5																																
6																																
6.5																																
7																																
7.5																																
8																																

HIG geologická služba, spol. s r.o.

2017/159

PROJEKT: Inženýrsko geologický průzkum					DOKUMENTACE VRTU V9																					
MÍSTO VRTU: k.ú. Březná, PC C3, C4, C6, C12																										
ZADAVATEL: GEOCENTRUM spol. s r.o.					DATUM VRTÁNÍ OD: 13.11.2017				DO: 22.11.2017																	
METODA VRTÁNÍ: jádrově					HLOUBKA (m):																					
VRTNÁ SOUPRAVA: HTM 1400 ø 80 mm					HL. PV. 1,00 m		PRVNÍ: 1,00 m		TYP. naražená																	
ODBĚR VZORKŮ ZEMIN: porušené					DOKUMENTOVAL: Mgr. Aleš Grünwald																					
Y: 578066.13 X: 1073718.04					ZODPOVĚDNÝ ŘEŠITEL: RNDr. Zbyněk Grünwald				PŘÍLOHA Č. 5.9																	
POPIS ZEMIN A HORNIN													KONZISTENCE		Rdt (kPa)		ULEHLOST		ČSN EN ISO 14 688-2		73 1005		73 3050		TKP-4	
465.8 m n.m.																										
0.0 ASFALTOVÝ POTĚR																	Mg		Y		4		I			
0.3 MAKADAM, podsyp, štěrk, ostrohranný, do 100 mm																	Gr		G2 GP		4		I			
0.5 JÍL PÍŠČITÝ, šedohnědý, razavý, tuhý													T				saCl		F4 CS		3		I			
1.2 ŠTĚRK, opracovaný, šedý, hnědý, zvodnělý, do 20 cm																	saGr		G2 GP		4		I			
2.0																										
2.5																										
3.0																										
3.5																										
4.0																										
4.5																										
5.0																										
5.5																										
6.0																										
6.5																										
7.0																										
7.5																										
8.0																										
HIG geologická služba, spol. s r.o.													2017/159													

PROJEKT:					Inženýrsko geologický průzkum							DOKUMENTACE VRTU V12																					
MÍSTO VRTU:					k.ú. Březná, PC C3, C4, C6, C12																												
ZADAVATEL:					GEOCENTRUM spol. s r.o.							DATUM VRTÁNÍ OD:		13.11.2017		DO:		22.11.2017															
METODA VRTÁNÍ:					jádrově							HLOUBKA (m):																					
VRTNÁ SOUPRAVA:					HTM 1400 ø 80 mm							HL. PV.		0,90 m		PRVNÍ:		0,90 m		TYP.		naražená											
ODBĚR VZORKŮ ZEMIN:					porušené							DOKUMENTOVAL:							Mgr. Aleš Grünwald														
Y:					577856.58							X:					1073940.29							ZODPOVĚDNÝ ŘEŠITEL:			RNDr. Zbyněk Grünwald			PŘÍLOHA Č.		5.12	
HLOUBKA (m)		VZORKY		HPV	voda ve vrtu stáří	POPIS ZEMIN A HORNIN					KONZISTENCE	Rdt (kPa)	ULEHLOST	ČSN EN ISO 14 688-2	73 1005	73 3050	TKP-4																
		VZOREK č.	VZOREK																														
0						462.4 m n.m.					T			saCL	F4 CS	3	I																
0.2						JÍL PÍŠČITÝ, šedý, šedo hnědý, tuhý					T			grclSa	S3 SF	3	I																
0.4						PÍSEK S PŘÍMĚSÍ JÍLU, šedý, rezavý, hrubozrný, se štěrkem, tuhý																											
0.5						ŠTĚRK, opracovaný, šedý, s rezavým pískem, do 20 cm																											
1																																	
1.5													UL	saGr	G2 GP	4	I																
2																																	
2.0																																	
2.5																																	
3																																	
3.5																																	
4																																	
4.5																																	
5																																	
5.5																																	
6																																	
6.5																																	
7																																	
7.5																																	
8																																	

0.9

N

kvantér

HIG geologická služba, spol. s r.o.

2017/159

PROJEKT:										Inženýrsko geologický průzkum										DOKUMENTACE VRTU V13											
MÍSTO VRTU:										k.ú. Březná, PC C3, C4, C6, C12																					
ZADAVATEL:										GEOCENTRUM spol. s r.o.										DATUM VRTÁNÍ OD: 13.11.2017					DO: 22.11.2017						
METODA VRTÁNÍ:										jádrově										HLOUBKA (m):											
VRTNÁ SOUPRAVA:										HTM 1400 ø 80 mm										HL. PV. 0,85 m		PRVNÍ: 0,85 m		TYP. naražená							
ODBĚR VZORKŮ ZEMIN:										porušené										DOKUMENTOVAL: Mgr. Aleš Grünwald											
Y: 577806.26										X: 1074038.59										ZODPOVĚDNÝ ŘEŠITEL: RNDr. Zbyněk Grünwald										PŘÍLOHA Č. 5.13	
HLOUBKA (m)		VZORKY		HPV	voda ve vrtu	stlaří	POPIS ZEMIN A HORNIN				KONZISTENCE	Rdt (kPa)	ULEHLOST	ČSN EN ISO 14 688-2	73 1005	73 3050	TKP-4														
		VZOREK č.	VZOREK																												
0		1					461.3 m n.m.				T			saCL	F4 CS	3	I														
0.2		P					JÍL PÍŠČITÝ, šedý, rezavě šmouhovaný, tuhý				T			grclSa	S3 SF	3	I														
0.4							PÍSEK S PRÍMĚSÍ JÍLU, šedý, rezavý, hrubozrný, se štěrkem, tuhý																								
0.85							ŠTĚRK, opracovaný, šedý, s rezavým pískem, do 20 cm						UL	saGr	G2 GP	4	I														
2.0																															
2.5																															
3																															
3.5																															
4																															
4.5																															
5																															
5.5																															
6																															
6.5																															
7																															
7.5																															
8																															

1598

0.85

N

kvantér

HIG geologická služba, spol. s r.o.

2017/159

PROJEKT:										Inženýrsko geologický průzkum										DOKUMENTACE VRTU V14																			
MÍSTO VRTU:										k.ú. Březná, PC C3, C4, C6, C12																													
ZADAVATEL:										GEOCENTRUM spol. s r.o.										DATUM VRTÁNÍ OD: 13.11.2017					DO: 22.11.2017														
METODA VRTÁNÍ:										jádrově										HLOUBKA (m):																			
VRTNÁ SOUPRAVA:										HTM 1400 ø 80 mm										HL. PV. 0,75 m		PRVNÍ: 0,75 m		TYP. naražená															
ODBĚR VZORKŮ ZEMIN:										porušené										DOKUMENTOVAL: Mgr. Aleš Grünwald																			
Y: 577767.15										X: 1074126.19										ZODPOVĚDNÝ ŘEŠITEL: RNDr. Zbyněk Grünwald										PŘÍLOHA Č. 5.14									
HLOUBKA (m)		VZORKY				HPV		voda ve vrtu		stlaží		POPIS ZEMIN A HORNIN										KONZISTENCE		Rdt (kPa)		ULEHLOST		ČSN EN ISO 14 688-2		73 1005		73 3050		TKP-4					
		VZOREK č.		VZOREK								460.3 m n.m.																											
0												JÍL PÍŠČITÝ, šedý, rezavě šmouhovaný, tuhý										T						saCL		F4 CS		3		I					
0.5												PÍSEK S PŘÍMĚSÍ JÍLU, šedý, rezavý, hrubozrný, se štěrkem, tuhý										T						grclSa		S3 SF		3		I					
1												ŠTĚRK, opracovaný, šedý, s rezavým pískem, do 20 cm														UL		saGr		G2 GP		4		I					
1.5																																							
2																																							
2.5																																							
3																																							
3.5																																							
4																																							
4.5																																							
5																																							
5.5																																							
6																																							
6.5																																							
7																																							
7.5																																							
8																																							
HIG geologická služba, spol. s r.o.																														2017/159									

