

# INŽENÝRSKO GEOLOGICKÝ PRŮZKUM Bělov vodohospodářská opatření

## ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA



Leden 2018

**BĚLOV**

**Závěrečná zpráva o provedeném předběžném inženýrskogeologickém průzkumu  
pro vodohospodářská opatření, k. ú. Bělov, okr. Zlín**

Zadavatel:

**Agroprojekt PSO s.r.o.**

Slavíčková 1/b

638 00 Brno

IČ: 416 01 483

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](mailto:hig@hig.cz)

Internet: [www.hig.cz](http://www.hig.cz)

Číslo zakázky:

**2018/20**

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
$\nu$	[1]	Poissonovo číslo
$\beta$	[1]	součinitel pro převod mezi modulem přetvárnosti a oedometrickým modulem
$\gamma$	[kN·m <sup>-3</sup> ]	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 <sup>-1</sup> ]	filtrační součinitel
$k_v$	[m·s <sup>-1</sup> ]	koeficient vsaku
$R_{dt}$	[kPa]	tabulková výpočtová únosnost
$\rho_{dmax}$	[Mg·m <sup>-3</sup> ]	objemová hmotnost suché zeminy při max.míře zhutnění
$W_{opt}$	[%]	optimální vlhkost určená zkouškou Proctor standard
$\rho_n$	[Mg·m <sup>-3</sup> ]	objemová hmotnost vlhké zeminy
$\rho_s$	[Mg·m <sup>-3</sup> ]	zdánlivá hustota pevných částic

## Obsah

1. VŠEOBECNÝ ÚVOD A PODKLADY .....	4
2. VYMEZENÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ .....	5
3. PŘÍRODNÍ POMĚRY .....	5
3.1 Geomorfologické a klimatické poměry .....	5
3.2 Geologické poměry .....	5
3.3 Hydrogeologické poměry .....	6
3.4 Sesuvná území .....	6
4. PROVEDENÉ PRŮZKUMNÉ PRÁCE .....	6
4.1. Sondážní práce .....	6
4.2. Odběr vzorků zemin .....	7
4.3 Vyhodnocovací práce .....	8
5. INŽENÝRSKO-GEOLOGICKÉ POMĚRY .....	8
5.1 Výsledky vrtných prací .....	8
5.2 Rozdělení zemin do jednotlivých geotechnických typů .....	9
5.3 Geotechnické parametry zemin .....	9
6. ZEMNÍ PRÁCE .....	14
7. HYDROGEOLOGICKÉ A VSAKOVACÍ POMĚRY ÚZEMÍ .....	14
8. TECHNICKÉ ZÁVĚRY .....	16
9. LITERATURA .....	19

## Seznam příloh

1. Přehledná situace zájmového území
2. Geologická mapa
3. Mapa svahových nestabilit
4. Přehledná situace provedených sond
5. Zaměření sond
6. Popis sond
7. Geologický řez
8. Fotodokumentace
9. Laboratorní rozbor



## 1. VŠEOBECNÝ ÚVOD A PODKLADY

Na základě objednávky firmy Agroprojekt PSO s. r.o. byl naší firmou HIG geologická služba, spol. s r.o. proveden předběžný inženýrskogeologický průzkum pro vodohospodářská opatření v k.ú. Bělov, okres Zlín. Cílem průzkumných prací bylo zhodnocení geologických poměrů v místě navrhované nádrže VN1, záchytného průlehu ZP1 a soustavy přehrázek na Kameneckém potoce, včetně zjištění geomechanických vlastností zemin a posouzení vhodnosti zemin v zemníku z hlediska použitelnosti pro stavbu hráze.

### Cíle průzkumných prací:

- Zjištění geologických poměrů lokality (9 x vrtaná sonda J1 až J9 do 3,0 m p.t.)
- Zjištění hydrogeologických poměrů (hladina podzemní vody)
- Laboratorní rozbor odebraných vzorků zemin (6x)
- 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)
- Klasifikace zemin z hlediska vhodnosti pro různé zóny hutnění hrází (ČSN 75 2410, tabulka 5)
- 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 zařizování zemin – Část 1: Pojmenování a popis
- ČSN ISO 14689 – 1 Geotechnický průzkum a zkoušení. Pojmenování a zařizování hornin – Část 1: Pojmenování a popis
- ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací

- ČSN 73 1001            Základová půda pod plošnými základy (zrušená)
- ČSN 75 2410            Malé vodní nádrže
- ČSN P 73 1005          Inženýrskogeologický průzkum
- ČSN 73 3050            Zemné práce
- ČSN 72 1002            Klasifikace zemin pro dopravní stavby (zrušená)

## 2. VYMEZENÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

katastrální území:            Bělov [602019]  
obec:                            Bělov [588318]  
okres:                          Zlín  
kraj:                            Zlínský

## 3. PŘÍRODNÍ POMĚRY

### 3.1 Geomorfologické a klimatické poměry

Průzkumné území se nachází na rozhraní geomorfologických celků Hornomoravský úval a Chřiby, v relativně členitém terénu v nadmořské výšce mezi 180 a 300 m n. m. Podnebí je teplé, mírně vlhké. Průměrné roční teploty kolísají mezi 8 a 9°C, průměrný roční úhrn srážek činí 600 – 650 mm. Z hydrologického hlediska území náleží k povodí Moravy a je odvodňováno Moravou a jejími menšími přítoky.

### 3.2 Geologické poměry

Zájmová oblast náleží z regionálně geologického hlediska do račanské jednotky magurského flyše. Magurská skupina příkrovů buduje podstatnou část flyšového pásma Vnějších Západních Karpat a je tvořena převážně flyšovými sedimenty paleogenního stáří. Račanská jednotka je plošně nejrozsáhlejší jednotkou magurské skupiny příkrovů, vyznačuje se výraznou pásemnou stavbou a velkou faciální proměnlivostí sedimentů.

V zájmové oblasti je zastoupeno soláňské souvrství s jílovci, pískovci a polohami slepenců, drobně rytmičtý flyš s rudohnědými a zelenošedými jílovci, řazený k belovežskému souvrství, a zlínské souvrství, tvořené jednak hrubě rytmičtým flyšem s převahou pískovců a slepenců, a také flyšovými vrstvy s vápnitými jílovci a glaukonitickými pískovci. Kvartérní

pokryv tvoří spraše a sprašové hlíny, kamenité až hlinito-kamenité, písčito-hlinité až hlinito-písčité a jemnozrnné smíšené zvětralin a svahové sedimenty. Geologické prostředí v nivách vodotečí a jejich okolí budují fluviální a aluviální sedimenty – šterky, písky a jíly.

### 3.3 Hydrogeologické poměry

Oblast průzkumu je dle hydrogeologického rajonování ČR součástí hydrogeologického rajonu základní vrstvy 3230 – Středomoravské Karpaty při hranici s rajonem základní vrstvy 3222 – Flyš v povodí Moravy a rajonu svrchní vrstvy 1622 – Pliopleistocén Hornomoravského úvalu – jižní část. Rajon 3230 je charakteristický flyšovým střídáním pelitických a psamitických sedimentů. Hydrogeologickým kolektorem je přípovrchová zóna zvýšené propustnosti v pásnu zvětralin a rozevřených puklin. Podzemní vody hlubšího oběhu jsou vázány především na puklinově propustné lavice pískovců, případně na tektonicky narušené zóny. Vertikální komunikace vod končí na vrstvách pelitů, a tak se vytvářejí drobné hydrogeologické jednotky, odpovídající jednotlivým lavicím pískovců. Celkově lze označit prostředí flyšových sedimentů jako prostředí nepříznivé pro oběh a akumulaci podzemních vod. Chemismus podzemních vod je charakterizován převahou vod typu  $\text{Ca-HCO}_3$ .

### 3.4 Sesuvná území

V registru sesuvů a svahových nestabilit ČGS Geofond je katastru Bělov vedeno větší množství záznamů o potenciálních, aktivních a dočasně uklidněných sesuvných územích (viz Mapa svahových nestabilit), které se nacházejí také v blízkosti vodní nádrže VN1 a soustavy přehrázek na Kameneckém potoku. Krom těchto registrovaných sesuvných oblastí je třeba upozornit na obecnou predispozici geologického prostředí flyšových sedimentů ke vzniku svahových pohybů, především při přesycení srážkami a také vzhledem k vyšším sklonům svahů.

## 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 9 průzkumných sond a laboratorních rozborů zemin. V prostoru projektované

vodní nádrže VN1 byly provedeny vrty **J1 – J5**, v prostoru záchytného průlehu ZP1 sondy **J6** a **J7** a v místě projektování soustavy přehrázek sondy **J8** a **J9**, všechny do hloubky **3,0 m p.t.** (viz Situace provedených sond). Parametry jednotlivých sond jsou uvedeny v tabulce č. 1.

Terénní část průzkumu proběhla dne **5. 1. 2018** a zahrnovala veškeré vrtné práce, dokumentaci, odběr vzorků zemin a zaměření prováděných sond. Celková metráž vrtných prací činila **27,0 bm**. Vrtné práce byly provedeny vrtnou soupravou HTM 1400 (vrtáno jádrově s průměrem 80 mm). Po skončení vrtných prací byly sondy zatamponovány zeminou a prostor průzkumu v maximální míře upraven.

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 vrtů bylo provedeno přístrojem GSM-2 dne 5. 1. 2018. Protokol zaměření souřadnic je součástí 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
<b>J1</b>	3,0 m	vrtaná, na sucho
<b>J2</b>	3,0 m	vrtaná, na sucho
<b>J3</b>	3,0 m	vrtaná, na sucho
<b>J4</b>	3,0 m	vrtaná, na sucho
<b>J5</b>	3,0 m	vrtaná, na sucho
<b>J6</b>	3,0 m	vrtaná, na sucho
<b>J7</b>	3,0 m	vrtaná, na sucho
<b>J8</b>	3,0 m	vrtaná, na sucho
<b>J9</b>	3,0 m	vrtaná, na sucho

#### 4.2. Odběr vzorků zemin

Během vrtných prací bylo odebráno **6 kusů porušených vzorků zemin** pro následné laboratorní a zrnitostní rozbory a zařídění. Tyto vzorky byly laboratorně vyšetřeny pro upřesnění zařídění 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. Všechny výsledky jsou uvedeny v kapitole 5 a v příloze *Laboratorní rozborů zemin*. 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 rozborů
<b>J1</b>	1,1-1,5	P	201	ZR,KM
<b>J3</b>	1,2-1,4	P	202	ZR,KM
<b>J4</b>	0,7-1,0	P	203	ZR,KM
<b>J5</b>	0,9-1,2	P	204	ZR,KM
<b>J7</b>	1,5-1,8	P	205	ZR,KM
<b>J8</b>	1,2-1,5	P	206	ZR,KM

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

#### 4.3 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

Svrchní části geologického profilu v prostoru projektovaných vodohospodářských opatření jsou tvořeny humozní hlinou třídy F6O, mocnosti 0,1 – 0,3 m. Geologické poměry budují jemnozrnné zeminy tříd F6/F4/F8 tuhé, tuhé až měkké a měkké konzistence (ojediněle až kašovité) a hrubozrnné sedimenty tříd S4/S3/G4. Hladina podzemní vody byla naražena vrty J1 – J4, J8, J9 v prostoru nádrže VN1 a soustavy přehrázek v úrovni 0,9 – 2,6 m p.t. (ustálená hladina 0,8 – 1,6 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 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	73 6133/ P 73 1005	14688-2	GT
kvartér/paleogén	humózní hlína	F6O	clSi	0
	jíly a hlíny jílovité	F6 CL/CI	clSi/siCl/sasiCl	1
	jíly písčité	F4 CS	sasiCl	2
	jíly s vysokou plasticitou	F8 CH	sasiCl/siCl	3
	písky hlinité a s příměsí	S4 SM/S3 S-F	siSa/sigrSa	4
	šterky hlinité	G4 GM	sasiGr	5

## 5.3 Geotechnické parametry zemin

- **GT0 – humózní hlína** – jílovitá shora humózní hlinitá vrstva, mocnosti 0,1 – 0,3 m. Dle ČSN 73 6133/ČSN P 73 1005 klasifikována jako F6O, dle EN ISO 14688 označena jako clSi. Podle ČSN 73 3050 tyto vrstvy řadíme do třídy těžitelnosti 2, dle ČSN 73 6133 do třídy I.
- **GT1 – jíly a hlíny jílovité** – deluviální a aluviální jemnozrnné zeminy, hnědé, šedé, rezavé barvy, s tuhou, tuhou až měkkou a měkkou konzistencí. Zastiženy všemi vrty J1 –



J9 od úrovně 0,0 – 0,3 m p.t. s mocností 0,3 – 2,9 m. Dle ČSN 73 6133/ČSN P 73 1005 klasifikovány jako *F6 CL/CI*, dle EN ISO 14688 označeny jako *clSi/siCl/sasiCl*.

Podle ČSN 73 3050 tyto zeminy řadíme do třídy těžitelnosti 2-3, dle ČSN 73 6133 do třídy I. Hodnota filtračních součinitelů  $k_f$  [ $\text{m.s}^{-1}$ ], se u jílovitých sedimentů třídy F6 pohybuje v řádech  $10^{-7}$  –  $10^{-9}$ , čímž tyto zeminy spadají do tříd propustnosti VII – VIII (prostředí velmi slabě až nepatrně propustné).

- **GT2 – jíl písečné** – šedé, hnědé, rezavé, písčito-jílovité zeminy, s tuhou, tuhou až měkkou a měkkou konzistencí, ve vrtu J4 až kašovitě. Ve vrtu J7 místy s drobným štěrkem. Zdokumentovány vrty J4, J6 – J9 od úrovně 0,5 – 1,8 m p.t. mocností 0,2 – 0,8 m. Dle ČSN 73 6133/ČSN P 73 1005 klasifikovány jako *F4 CS*, dle EN ISO 14688 označeny jako *sasiCl*.

Podle ČSN 73 3050 tyto zeminy řadíme do třídy těžitelnosti 3-4, dle ČSN 73 6133 do třídy I. Hodnota filtračních součinitelů  $k_f$  [ $\text{m.s}^{-1}$ ] se u písčito-jílovitých zemin třídy F4 pohybuje v řádech  $10^{-7}$  –  $10^{-8}$ , čímž spadají do třídy propustnosti VI-VII (prostředí slabě až velmi slabě propustné).

- **GT3 – jíl s vysokou plasticitou** – šedé, šedohnědé, načervenalé, s rezavými polohami písku. Konzistence zemin je tuhá až pevná, tuhá, tuhá až měkká či měkká. Ve vrtech J1, J2, J5, J8, J9 s příměsí štěrku. Zdokumentovány vrty J1, J2, J5 – J9 od úrovně 0,8 – 2,5 m p.t. s mocností 0,3 – 2,0 m. Dle ČSN 73 6133/ČSN P 73 1005 klasifikovány jako *F8 CH*, dle EN ISO 14688 označeny jako *sasiCl/siCl*.

Podle ČSN 73 3050 tyto zeminy řadíme do třídy těžitelnosti 3-4, dle ČSN 73 6133 do třídy I. Hodnota filtračních součinitelů  $k_f$  [ $\text{m.s}^{-1}$ ] se u jílovitých sedimentů třídy F8 pohybuje v řádech  $<10^{-8}$ , čímž spadají do třídy propustnosti VIII (prostředí nepatrně propustné).