PROJEKT: Inženýrsko geologický průzkum										DOKUMENTACE VRTU V15									
MÍSTO VRTU: k.ú. Březná, PC C3, C4, C6, C12																			
ZADAVATEL: GEOCENTRUM spol. s r.o.										DATUM VRTÁNÍ OD: 13.11.2017					DO: 22.11.2017				
METODA VRTÁNÍ: jádrově										HLOUBKA (m):									
VRTNÁ SOUPRAVA: HTM 1400 s 80 mm										HL. PV. 0,90 m		PRVNÍ: 0,90 m		TYP. naražená					
ODBĚR VZORKŮ ZEMIN: porušené										DOKUMENTOVAL: Mgr. Aleš Grünwald									
Y: 577737.48 X: 1074192.64										ZODPOVĚDNÝ ŘEŠITEL: RNDr. Zbyněk Grünwald								PŘÍLOHA Č. 5.15	
HLOUBKA (m)	VZORKY		HPV	voda ve vrtu	stěří	POPIS ZEMIN A HORNIN	KONZISTENCE	Rdt (kPa)	ULEHLOST	ČSN EN ISO 14 688-2	73 1005	73 3050	TKP-4						
	VZOREK č.	VZOREK																	
0						459.9 m n.m.													
0.1						JÍL PÍŠČITÝ, šedý, rezavě šmouhovaný, tuhý	T			saCL	F4 CS	3	I						
0.5						PÍSEK S PŘÍMĚSÍ JÍLU, šedý, rezavý, hrubozrnný, se štěrkem, tuhý	T			grclSa	S3 SF	3	I						
1						ŠTĚRK, opracovaný, šedý, s rezavým pískem, do 25 cm			UL	saGr	G2 GP	4	I						
1.5																			
2																			
2.5																			
3																			
3.5																			
4																			
4.5																			
5																			
5.5																			
6																			
6.5																			
7																			
7.5																			
8																			
HIG geologická služba, spol. s r.o.															2017/159				

PROJEKT: Inženýrsko geologický průzkum						DOKUMENTACE VRTU V16														
MÍSTO VRTU: k.ú. Březná, PC C3, C4, C6, C12																				
ZADAVATEL: GEOCENTRUM spol. s r.o.						DATUM VRTÁNÍ OD: 13.11.2017			DO: 22.11.2017											
METODA VRTÁNÍ: jádrově						HLOUBKA (m):														
VRTNÁ SOUPRAVA: HTM 1400 ø 80 mm						HL. PV. 1,30 m		PRVNÍ: 1,30 m		TYP. naražená										
ODBĚR VZORKŮ ZEMIN: porušené						DOKUMENTOVAL: Mgr. Aleš Grünwald														
Y: 577894.58 X: 1073680.01						ZODPOVĚDNÝ ŘEŠITEL: RNDr. Zbyněk Grünwald				PŘÍLOHA Č. 5.16										
HLOUBKA (m)		VZORKY				POPIS ZEMIN A HORNIN						KONZISTENCE	Rdt (kPa)	ULEHLOST	ČSN EN ISO 14 688-2	73 1005	73 3050	TKP-4		
		VZOREK č.	VZOREK		HPV	voda ve vrtu stlaří	465.2 m n.m.													
0							0.0	ASFALTOVÝ POTĚR								UL	Mg Gr	Y G2 GP	4 4	I I
							0.3	MAKADAM, podsyp, štěrk, ostrohranný, do 100 mm								UL	saGr	G2Y	4	I
0.5							0.8	ŠTĚRK, opracovaný, místy zahliněný, příměs: navážka cihelná v polohách, ulehlý, do 15 cm												
1								ŠTĚRK HLINITÝ, rezavý, šedý, opracovaný, do 15 cm, hlína: hnědá, tuhá						T			siGr	G4 GM	4	I
1.5							2.0													
2																				
2.5																				
3																				
3.5																				
4																				
4.5																				
5																				
5.5																				
6																				
6.5																				
7																				
7.5																				
8																				

1.3

N

</

Fotodokumentace



Foto č.1: Povrch polní cesty C6



Foto č.2: Stávající konstrukce polní cesty C6



Foto č.3: Jílovité hlíny



Foto č.4: Štěrkovité zeminy



Foto č.5: Povrchová voda – cesta C3



Foto č.6: Polní cesta C4

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

MECHANIKA ZEMIN

Název akce: ***Březná, polní cesty - IGP***
 Číslo zakázky: ***2017/159***

Datum: 29. 11. 2017

SONDA	V2	V3	V4	V6	V7
HLOUBKA [m]	0,4-0,6	0,5-0,7	0,4-0,6	0,4-0,6	0,4-0,6
LAB. Č.	1591	1592	1593	1594	1595
DRUH VZORKU	PORUŠENÝ	PORUŠENÝ	PORUŠENÝ	PORUŠENÝ	PORUŠENÝ
VLHKOST [%]	24.7	25.1	24.1	16.3	24.4
MEZ TEKUTOSTI [%]	33	34	32	-	33
MEZ PLASTICITY [%]	21	21	24	-	20
INDEX PLASTICITY [%]	12	13	8	-	13
KLASIFIKACE ČSN 73 6133	F6 CL	F6 CL	G4 GM	G2 GP	F6 CL
KLASIFIKACE ČSN EN ISO 14688-2	sacSi	sacSi	siGr	saGr	sacSi
KLASIFIKACE ČSN 75 2410	F6 CL	F6 CL	G4 GM	G2 GP	F6 CL
KONZISTENCE PODLE ČSN EN ISO 14688-2	tuhá	tuhá	tuhá	-	-
INDEX KONZISTENCE	0.69	0.68	0.98	-	0.66
BARVA VZORKU	REZAVÁ	REZAVÁ,ŠEDÁ	REZAVÁ,HNĚDÁ	ŠEDÁ,HNĚDÁ	ŠEDÁ,REZAVÁ
OBJEMOVÁ TÍHA [kN.m ⁻³]	21.0	21.0	19.0	20.0	21.0
STUPEŇ NASYCENÍ (Sr)	0.91	0.90	-	-	-
KOEFICIENT FILTRACE [m.s ⁻¹]	4,30.10 ⁻⁸	3,02.10 ⁻⁸	1,02.10 ⁻⁵	2,23.10 ⁻³	3,40.10 ⁻⁸
Eoed [MPa]	-	-	-	-	-

zpracoval: Mgr. Aleš Grünwald

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

MECHANIKA ZEMIN

Název akce: ***Březná, polní cesty - IGP***
 Číslo zakázky: ***2017/159***

Datum: 29. 11. 2017

SONDA	V9	V11	V13	V17	V18
HLOUBKA [m]	0,5-0,7	0,4-0,6	0,5-0,7	0,4-0,6	0,5-0,7
LAB. Č.	1596	1597	1598	1599	15910
DRUH VZORKU	PORUŠENÝ	PORUŠENÝ	PORUŠENÝ	PORUŠENÝ	PORUŠENÝ
VLHKOST [%]	25.5	16.8	16.9	16.6	24.9
MEZ TEKUTOSTI [%]	35	-	-	-	31
MEZ PLASTICITY [%]	21	-	-	-	24
INDEX PLASTICITY [%]	14	-	-	-	7
KLASIFIKACE ČSN 73 6133	F4 CS	G2 GP	G2 GP	G2 GP	F3 MS
KLASIFIKACE ČSN EN ISO 14688-2	saCl	saGr	saGr	saGr	grsaSi
KLASIFIKACE ČSN 75 2410	F4 CS	G2 GP	G2 GP	G2 GP	F3 MS
KONZISTENCE PODLE ČSN EN ISO 14688-2	tuhá	-	-	-	tuhá
INDEX KONZISTENCE	0.69	-	-	-	0.87
BARVA VZORKU	REZAVÁ,HNĚDÁ	ŠEDÁ	ŠEDÁ	ŠEDÁ,REZAVÁ	HNĚDÁ
OBJEMOVÁ TÍHA [kN.m ⁻³]	18.5	20.0	20.0	20.0	18.0
STUPEŇ NASYCENÍ (Sr)	0.95	-	-	-	-
KOEFICIENT FILTRACE [m.s ⁻¹]	9,30.10 ⁻⁸	1,10.10 ⁻³	1,89.10 ⁻³	3,03.10 ⁻³	2,40.10 ⁻⁷
Eoed [MPa]	-	-	-	-	-