- **GT4 – písky hlinité a s příměsí jemnozrnné zeminy** – hnědé, světle hnědé, rezavě hnědé, šedohnědé písčité zeminy, s tuhou až pevnou hlinito-jílovitou výplní. Ve vrtu J4 kypře, kašovitě, s drobným štěrkem. Zdokumentované vrty J4, J6 – J9 od úrovně 1,3 – 2,4 m p.t. s mocností 0,2 – 0,8 m. Dle ČSN 73 6133/ČSN P 73 1005 klasifikovány jako *S4 SM/S3 S-F*, dle EN ISO 14688 označeny jako *siSa/sigrSa*.

Podle ČSN 73 3050 tyto zeminy řadíme do třídy těžitelnosti 3-4, dle ČSN 73 6133 do třídy I. Hodnota filtračních součinitelů  $k_f$  [ $\text{m.s}^{-1}$ ] se u písčitých sedimentů třídy S4/S3 pohybuje v řádech  $10^{-4} - 10^{-6}$ , čímž tyto zeminy spadají, dle odstupňované nomenklatury propustnosti hornin [4], do třídy propustnosti IV-V (prostředí mírně až dosti slabě propustné).

- **GT5 – štěrky hlinité** – šedé, hnědé, písčité, ostrohranné, zvětralinové štěrky do 8 cm, s pevnou hlinitou výplní. Zastiženy vrtem J7 v úrovni 2,6 – 3,0 m p.t. s mocností 0,4 m. Dle ČSN 73 6133/ČSN P 73 1005 klasifikovány jako *G4 GM*, dle EN ISO 14688 označeny jako *sasiGr*.

Podle ČSN 73 3050 tyto zeminy řadíme do třídy těžitelnosti 3-4, dle ČSN 73 6133 do třídy I. Hodnota filtračních součinitelů  $k_f$  [ $\text{m.s}^{-1}$ ] se u štěrkovitých zemin třídy G4 pohybuje v řádech  $10^{-4} - 10^{-6}$ , čímž tyto zeminy spadají, dle odstupňované nomenklatury propustnosti hornin [4], do třídy propustnosti IV až V (prostředí mírně až dosti slabě propustné).

Tabulka č. 4: Geotechnické parametry zemin

vzorek č.	jednotky	201	202	203	204	205	206
ČSN 73 6133	-	F8 CH	F6 CI	F6 CI	F6 CL	F4 CS	F8 CH
ČSN 75 2410	-	F8 CH	F6 CI	F6 CI	F6 CL	F4 CS	F8 CH
EN ISO 14 688	-	sasiCl	siCl	siCl	clSi	sasiCl	sasiCl
objemová tíha ( $\gamma$ )*	[kN.m <sup>-3</sup> ]	20,5	21,0	21,0	21,0	18,5	20,5
přirozená vlhkost ( $w_n$ )	[%]	33,7	28,6	25,1	24,1	24,2	38,7
mez tekutosti ( $w_L$ )	[%]	58	38	37	32	36	52
mez plasticity ( $w_p$ )	[%]	26	17	18	20	23	22
index plasticity ( $I_p$ )	-	32	21	19	12	13	30
stupeň konzistence ( $I_c$ )	-	0,76	0,45	0,63	0,66	0,91	0,44
konzistence/ulehlost	-	tuhá	měkká	tuhá	tuhá	tuhá	měkká
vhodnost do násypu (ČSN 73 6133)	-	N	PV	PV	PV	PV	N
vhodnost do akt. zóny (ČSN 73 6133)	-	N	N	N	N	PV	N
těžitelnost (ČSN 73 3050)	-	3	2-3	2-3	2-3	3	4
těžitelnost (ČSN 73 6133)	-	I	I	I	I	I	I
ef. úhel vn. tření ( $\phi_{ef}$ )*	[°]	13-17	17-21	17-21	17-21	22-27	13-17
ef. soudržnost ( $c_{ef}$ )*	[kPa]	2-8	8-16	8-16	8-16	10-18	2-8
tot. úhel vn. tření ( $\phi_u$ )*	[°]	0	0	0	0	0	0
tot. soudržnost ( $c_u$ )*	[kPa]	40	25	50	50	50	20
modul přetvárnosti ( $E_{def}$ )*	[MPa]	2-4	1,5-3	3-6	3-6	4-6	1-2
poissonovo číslo ( $\nu$ )*	-	0,42	0,40	0,40	0,40	0,35	0,42
převodní součinitel ( $\beta$ )*	-	0,37	0,47	0,47	0,47	0,62	0,37
součinitel přitížení ( $m$ )	-	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
tabulková výpočtová únosnost $R_{dt}$	[kPa]	<b>80</b>	<b>50</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>150</b>	<b>40</b>
koeficient filtrace ( $k_f$ )	[m.s <sup>-1</sup> ]	$2,10 \cdot 10^{-9}$	$1,02 \cdot 10^{-8}$	$9,15 \cdot 10^{-9}$	$6,10 \cdot 10^{-8}$	$9,05 \cdot 10^{-8}$	$1,41 \cdot 10^{-9}$

Vysvětlivky: PV – podmíněně 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. 5: Vlastnosti zemín jednotlivých geotechnických typů

Geotechnický typ zeminy			GT1	GT2	GT3	GT4		GT5
zemina			jíly a jílovité hlíny	jíly písčité	jíly s vysokou plasticitou	písky hlinité a s příměsí		šterky hlinité
zařazení dle ČSN 73 6133			F6 CL/CI	F4 CS	F8 CH	S4 SM/S3 S-F		G4 GM
Vhodnost pro různé zóny hutnění hrází dle ČSN 75 2410	Homogenní hráz		V	VV	MV	V	N	VY
	Těsnicí část		VV	VV	MV	V	N	VV
	Stabilizační část		N	N	N	MV	V	MV
Proctor standart	W <sub>opt.</sub> (%)*		14-19	-	19,5-30,5	9,1-15,9	11,8-14,2	<20,5
	ρ <sub>dmax</sub> (t.m <sup>-3</sup> )*		1,66-1,84	-	1,42-1,63	1,72-2,01	1,74-1,83	>1,8
ČSN 72 1006 požadovaná nejmenší míra zhutnění	aktivní zóna		102 <sup>1)</sup>	100	bez úpravy nelze použít	100	100	100
	těleso násypu		95	95	95	95	97	95
	podloží násypu		92	92	92	92	95	92
ČSN 73 3050 / ČSN 73 6133	těžitelnost		2-3/I	3-4/I	3-4/I	3-4/I		3-4/I
	objemové změny při těžbě <sup>2)</sup>	nakypřené	135	135	135	110		110
		zhutněné	110	110	110	100		100

**Vysvětlivky:**

<sup>1)</sup>bez zlepšení nelze použít pro horní 200 mm část aktivní zóny

<sup>2)</sup>objemy zemín v % původního stavu po rozpojení

\*orientační hodnoty dle ČSN 75 2410

V-vhodné, VV-velmi vhodné, MV-málo vhodné, N-nevhodné, VY-výborné

## 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 zařazení je uvedeno v následující tabulce.

*Tab. č. 6: Zařazení 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 – F6O	2	I.	I.	-	-
GT1 – F6	2-3	I.	I.	NV až MV	VIII až X
GT2 – F4	3-4	I.	I.	NV až V	IV až IX
GT3 – F8	3-4	I.	I.	NV až MV	VIII až X
GT4 – S4/S3	3-4	I.	I.	V až VV	III až V
GT5 – G4	3-4	I.	I.-II.	VV	I až III

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

Zeminy na staveništi, ve kterých budou prováděny zemní práce, lze zařadit do I. třídy těžitelnosti ve smyslu ČSN 73 6133 (nahrazující normu ČSN 73 3050). Vhodnost jednotlivých zemin pro stavbu hráze je uvedena v tabulce č. 5 v předchozí kapitole.

## 7. HYDROGEOLOGICKÉ A VSAKOVACÍ POMĚRY ÚZEMÍ

Hladina podzemní vody byla zastižena v prostoru nádrže VN1 vrty J1 – J4 a v prostoru projektované soustavy přehrázek vrty J8 a J9. Jednotlivé úrovně naražené a ustálené hladiny podzemní vody jsou uvedeny v tabulce č.7. V průzkumném území se jedná o podzemní vodu mělkou, vázanou na aluviální sedimenty v blízkosti vodního toku, v hydraulické spojitosti s vodotečí a s vydatností závislou na klimatických poměrech.