zpracoval: Mgr. Aleš Grünwald

VHODNOST ZEMIN PRO POZEMNÍ KOMUNIKACE

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

Název akce: Březná, polní cesty - IGP
Číslo zakázky: 2017/159

Datum: 29.11.2017

VZOREK	SONDA	HLOUBKA (m)	ČSN EN ISO 14688-2	ČSN 736 133	NAMRZAVOST	VHODNOST ZEMIN	
						násyp	aktivní zóna
1591	V2	0,4-0,6	saclSi	F6 CL	nebezpečně namrzavé	podm. vhodné	nevhodné
1592	V3	0,5-0,7	saclSi	F6 CL	nebezpečně namrzavé	podm. vhodné	nevhodné
1593	V4	0,4-0,6	siGr	G4 GM	namrzavé	podm. vhodné	podm. vhodné
1594	V6	0,4-0,6	saGr	G2 GP	nenamrzavé	podm. vhodné	podm. vhodné
1595	V7	0,4-0,6	saclSi	F6 CL	nebezpečně namrzavé	podm. vhodné	nevhodné
1596	V9	0,5-0,7	saCl	F4 CS	nebezpečně namrzavé	podm. vhodné	podm. vhodné
1597	V11	0,4-0,6	saGr	G2 GP	nenamrzavé	podm. vhodné	podm. vhodné
1598	V13	0,5-0,7	saGr	G2 GP	nenamrzavé	podm. vhodné	podm. vhodné
1599	V17	0,4-0,6	saGr	G2 GP	nenamrzavé	podm. vhodné	podm. vhodné
15910	V18	0,5-0,7	grsaSi	F3 MS	nebezpečně namrzavé	podm. vhodné	podm. vhodné

zpracoval: Mgr. Aleš Grünwald

FILTRAČNÍ SOUČINITEL (K)

Název akce: Březná, polní cesty - IGP
Číslo zakázky: 2017/159

Datum: 29.11.2017

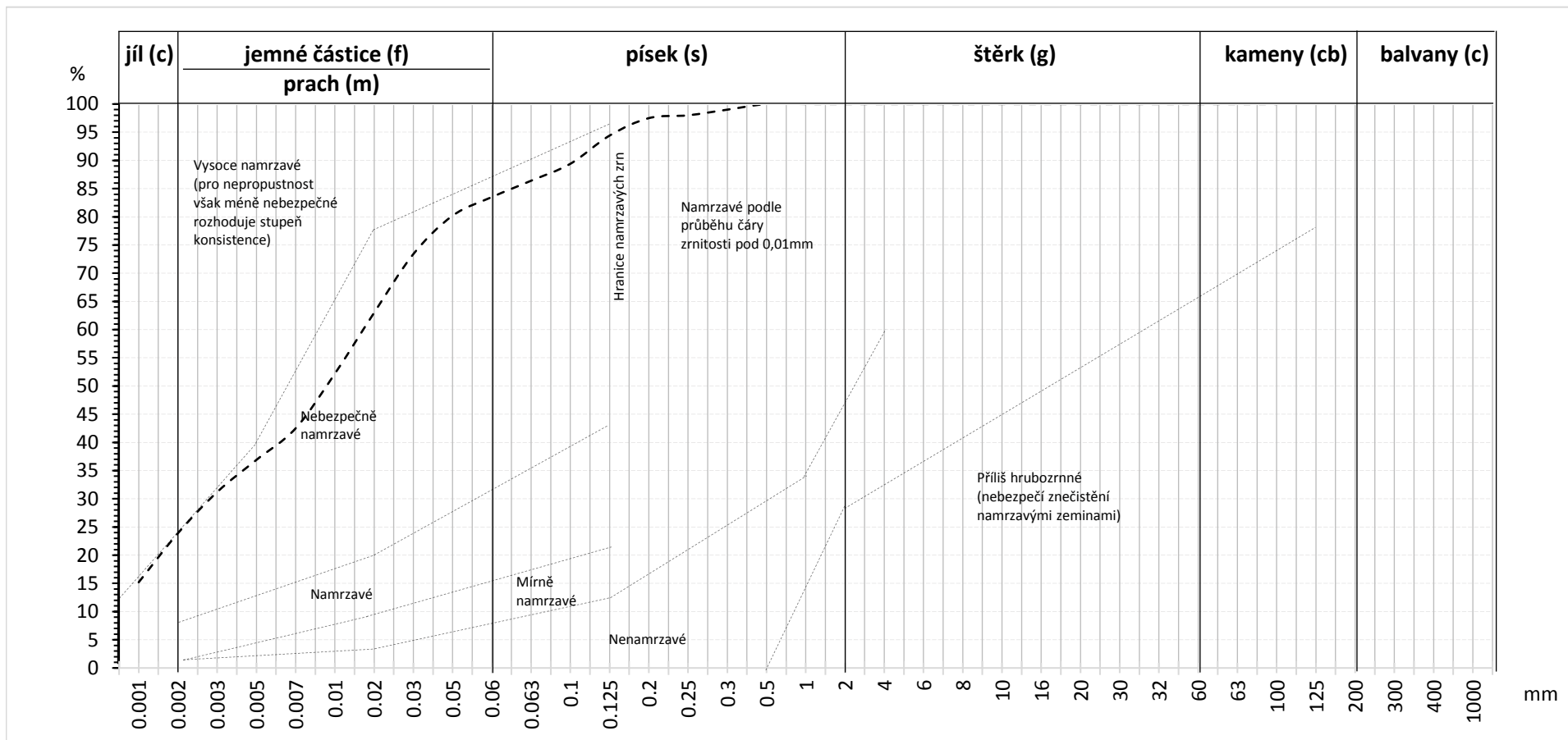
VZOREK	SONDA	HLOUBKA (m)	ČSN EN ISO 14688-2	ČSN 736 133	KOEFICIENT FILTRACE (m.s ⁻¹)
1591	V2	0,4-0,6	saclSi	F6 CL	$4,30 \cdot 10^{-8}$
1592	V3	0,5-0,7	saclSi	F6 CL	$3,02 \cdot 10^{-8}$
1593	V4	0,4-0,6	siGr	G4 GM	$1,02 \cdot 10^{-5}$
1594	V6	0,4-0,6	saGr	G2 GP	$2,23 \cdot 10^{-3}$
1595	V7	0,4-0,6	saclSi	F6 CL	$3,40 \cdot 10^{-8}$
1596	V9	0,5-0,7	saCl	F4 CS	$9,30 \cdot 10^{-8}$
1597	V11	0,4-0,6	saGr	G2 GP	$1,10 \cdot 10^{-3}$
1598	V13	0,5-0,7	saGr	G2 GP	$1,89 \cdot 10^{-3}$
1599	V17	0,4-0,6	saGr	G2 GP	$3,03 \cdot 10^{-3}$
15910	V18	0,5-0,7	grsaSi	F3 MS	$2,40 \cdot 10^{-7}$

zpracoval: Mgr. Aleš Grünwald

PROTOKOL O ZKOUŠCE
STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

Metoda: ZRNITOST ZEMIN (ČSN EN ISO 17892 - 4)
Zkoušená položka: zemina
Název a adresa zákazníka: GEOCENTRUM, spol. s r.o.
Název zakázky: Březná, polní cesty - IGP
Datum přijetí vzorku: 23.11.2017

Číslo vzorku: 1591
Sonda: V2
Hloubka: 0,4-0,6 m
Popis vzorku (typ) : hlína jílovitá - F6 CL
Číslo zakázky: 2017/159