Tabulka č. 7: Hladina podzemní vody

vert	hladina p.v. naražená	hladina p.v. ustálená
J1	1,0 m p.t.	0,9 m p.t.
	2,6 m p.t.	
J2	0,9 m p.t.	0,8 m p.t.
	2,5 m p.t.	
J3	1,5 m p.t.	1,6 m p.t.
J4	1,5 m p.t.	1,6 m p.t.
	2,3 m p.t.	
J5	-	-
J6	-	-
J7	-	-
J8	1,7 m p.t.	1,6 m p.t.
J9	1,6 m p.t.	1,4 m p.t.

Pro zjištění vsakovacích parametrů geologického prostředí byly posouzeny odebrané zeminy tříd F8/F4/F6, pro které bylo provedeno empirické stanovení propustnosti dle metody Carman-Kozeny. Výsledné hodnoty součinitele filtrace se pro tyto převážně jílovité zeminy pohybují v rozmezí  $9,05 \cdot 10^{-8} - 1,41 \cdot 10^{-9}$  m/s. Tyto sedimenty můžeme zařadit na základě klasifikace podle J. Jetela (1982) [4] do tříd propustnosti VII-VIII, které charakterizuje prostředí velmi slabě až nepatrně propustné. Relativně propustnější prostředí představují hrubozrnné zeminy tříd S3/S4/G4, u kterých lze očekávat hodnoty koeficientu filtrace v řádech  $n \cdot 10^{-4} - n \cdot 10^{-6}$  m/s.



## 8. TECHNICKÉ ZÁVĚRY

Účelem prací realizovaných společností HIG geologická služba, spol. s r.o. na lokalitě Bělov bylo provedení předběžného inženýrsko-geologického průzkumu pro vodohospodářská opatření – vodní nádrž VN1, záchytný průleh ZP1 a soustavu přehrázek na Kameneckém potoce.

### *Vodní nádrž VN1*

- Geologické poměry jsou v prostoru hráze navrhované nádrže VN1 (vrty J2, J3, J5) tvořeny tuhými, tuhými až měkkými a měkkými jílovitými zeminami **tříd F6/F8**. V prostoru zemníku (vrty J1, J4) byly zastiženy tuhé a měkké, ve vrtu J4 až kašovitě jíly, jílovité hlíny a jíly písčité tříd **F4/F6/F8** a kypřé, kašovitě písky třídy **S3**. Pokryvné vrstvy o mocnosti 0,1 – 0,2 m tvoří tuhé humózní hlíny s travním drnem.
- Hladina podzemní vody byla **naražena vrty J1 – J4 v úrovni 0,9 – 1,5 m p.t.** (ustálená hladina 0,9 – 1,6 m p.t.)
- Předpokládané založení tělesa hráze vodní nádrže bude provedeno v tuhých a tuhých až měkkých zeminách třídy F6 CL/CI. Zde je potřeba počítat s únosností základové spáry okolo **Rdt = 50 kPa**, **podmínky bude zhoršovat vysoká hladina podzemní vody**, proto je třeba se soustředit na **trvalé odvodnění základové spáry hráze i objektů v hrázi**.
- Vsakovací podmínky jsou charakterizovány koeficienty filtrace v řádu  $10^{-7} - 10^{-9}$  m/s v případě jílovitých zemin, a v řádech  $10^{-4} - 10^{-6}$  m/s v případě aluviálního písku.
- Na základě provedeného předběžného IG průzkumu lze konstatovat, že budoucí hráz lze konstruovat jako homogenní. V rámci podrobného nebo doplňujícího IG průzkumu bychom doporučovali provést zahuštění sond v zemníku zátopové oblasti a prohloubení sond v hrázi projektované nádrže, tak aby bylo zastiženo únosné podloží. Zemník je vhodné předběžně situovat na pravém břehu Širokého potoka (sonda J1).
- Celkové zemní práce potřebné pro odkrytí budoucí pláně budou prováděny dle ČSN 73 3050 v zeminách třídy 2 až 4, dle ČSN 73 6133 v zeminách třídy I. Těžbu lze provádět běžnými výkopovými mechanismy.

- Z hlediska posouzení vlivu povětrnostních podmínek na provádění zemních prací nedoporučujeme provádění zemních prací vzhledem k náchylnosti zemin k objemovým změnám provádět v zimním a deštivém období.
- V registru sesuvů ČGS je veden záznam o dočasně uklidněné svahové nestabilitě – protáhlém proudovém sesuvu nad nádrží VN1 na levém břehu Širokého potoka. Čelo sesuvu zasahuje až k nivě vodního toku (viz Mapa svahových nestabilit) přes stávající asfaltovou cestu. **Proto je třeba v podrobném IG průzkumu provést podrobnou dokumentaci tohoto sesuvu zasahující do severního okraje nádrže a provést návrh potřebných opatření.**

#### *Záchytný průleh ZP1*

- Geologické poměry jsou v prostoru průlehu (vrty J6, J7) tvořeny tuhými a tuhými až pevnými jílovitými zeminami **tříd F6/F8/F4** a hrubozrnnými písčitými a šterkovitými sedimenty s obsahem jemnozrnné zeminy tuhé až pevné a pevné konzistence tříd **S4/G4**. Pokryvné vrstvy o mocnosti 0,1 – 0,2 m tvoří tuhé humózní hlíny s travním drnem.
- Hladina podzemní vody nebyla v prostoru průlehu do hloubky 3,0 m p.t. zastižena.
- Vsakovací podmínky jsou charakterizovány koeficienty filtrace v řádu  $10^{-7} - 10^{-9}$  m/s v případě jílovitých zemin, propustnější prostředí představují písky a šterky tříd S4/G4, kde lze očekávat koeficient filtrace v řádech  $10^{-4} - 10^{-6}$  m/s.
- Celkové zemní práce potřebné pro odkrytí budoucí pláně budou prováděny dle ČSN 73 3050 v zeminách třídy 2 až 4, dle ČSN 73 6133 v zeminách třídy I. Těžbu lze provádět běžnými výkopovými mechanismy.
- Z hlediska posouzení vlivu povětrnostních podmínek na provádění zemních prací nedoporučujeme provádění zemních prací vzhledem k náchylnosti zemin k objemovým změnám provádět v zimním a deštivém období.

#### *Soustava přehrázek*

- Geologické poměry jsou v prostoru projektované soustavy přehrázek (vrty J8, J9) tvořeny tuhými, tuhými až měkkými a měkkými jílovitými zeminami **tříd F6/F8/F4**, a písky hlinitými s tuhou konzistencí **třídy S4**. Pokryvné vrstvy o mocnosti 0,2 – 0,3 m tvoří tuhé humózní hlíny s travním drnem.