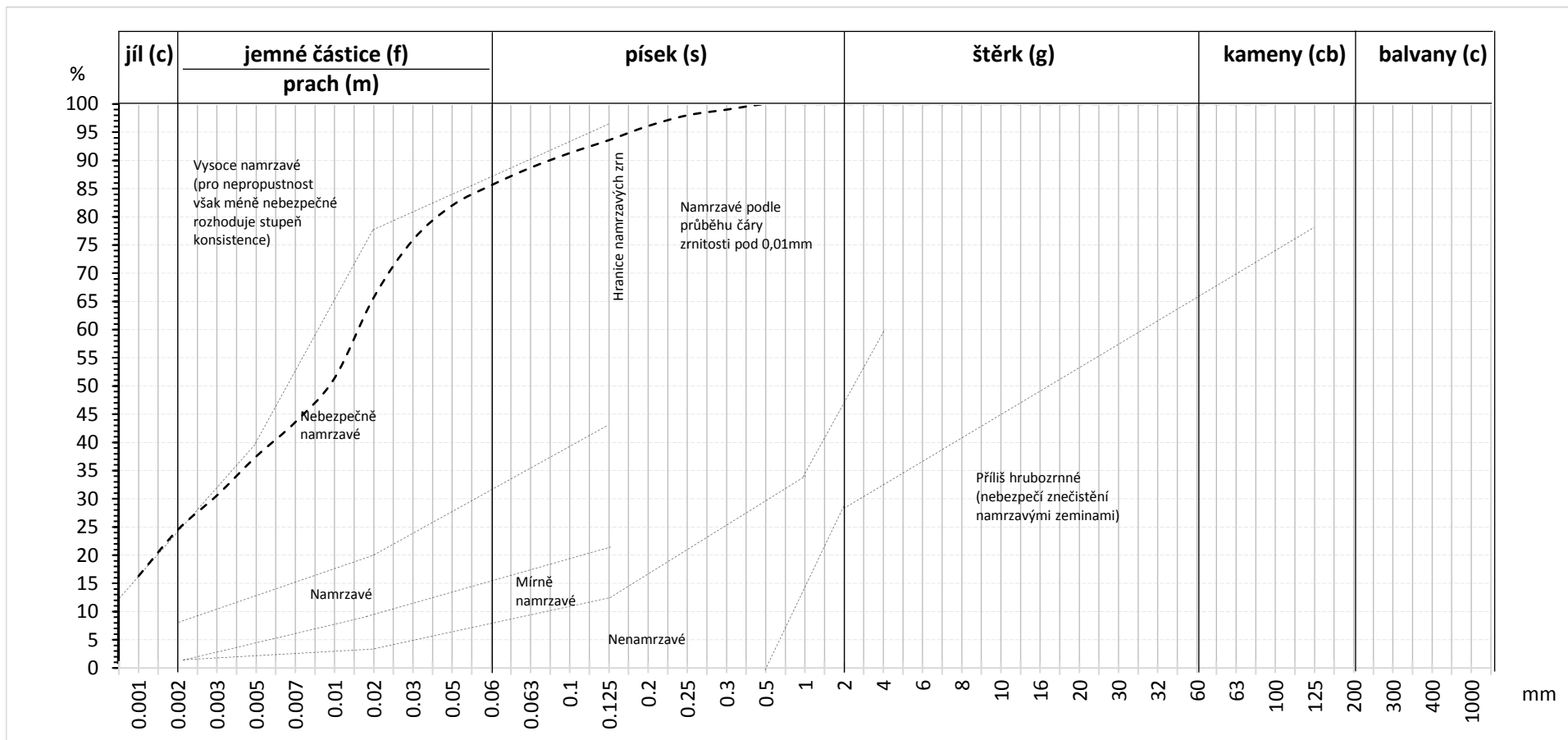
Nejistota měření: 1%. Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou stanoveny na základě zkušenosti kvalifikovaným odhadem a jsou zahrnuty v interpretaci výsledku. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

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: GEOCENTRUM, spol. s r.o.
Název zakázky: Březná, polní cesty - IGP
Datum přijetí vzorku: 23.11.2017

Číslo vzorku: 1592
Sonda: V3
Hloubka: 0,5-0,7 m
Popis vzorku (typ) : hlína jílovitá - F6 CL
Číslo zakázky: 2017/159



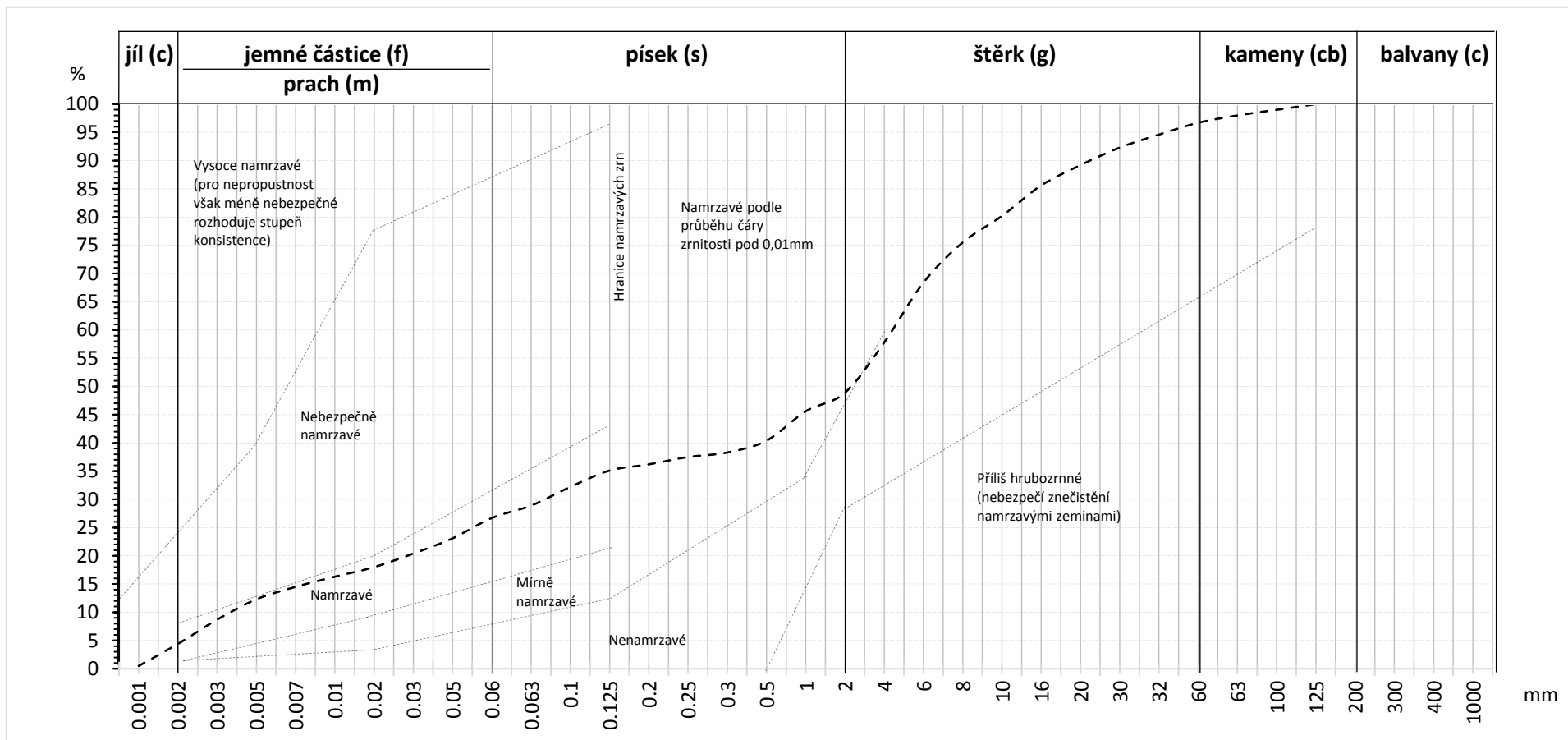
Nejistota měření: 1%. Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou stanoveny na základě zkušenosti kvalifikovaným odhadem a jsou zahrnuty v interpretaci výsledku. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

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: GEOCENTRUM, spol. s r.o.
Název zakázky: Březná, polní cesty - IGP
Datum přijetí vzorku: 23.11.2017

Číslo vzorku: 1593
Sonda: V4
Hloubka: 0,4-0,6 m
Popis vzorku (typ) : štěrk hlinitý - G4 GM
Číslo zakázky: 2017/159



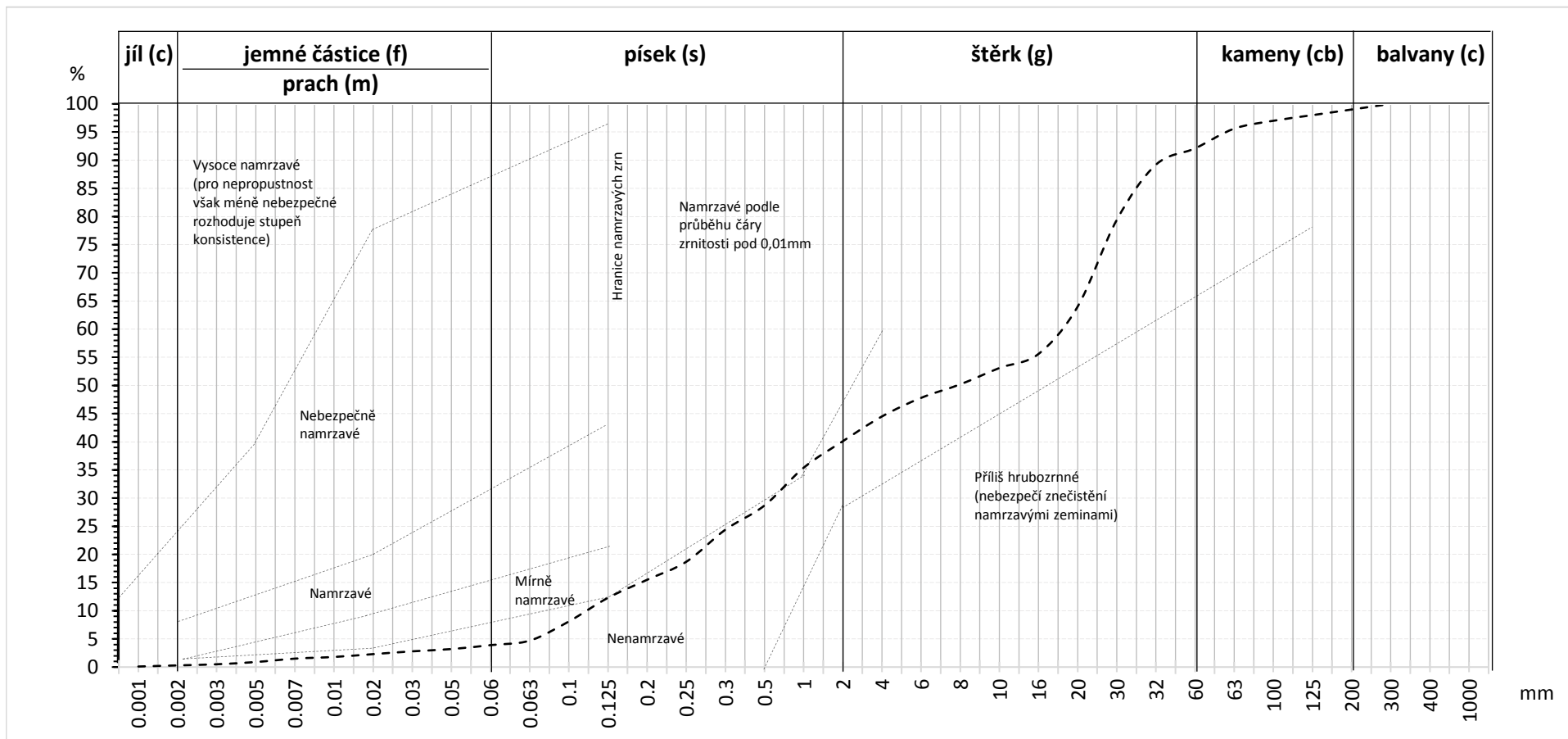
Nejistota měření: 1%. Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou stanoveny na základě zkušenosti kvalifikovaným odhadem a jsou zahrnuty v interpretaci výsledku. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

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: GEOCENTRUM, spol. s r.o.
Název zakázky: Březná, polní cesty - IGP
Datum přijetí vzorku: 23.11.2017

Číslo vzorku: 1594
Sonda: V6
Hloubka: 0,4-0,6 m
Popis vzorku (typ) : štěrk - G2 GP
Číslo zakázky: 2017/159



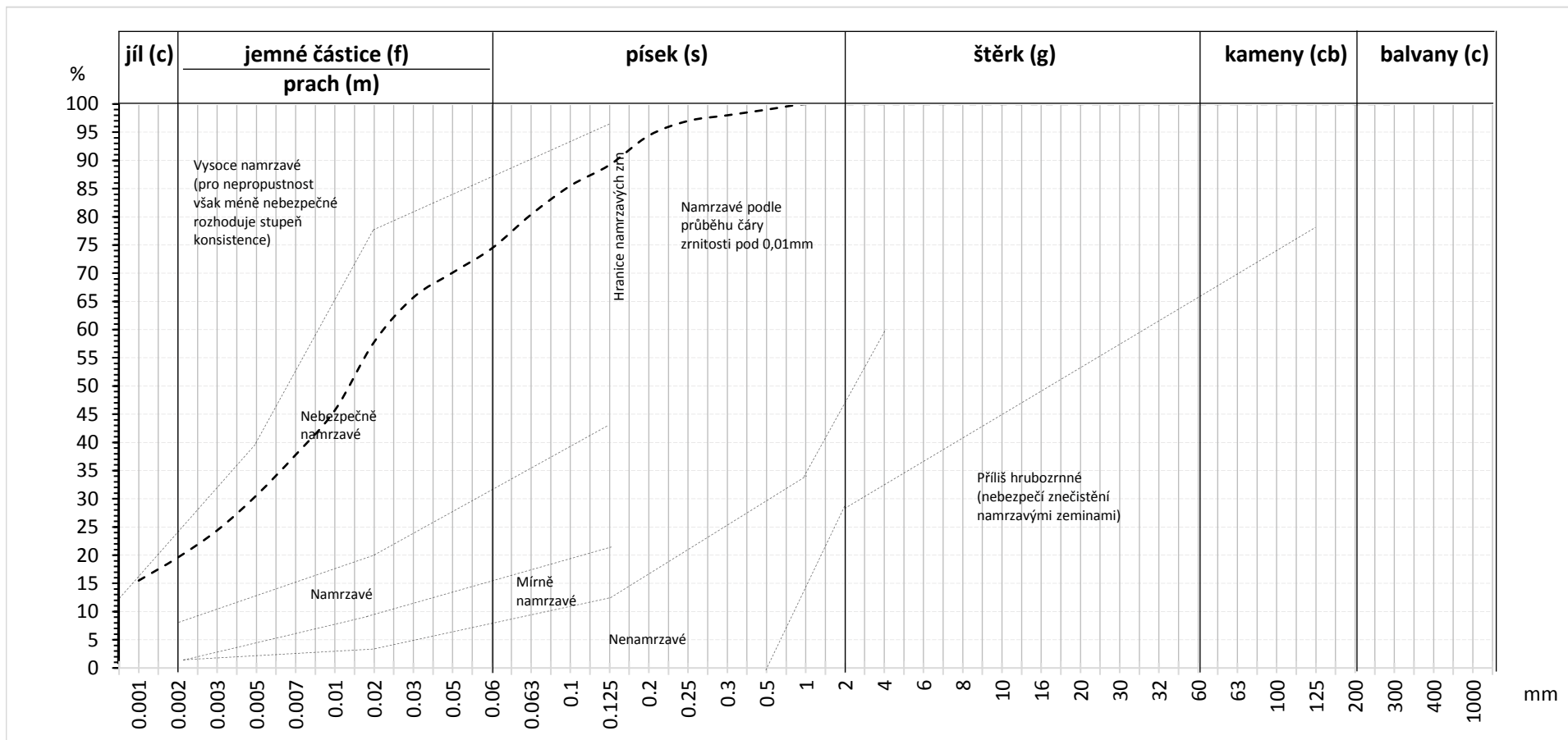
Nejistota měření: 1%. Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou stanoveny na základě zkušenosti kvalifikovaným odhadem a jsou zahrnuty v interpretaci výsledku. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