- Hladina podzemní vody byla **naražena vrty J8 a J9 v úrovni 1,6 – 1,7 m p.t.** (ustálená hladina 1,4 – 1,6 m p.t.)
- Vsakovací podmínky jsou charakterizovány koeficienty filtrace v řádu  $10^{-7} - 10^{-9}$  m/s v případě jílovitých zemin, a v řádech  $10^{-4} - 10^{-6}$  m/s v případě hlinitého písku.
- Celkové zemní práce potřebné pro odkrytí budoucí pláně budou prováděny dle ČSN 73 3050 v zeminách třídy 2 až 4, dle ČSN 73 6133 v zeminách třídy I. Těžbu lze provádět běžnými výkopovými mechanismy. Zemní práce může komplikovat mělká hladina podzemní vody.
- Z hlediska posouzení vlivu povětrnostních podmínek na provádění zemních prací nedoporučujeme provádění zemních prací vzhledem k náchylnosti zemin k objemovým změnám provádět v zimním a deštivém období.
- V registru ČGS je veden záznam o dočasně uklidněném plošném sesuvu, jehož část je vedena jako aktivní sesuv, situovaném nad soustavou přehrázek (viz Mapa svahových nestabilit). **Je nezbytné se v podrobném IG průzkumu zaměřit na tuto oblast, provést dokumentaci sesuvu a provést návrh potřebných opatření.**

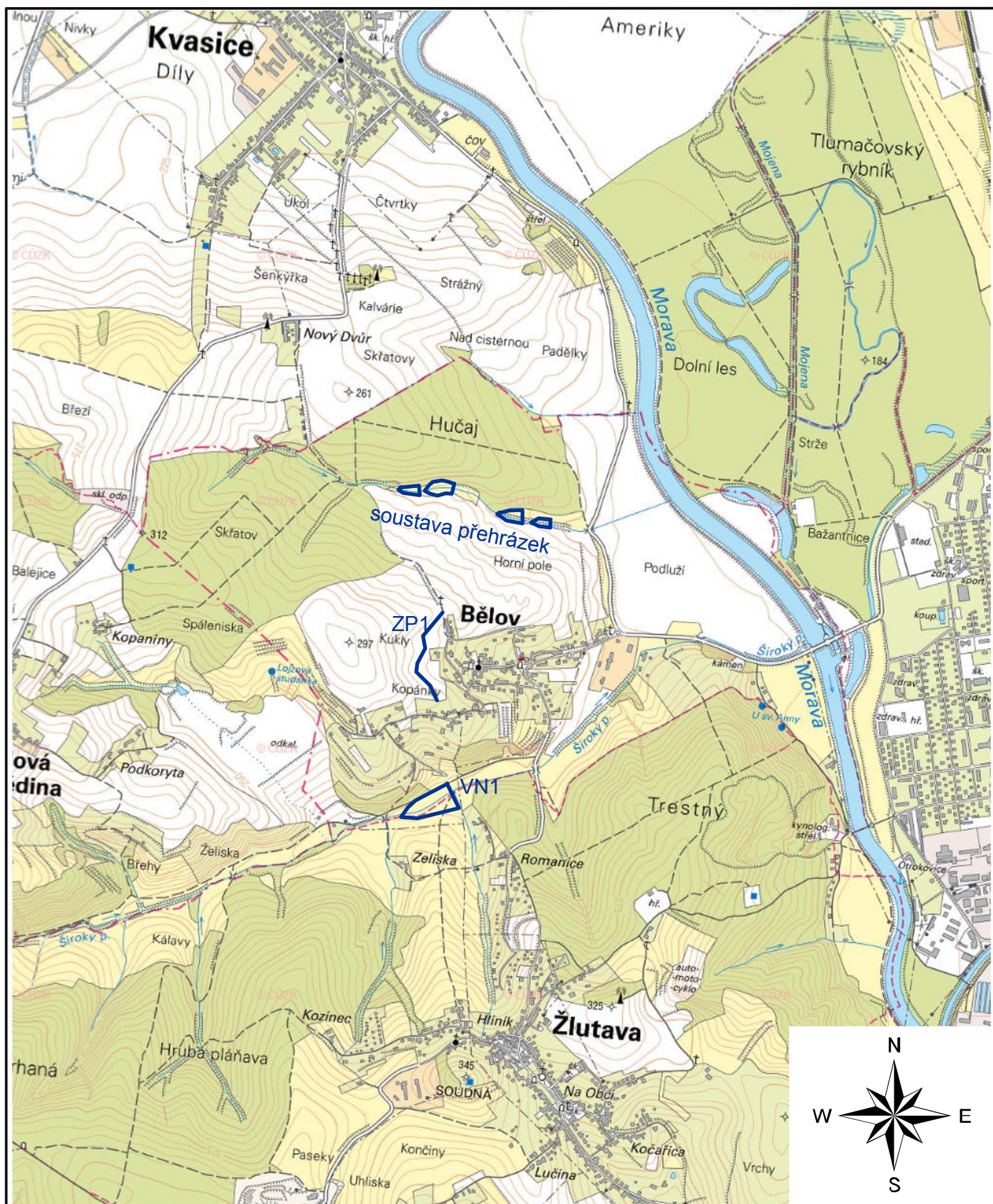
## 9. LITERATURA

- [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., Kessl, 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: <http://mapy.vumop.cz/>

## **Přílohy:**

1. Přehledná situace zájmového území
2. Geologická mapa
3. Mapa svahových nestabilit
4. Přehledná situace provedených sond
5. Zaměření sond
6. Popis sond
7. Geologický řez
8. Fotodokumentace
9. Laboratorní rozbory





#### legenda

— projektovaná vodohospodářská opatření

objednatel:

Agroprojekt PSO s.r.o.

název úkolu:

Bělov, vodohospodářská opatření - IGP

název přílohy:

**Přehledná situace zájmového území**

datum:

leden 2018

zakázka číslo:

2018/20

**HIG**  
GEOLOGICKÁ SLUŽBA

měřítko:

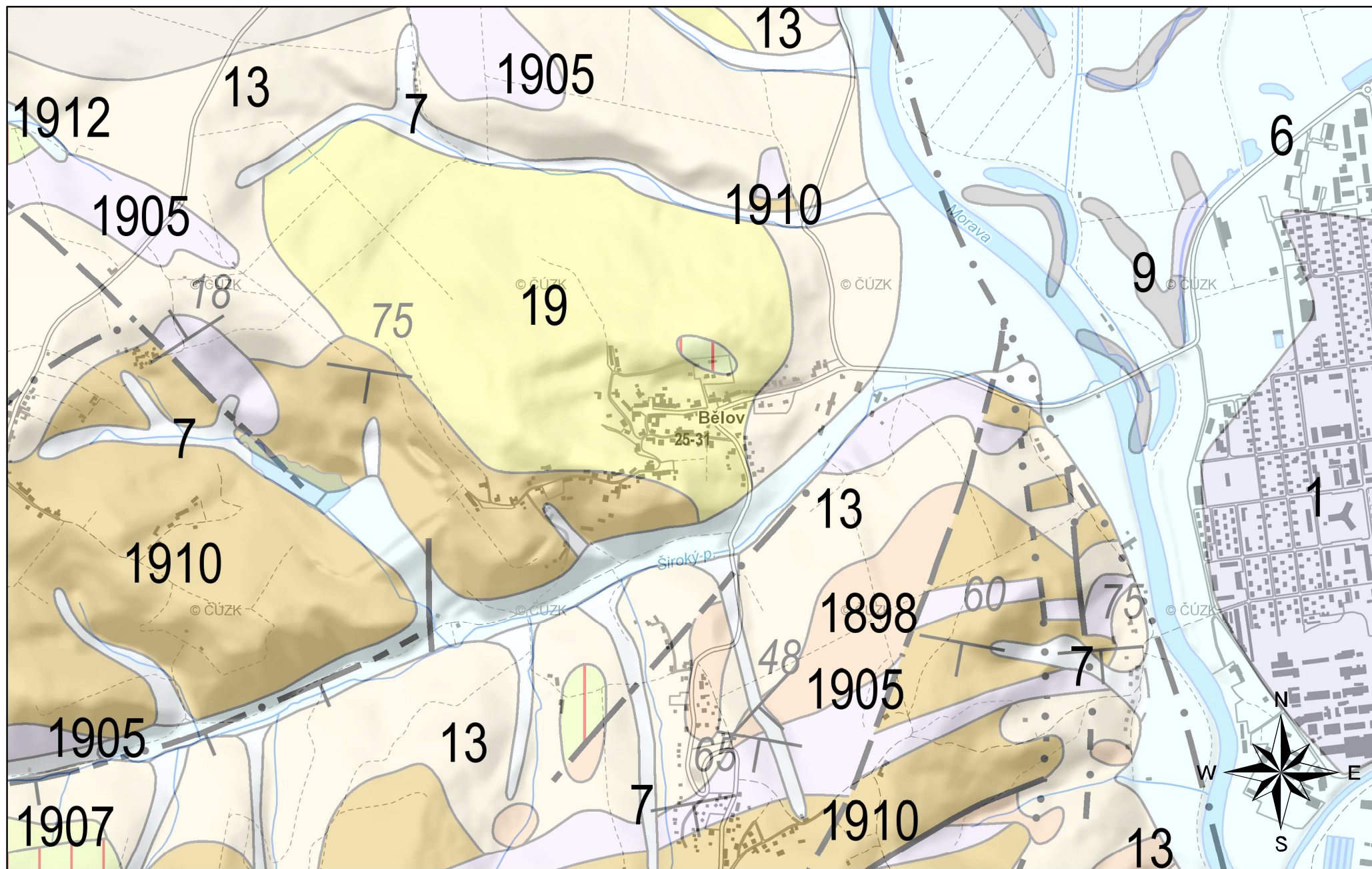
1 : 20 000

číslo výkresu:

číslo přílohy:

1





Bělov

0 0.2 0.4 0.6 0.8 km

© Česká geologická služba

Inženýrskogeologický průzkum

GEOLOGICKÁ MAPA ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

# Geologická mapa 1 : 50 000

## Značky v mapě - body GeoČR50

 vrstevnatost

## Tektonické linie GeoČR50





— zlom zjištěný  
-- zlom předpokládaný  
-.- zlom zakrytý  
+.- přesmyk zakrytý

## Hranice hornin GeoČR50







— hranice zjištěná  
--- hranice předpokládaná

## Horniny GeoČR50

### Karpaty

 1910 pískovec, jílovec, slepenec  
 1912 pískovec, jílovec  
 1905 pískovec, jílovec  
 1900 pískovec, slepenec

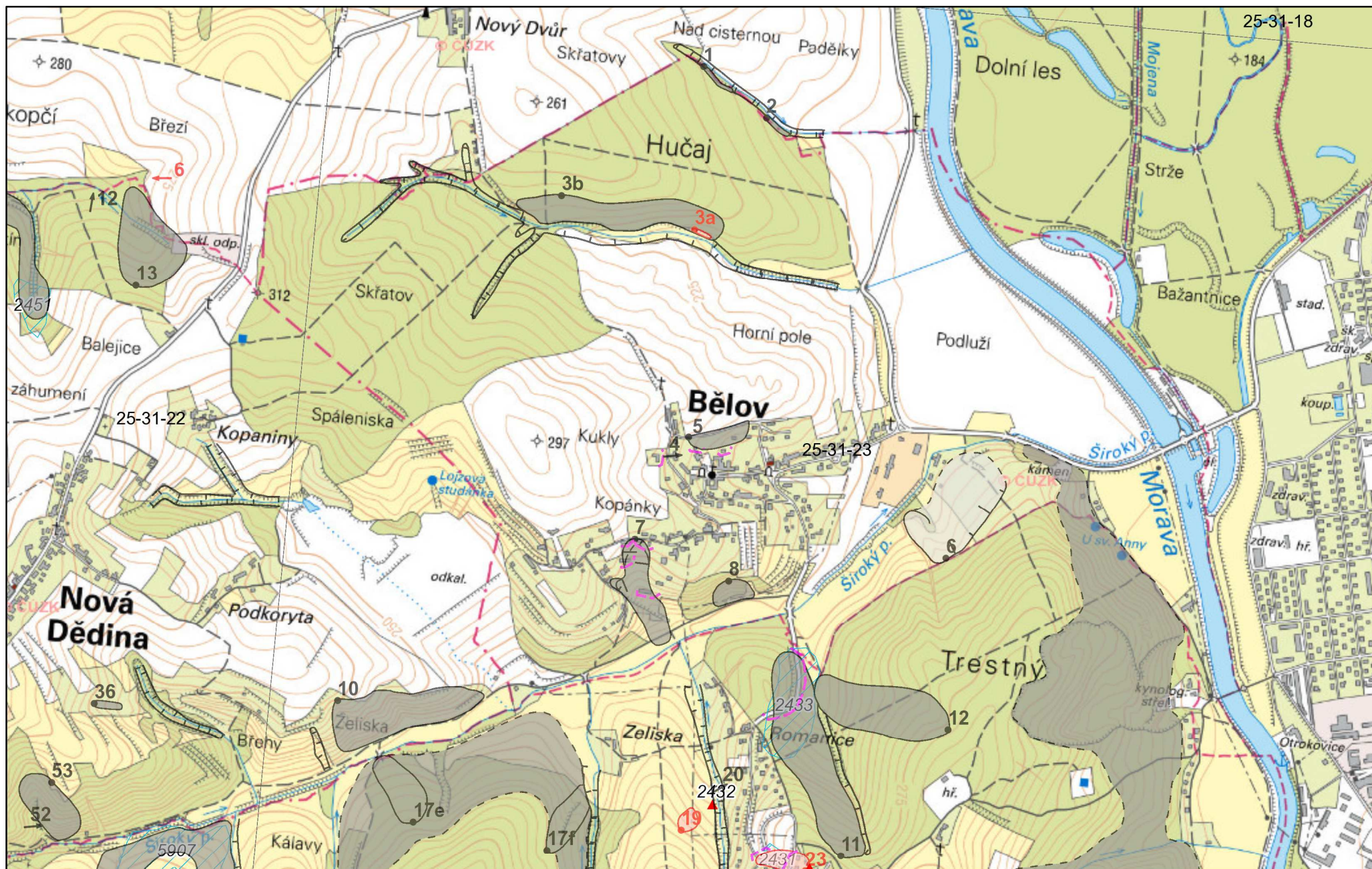
### Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity

 13 kamenitý až hlinito-kamenitý sediment  
 7 smíšený sediment  
 9 slatina, rašelina, hnílokal  
 19 sprašová hlína  
 1 navážka, halda, výsypka, odval  
 6 nivní sediment