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: GEOCENTRUM, spol. s r.o.
Název zakázky: Březná, polní cesty - IGP
Datum přijetí vzorku: 23.11.2017

Číslo vzorku: 1595
Sonda: V7
Hloubka: 0,4-0,6 m
Popis vzorku (typ) : hlína jílovitá - F6 CL
Číslo zakázky: 2017/159



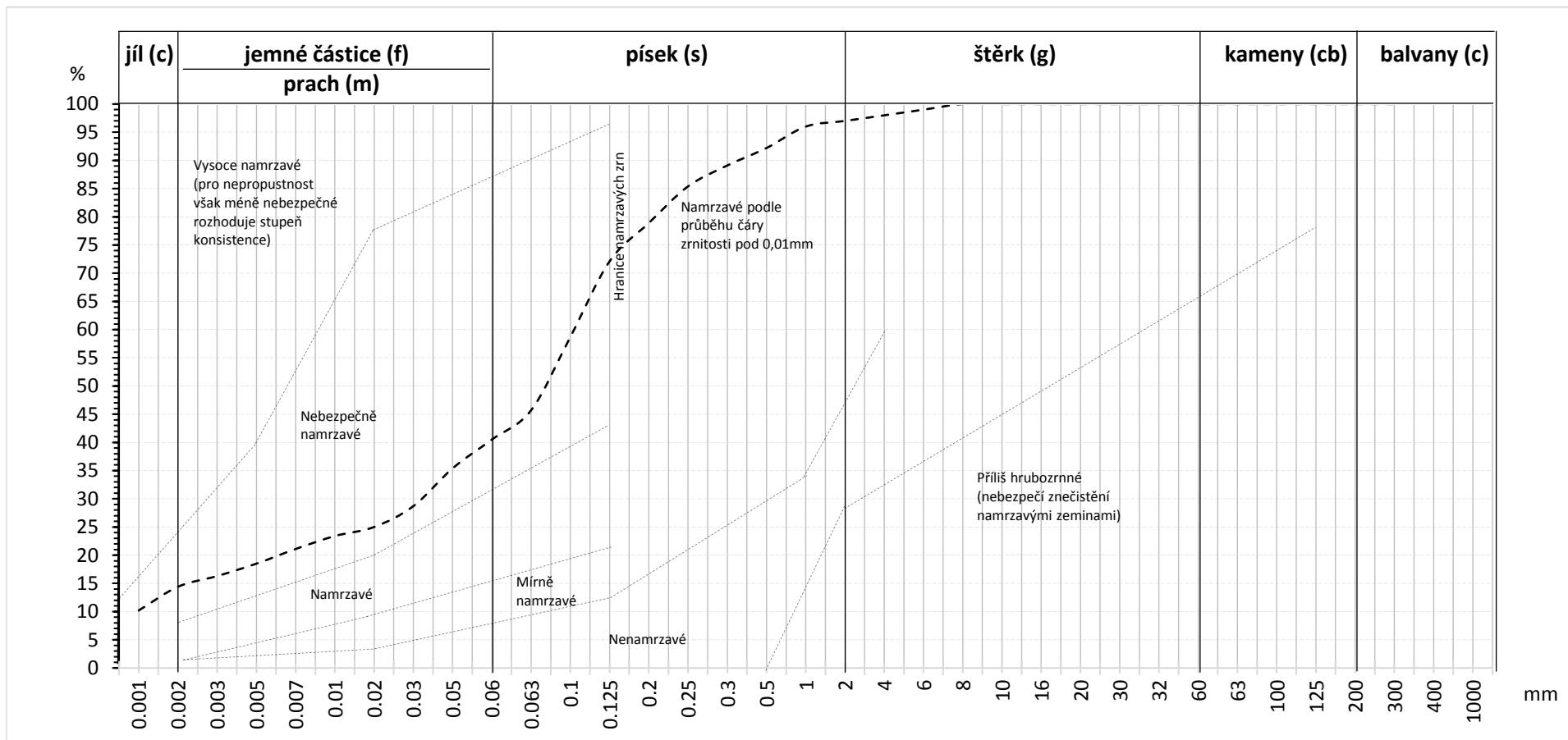
Nejistota měření: 1%. Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou stanoveny na základě zkušenosti kvalifikovaným odhadem a jsou zahrnuty v interpretaci výsledku. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

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: GEOCENTRUM, spol. s r.o.
Název zakázky: Březná, polní cesty - IGP
Datum přijetí vzorku: 23.11.2017

Číslo vzorku: 1596
Sonda: V9
Hloubka: 0,5-0,7 m
Popis vzorku (typ) : jíl písčitý - F4 CS
Číslo zakázky: 2017/159



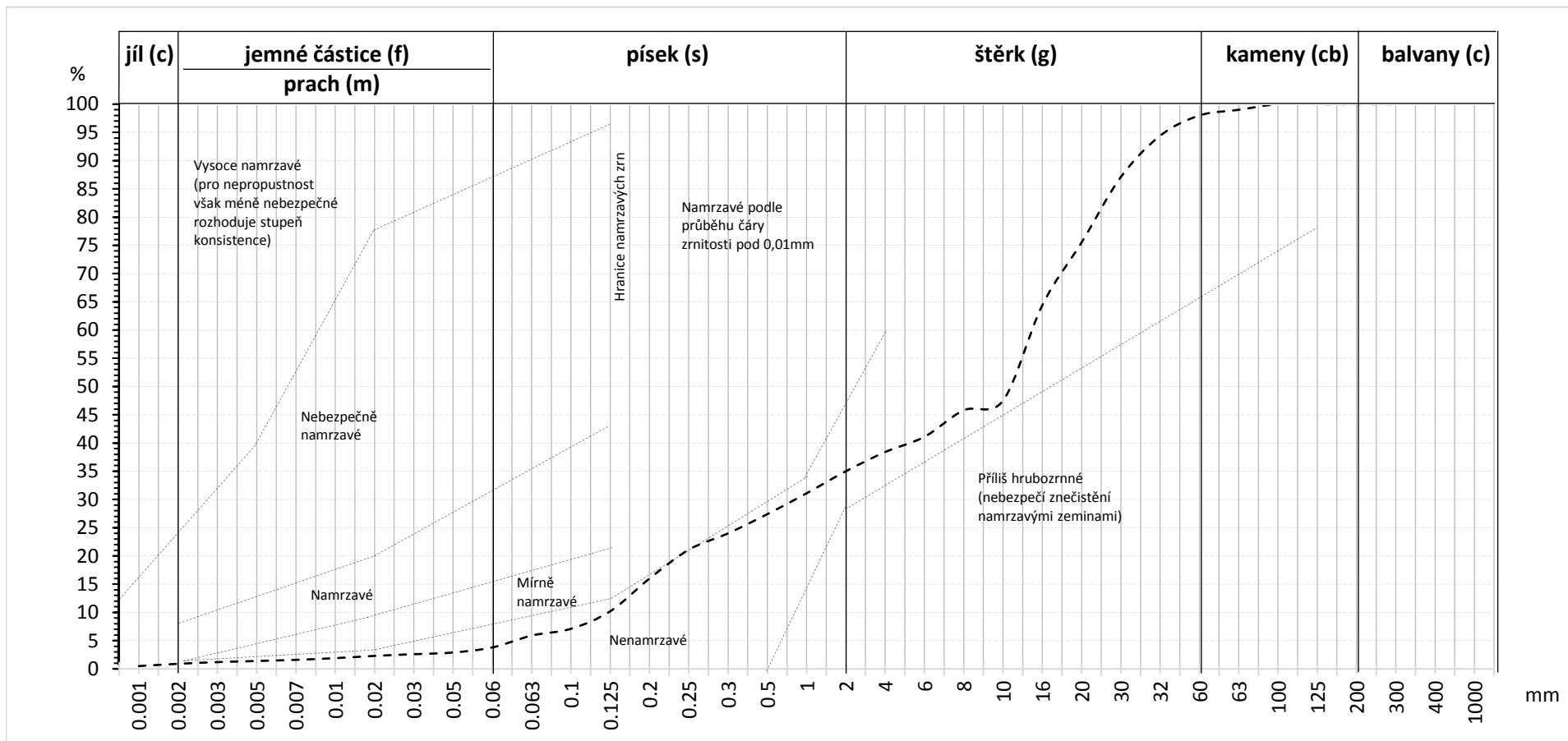
Nejistota měření: 1%. Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou stanoveny na základě zkušenosti kvalifikovaným odhadem a jsou zahrnuty v interpretaci výsledku. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

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: GEOCENTRUM, spol. s r.o.
Název zakázky: Březná, polní cesty - IGP
Datum přijetí vzorku: 23.11.2017

Číslo vzorku: 1597
Sonda: V11
Hloubka: 0,4-0,6 m
Popis vzorku (typ) : štěrk - G2 GP
Číslo zakázky: 2017/159



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.