# Indexy geologické mapy 1 : 50 000

## Index





Bělov

Inženýrsko-geologický průzkum

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

© Česká geologická služba

MAPA SVAHOVÝCH NESTABILIT

## Listoklad ZM 10

klad listů ZM10



## Registrační záznamy

Sesuvy bodové



aktivní

Sesuvy plošné



ostatní

## Svahové nestability

Nestability bodové



sesuv, aktivní



sesuv, dočasně uklidněný

Nestability liniové



Morfologicky zřetelné omezení, akumulární oblast, dočasně uklidněná



Morfologicky zřetelné omezení, akumulární oblast, aktivní



Spodní omezení odlučné stěny, aktivní



Poškozené objekty



Ohrožené objekty



Odlučná hrana sesuvu (horní omezení odlučné stěny), dočasně uklidněné



Hypotetické omezení, dočasně uklidněné



Výrazně zatržené břehy vodních toků a erozních rýh, dočasně uklidněné

Nestability plošné - číslo zákresu



aktivní



ostatní

Nestability plošné



Aktivní

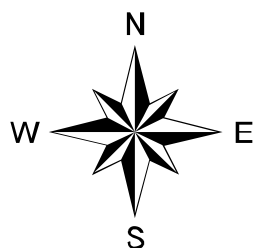
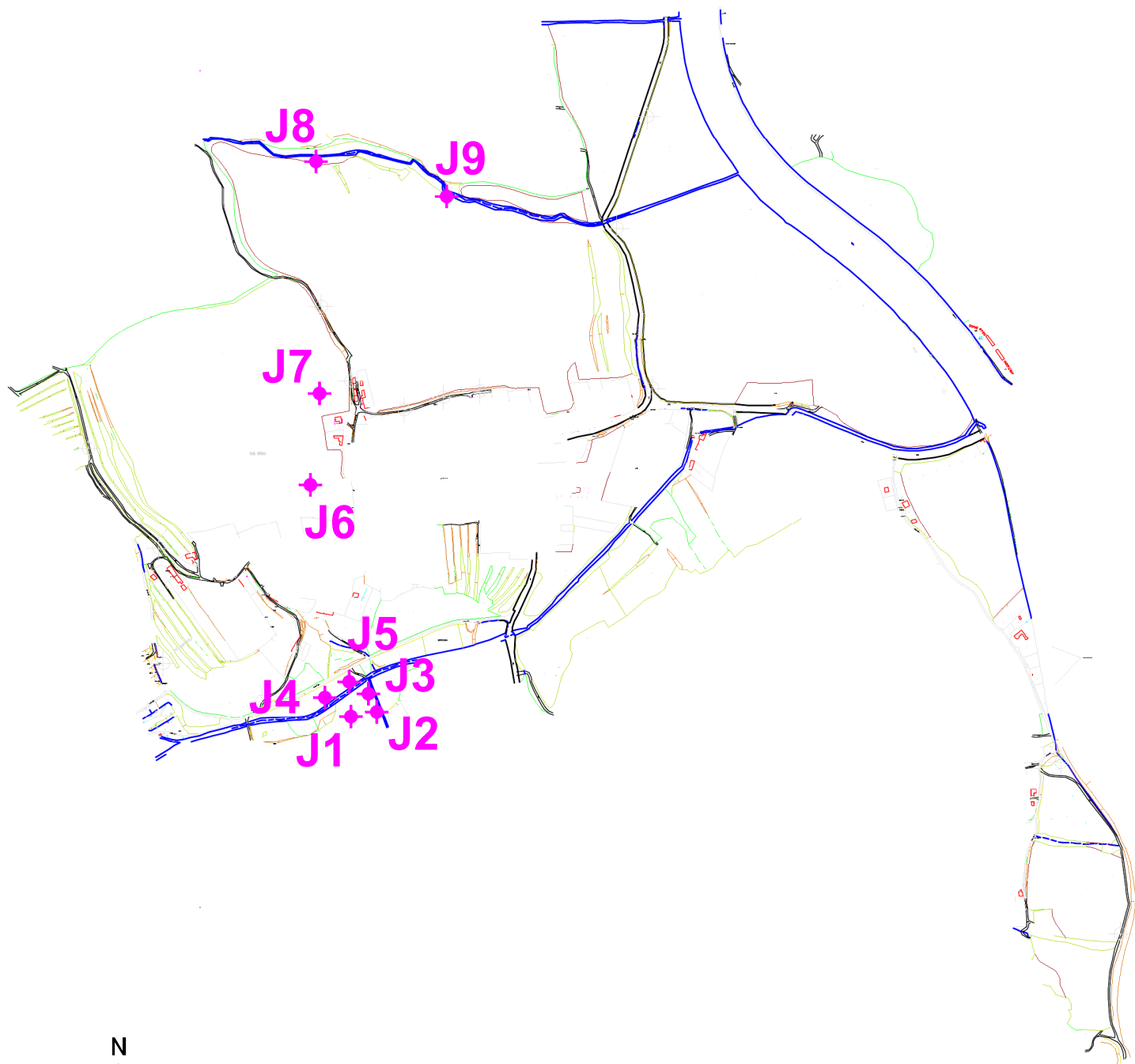


Dočasně uklidněné



Uklidněné





#### LEGENDA



IG sonda

objednatel:

Agroprojekt PSO s.r.o.

název úkolu:

Bělov, vodohospodářská opatření - IGP

název přílohy:

**Podrobná situace provedených vrtaných sond**

datum:

leden 2018

zakázka číslo:

2018/20

**HIG**  
GEOLOGICKÁ SLUŽBA

měřítko:

číslo výkresu:

číslo přílohy:

4

**5. Zaměření sond**  
**SEZNAM SOUŘADNIC**

Souřadnicový systém                      S-JTSK

Výškový systém                              Bpv

Číslo bodu	Y	X	Nadmořská výška m n.m.
<b>J1</b>	534625.88	1165514.08	201.9
<b>J2</b>	534592.38	1165487.32	201.3
<b>J3</b>	534603.88	1165464.19	200.8
<b>J4</b>	534706.37	1165494.02	201.4
<b>J5</b>	534642.54	1165439.71	201.5
<b>J6</b>	534729.94	1164988.35	260.1
<b>J7</b>	534698.93	1164771.32	259.2
<b>J8</b>	534721.94	1164217.25	220.6
<b>J9</b>	534423.90	1164300.26	208.7

Pozn.: Měření bylo provedeno přístrojem GSM – 2.

V Brně, leden 2018

Zpracoval a zaměřil: Mgr. A.Grünwald



PROJEKT: Inženýrsko geologický průzkum										DOKUMENTACE VRTU J1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
MÍSTO VRTU: Bělov																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
ZADAVATEL: Agroprojekt PSO s.r.o.										DATUM VRTÁNÍ OD: 5.1.2018					DO: 5.1.2018																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
METODA VRTÁNÍ: jádrově										HLOUBKA (m): 3,0 m																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
VRTNÁ SOUPRAVA: HTM 1400										HL. PV. 0,9 m		PRVNÍ: 1,0 m		TYP. ustálená																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
ODBĚR VZORKŮ ZEMIN: porušené										DOKUMENTOVAL: Mgr. Aleš Grünwald																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
Y: 534625.88 X: 1165514.08										ZODPOVĚDNÝ ŘEŠITEL: RNDr. Zbyněk Grünwald								PŘÍLOHA Č. 6.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
HLOUBKA (m)										POPIS ZEMIN A HORNIN										KONZISTENCE										Edet02 (MPa)										ULEHLOST										ČSN EN ISO 14 688-2										73 1005										73 3050										TKP-4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
VZOREK č.										VZOREK										HPV										voda ve vrtu stáří										201.9 m n.m.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											

PROJEKT: Inženýrsko geologický průzkum					DOKUMENTACE VRTU J2														
MÍSTO VRTU: Bělov																			
ZADAVATEL: Agroprojekt PSO s.r.o.					DATUM VRTÁNÍ OD: 5.1.2018				DO: 5.1.2018										
METODA VRTÁNÍ: jádrově					HLOUBKA (m): 3,0 m														
VRTNÁ SOUPRAVA: HTM 1400					HL. PV. 0,8 m		PRVNÍ: 0,9 m		TYP. ustálená										
ODBĚR VZORKŮ ZEMIN: porušené					DOKUMENTOVAL: Mgr. Aleš Grünwald														
Y: 534592.38 X: 1165487.32					ZODPOVĚDNÝ ŘEŠITEL: RNDr. Zbyněk Grünwald						PŘÍLOHA Č. 6.2								
HLOUBKA (m)	VZORKY					POPIS ZEMIN A HORNIN							KONZISTENCE	Eder02 (MPa)	ULEHLOST	ČSN EN ISO 14 688-2	73 1005	73 3050	TKP-4
	VZOREK č.	VZOREK		HPV	voda ve vrtu stáří	201.3 m n.m.													
0						HUMÓZNÍ HLÍNA, tmavě hnědá	T				clSi	F6O	2	I					
						JÍL SE STŘEDNÍ PLASTICITOU, hnědý, hnědošedý, rezavé polohy, tuhý	T				siCl	F6 Cl	2-3	I					
1						JÍL SE STŘEDNÍ PLASTICITOU, hnědý, hnědošedý, rezavé polohy, tuhý až měkký	T / M				siCl	F6 Cl	3	I					
2						JÍL S VYSOKOU PLASTICITOU, šedý, s rezavými polohami, tuhý až měkký	T / M				siCl	F8 CH	3	I					
						JÍL S VYSOKOU PLASTICITOU, šedý, s rezavými polohami, s příměsí štěrku, tuhý až měkký	T / M				siCl	F8 CH	3	I					
3																			
4																			
5																			
6																			