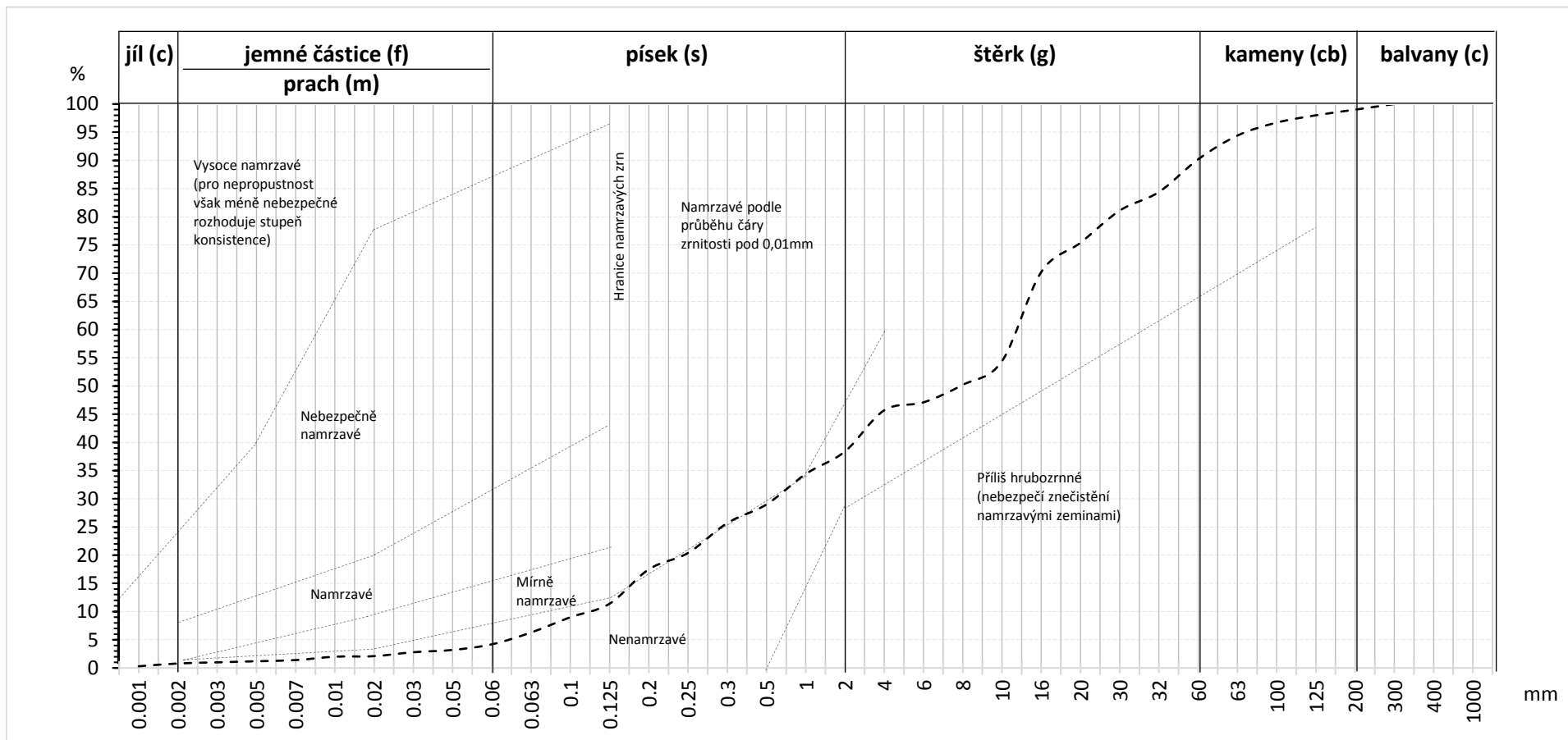
Zkušební protokol nesmí být bez písemného souhlasu laboratoře reprodukován jinak než celý. Výsledek každé uvedené zkoušky se týká pouze vzorku výše uvedeného laboratorního čísla.

PROTOKOL O ZKOUŠCE

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

Metoda: ZRNITOST ZEMIN (ČSN EN ISO 17892 - 4)
Zkoušená položka: zemina
Název a adresa zákazníka: GEOCENTRUM, spol. s r.o.
Název zakázky: Březná, polní cesty - IGP
Datum přijetí vzorku: 23.11.2017

Číslo vzorku: 1598
Sonda: V13
Hloubka: 0,5-0,7 m
Popis vzorku (typ) : štěrk - G2 GP
Číslo zakázky: 2017/159



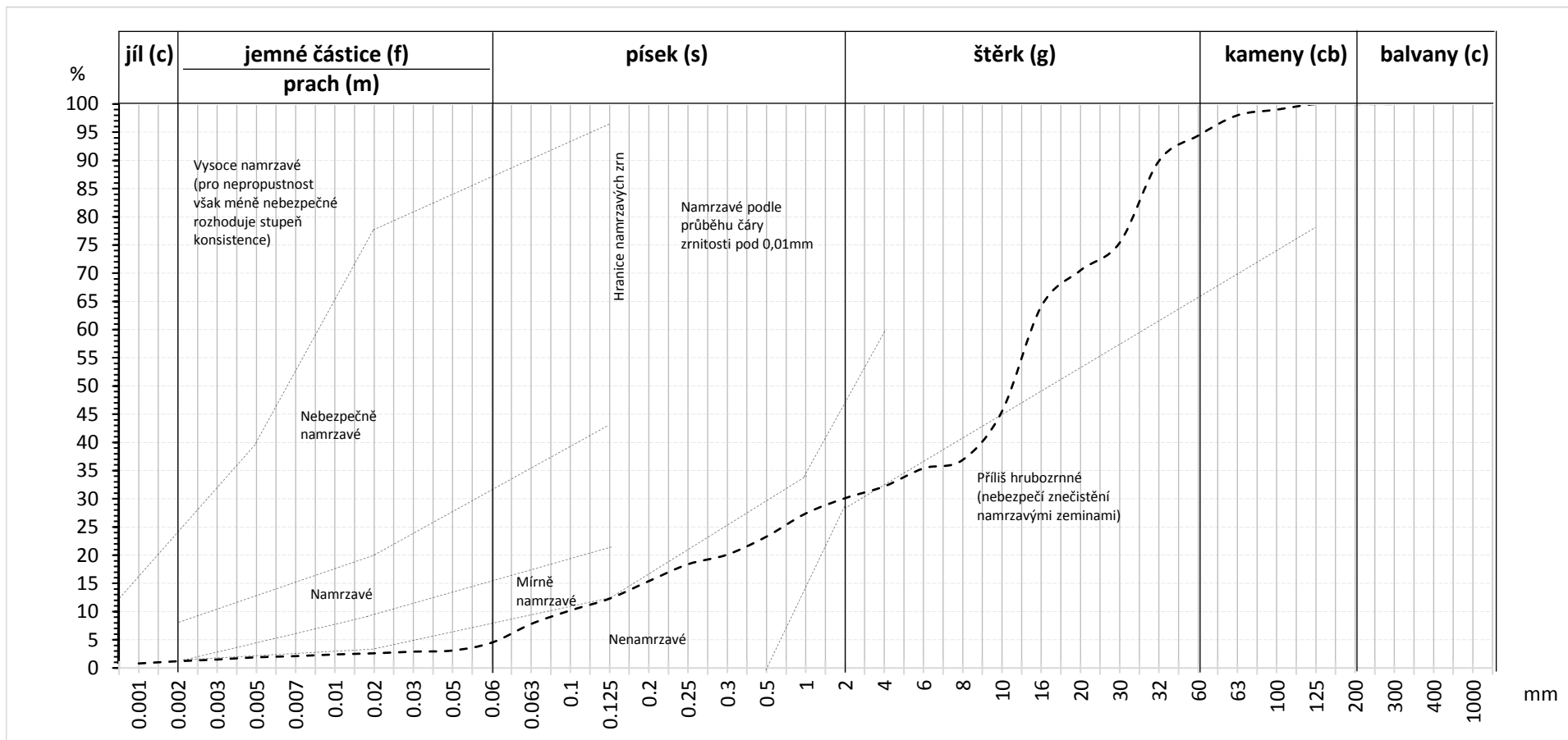
Nejistota měření: 1%. Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou stanoveny na základě zkušenosti kvalifikovaným odhadem a jsou zahrnuty v interpretaci výsledku. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

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: GEOCENTRUM, spol. s r.o.
Název zakázky: Březná, polní cesty - IGP
Datum přijetí vzorku: 23.11.2017

Číslo vzorku: 1599
Sonda: V17
Hloubka: 0,4-0,6 m
Popis vzorku (typ) : štěrk - G2 GP
Číslo zakázky: 2017/159



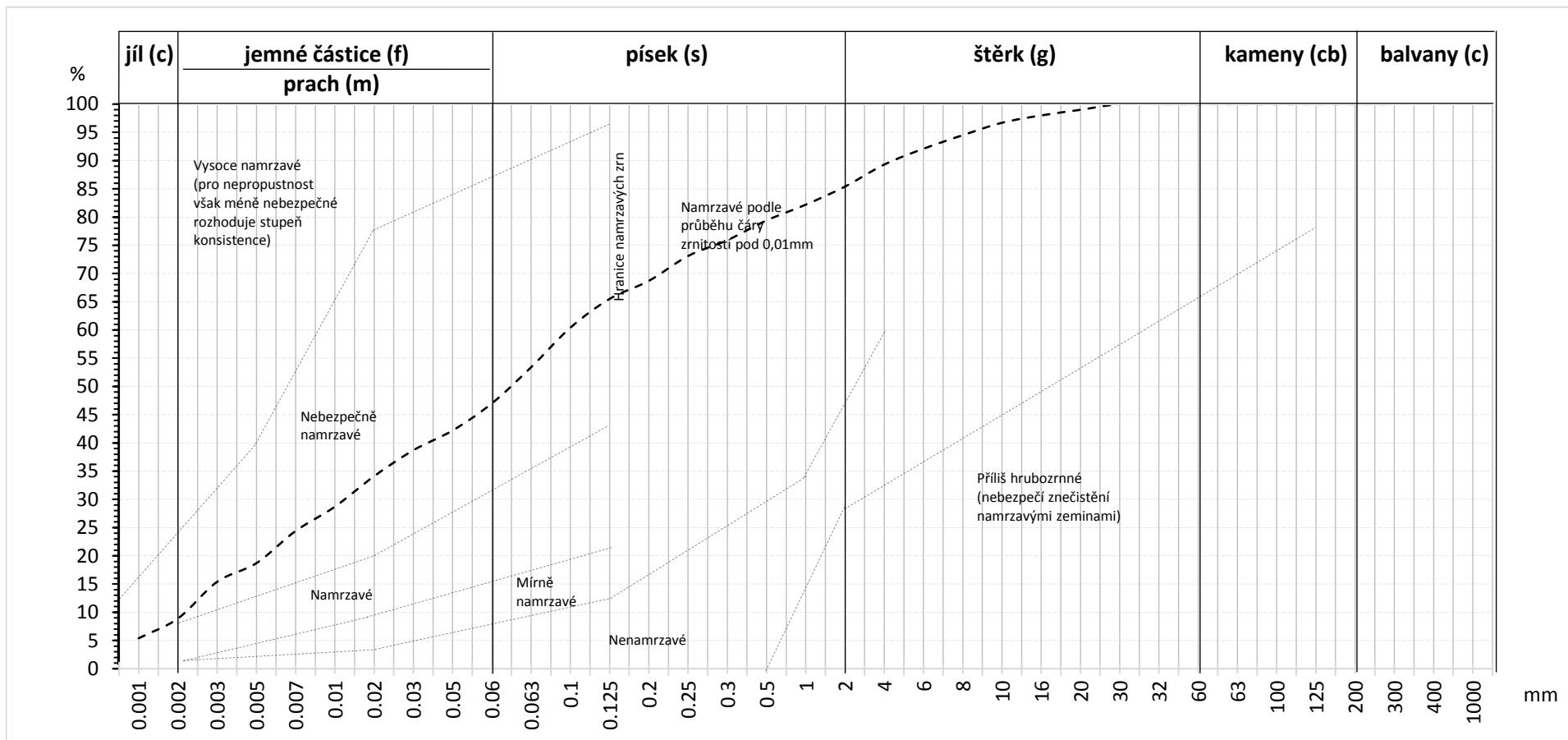
Nejistota měření: 1%. Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou stanoveny na základě zkušenosti kvalifikovaným odhadem a jsou zahrnuty v interpretaci výsledku. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

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: GEOCENTRUM, spol. s r.o.
Název zakázky: Březná, polní cesty - IGP
Datum přijetí vzorku: 23.11.2017

Číslo vzorku: 15910
Sonda: V18
Hloubka: 0,5-0,7 m
Popis vzorku (typ) : hlína písčitá - F3 MS
Číslo zakázky: 2017/159



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: V10

Analyzovaný materiál: podzemní voda

Datum odběru: 20. 11. 2017

Datum ukončení analýzy: 30. 11. 2017

číslo vzorku (vrt)	označení vzorku				
V10	Březná, polní cesty				
parametr	jednotky	hodnota	přesnost	metoda stanovení	agresivita chemického prostředí na beton dle ČSN 206-1
SO ₄ ²⁻	mg/l	57,3	± 15%	fotometricky	neagresivní
pH	-	7,9	± 0,1	fotometricky	neagresivní
tvrdost	mmol/l	4,9	-	-	-
konduktivita	mS/m	77,5	± 10%	-	-
CO ₂ agresivní	mg/l	29,5	± 10%	titračně	XA1 - slabě agresivní
NH ₄ ⁺	mg/l	4,7	± 4%	fotometricky - Nesslerova metoda	neagresivní
Mg ²⁺	mg/l	19,9	± 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

Průzkumné vrty pro stavební geologii, hydrogeologii, ekologii. Vrtání ve stísněných prostorách s omezeným vjezdem od 700 (š) x 1600 (v) mm. Vrty kolmé, ukloněné do hloubky 30 m.



TĚŽKÁ DYNAMICKÁ PENETRACE

Stanovení specifického dynamického odporu a pevnostních charakteristik in situ, metodou ztraceného hrotu.



MĚŘENÍ A KONTROLA NÁSYPU

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



VYHODNOCOVACÍ PRÁCE

Vyhodnocovací práce pro inženýrskou geologii, hydrogeologii a sanační geologii.



HYDRODYNAMICKÉ ZKOUŠKY

Krátkodobé i dlouhodobé čerpací zkoušky. Vsakovací zkoušky na HG vrtech.



RADONOVÁ DIAGNOSTIKA



Společnost je zapsána v Obchodním rejstříku pod číslem 13521/C a disponuje oprávněním v oboru inženýrská geologie a hydrogeologie č.1670/2003 a hydrogeologie a sanační geologie č.2252/2014.

Mgr. Aleš Grünwald

+420 739 670 058
hig@hig.cz

Mgr. Lenka Drdová

+420 733 313 631
hig@hig.cz