PROJEKT: Inženýrsko geologický průzkum						DOKUMENTACE VRTU J3														
MÍSTO VRTU: Bělov																				
ZADAVATEL: Agroprojekt PSO s.r.o.						DATUM VRTÁNÍ OD: 5.1.2018				DO: 5.1.2018										
METODA VRTÁNÍ: jádrově						HLOUBKA (m): 3,0 m														
VRTNÁ SOUPRAVA: HTM 1400						HL. PV. 1,6 m		PRVNÍ: 1,5 m		TYP. ustálená										
ODBĚR VZORKŮ ZEMIN: porušené						DOKUMENTOVAL: Mgr. Aleš Grünwald														
Y: 534603.88 X: 1165464.19						ZODPOVĚDNÝ ŘEŠITEL: RNDr. Zbyněk Grünwald					PŘÍLOHA Č. 6.3									
HLOUBKA (m)		VZORKY				POPIS ZEMIN A HORNIN					KONZISTENCE	Eder02 (MPa)	ULEHLOST	ČSN EN ISO 14 688-2	73 1005	73 3050	TKP-4			
		VZOREK č.	VZOREK		HPV	voda ve vrtu stlaří	200.8 m n.m.													
0							0.1	HUMÓZNÍ HLÍNA, tmavě hnědá, tuhá					T			clSi	F6O	2	I	
								HLÍNA JÍLOVITÁ, hnědá, šedohnědá, tuhá					T			clSi	F6 CL	2	I	
							0.7	JÍL SE STŘEDNÍ PLASTICITOU, šedý, šedohnědý, tuhý, aluvium					T			siCl	F6 CI	2-3	I	
1							1.2	JÍL SE STŘEDNÍ PLASTICITOU, šedý, měkký, s rezavými a černými org. polohami, aluvium					M			siCl	F6 CI	3	I	
2							3.0													



PROJEKT: Inženýrsko geologický průzkum										DOKUMENTACE VRTU J5									
MÍSTO VRTU: Bělov																			
ZADAVATEL: Agroprojekt PSO s.r.o.										DATUM VRTÁNÍ OD: 5.1.2018					DO: 5.1.2018				
METODA VRTÁNÍ: jádrově										HLOUBKA (m): 3,0 m									
VRTNÁ SOUPRAVA: HTM 1400										HL. PV. -		PRVNÍ:			TYP.				
ODBĚR VZORKŮ ZEMIN: porušené										DOKUMENTOVAL: Mgr. Aleš Grünwald									
Y: 534642.54 X: 1165439.71										ZODPOVĚDNÝ ŘEŠITEL: RNDr. Zbyněk Grünwald								PŘÍLOHA Č. 6.5	
HLOUBKA (m)		VZORKY						POPIS ZEMIN A HORNIN				KONZISTENCE	Edref02 (MPa)	ULEHLOST	ČSN EN ISO 14 688-2	73 1005	73 3050	TKP-4	
		VZOREK č.	VZOREK		HPV	voda ve vrtu	stáří	201.5 m n.m.											
0								HUMÓZNÍ HLÍNA, hnědá, tuhá				T			clSi	F6O	2	I	
								HLÍNA JÍLOVITÁ, hnědá, rezavě hnědá, tuhá, místy tuhá až měkká				T			clSi	F6 CL	2-3	I	
1		2004	P					JÍL SE STŘEDNÍ PLASTICITOU, hnědý, rezavý, tuhý až měkký				T / M			siCl	F6 CI	3	I	
								JÍL SE STŘEDNÍ PLASTICITOU, šedý, rezavý, tuhý				T			siCl	F6 CI	2-3	I	
2								JÍL S VYSOKOU PLASTICITOU, šedý, rezavý, tuhý, se šterky jílovce, deluvium				T			siCl	F8 CH	3	I	
3																			
4																			
5																			
6																			

HIG geologická služba, spol. s r.o.

2018/20

PROJEKT: Inženýrsko geologický průzkum						DOKUMENTACE VRTU J6							
MÍSTO VRTU: Bělov													
ZADAVATEL: Agroprojekt PSO s.r.o.						DATUM VRTÁNÍ OD: 5.1.2018				DO: 5.1.2018			
METODA VRTÁNÍ: jádrově						HLOUBKA (m): 3,0 m							
VRTNÁ SOUPRAVA: HTM 1400						HL. PV. -		PRVNÍ:		TYP.			
ODBĚR VZORKŮ ZEMIN: porušené						DOKUMENTOVAL: Mgr. Aleš Grünwald							
Y: 534729.94 X: 1164988.35						ZODPOVĚDNÝ ŘEŠITEL: RNDr. Zbyněk Grünwald						PŘÍLOHA Č. 6.6	
HLOUBKA (m)	VZORKY			HPV	voda ve vrtu stáří	POPIS ZEMIN A HORNIN	KONZISTENCE	E <sub>def</sub> 02 (MPa)	ULEHLOST	ČSN EN ISO 14 688-2	73 1005	73 3050	TKP-4
	VZOREK č.	VZOREK											
0						260.1 m n.m.							
			kvartér			HUMÓZNÍ HLÍNA, hnědá, tuhá	T			clSi	F6O	2	I
						HLÍNA JÍLOVITÁ, hnědá, světle hnědá, tuhá	T			clSi	F6 CL	2	I
1						JÍL SE STŘEDNÍ PLASTICITOU, hnědý, tuhý	T			siCl	F6 CI	2-3	I
						JÍL PÍŠČITÝ, šedohnědý, místy vápnitý, tuhý	T			sasiCl	F4 CS	3	I
2						PÍSEK HLINITÝ, světle hnědý, rezavě hnědý, tuhý až pevný	T / P			siSa	S4 SM	3	I
			paleogén			JÍL S VYSOKOU PLASTICITOU, šedý, s rezavým pískem, tuhý až pevný	T / P			sasiCl	F8 CH	3	I
3													
4													
5													
6													

HIG geologická služba, spol. s r.o.

2018/20

PROJEKT: Inženýrsko geologický průzkum										DOKUMENTACE VRTU J7									
MÍSTO VRTU: Bělov																			
ZADAVATEL: Agroprojekt PSO s.r.o.										DATUM VRTÁNÍ OD: 5.1.2018					DO: 5.1.2018				
METODA VRTÁNÍ: jádrově										HLOUBKA (m): 3,0 m									
VRTNÁ SOUPRAVA: HTM 1400										HL. PV. -		PRVNÍ:		TYP.					
ODBĚR VZORKŮ ZEMIN: porušené										DOKUMENTOVAL: Mgr. Aleš Grünwald									
Y: 534698.93 X: 1164771.32										ZODPOVĚDNÝ ŘEŠITEL: RNDr. Zbyněk Grünwald								PŘÍLOHA Č. 6.7	
HLOUBKA (m)		VZORKY						POPIS ZEMIN A HORNIN				KONZISTENCE	E <sub>def02</sub> (MPa)	ULEHLOST	ČSN EN ISO 14 688-2	73 1005	73 3050	TKP-4	
		VZOREK č.	VZOREK		HPV	voda ve vrtu stlaží		259.2 m n.m.											
0				kvartér				HUMÓZNÍ HLÍNA, hnědá, tuhá				T			clSi	F6O	2	I	
								HLÍNA JÍLOVITÁ, hnědá, světle hnědá, tuhá				T			clSi	F6 CL	2	I	
								JÍL SE STŘEDNÍ PLASTICITOU, hnědý, rezavě hnědý, tuhý				T			siCl	F6 CI	2-3	I	
1								PÍSEK HLINITÝ, hnědý, pevný				P			siSa	S4 SM	3	I	
								JÍL PÍŠČITÝ, hnědý, šedý, místy s drobnými šterky				T / P			sasiCl	F4 CS	3	I	
2				paleodén				JÍL S VYSOKOU PLASTICITOU, šedý, s rezavým pískem, tuhý až pevný				T / P			sasiCl	F8 CH	3	I	
								ŠTĚRK HLINITÝ, písčitý, šedý, hnědý, rezavý				P			sasiGr	G4 GM	3-4	I	
3																			
4																			
5																			
6																			

2005

HIG geologická služba, spol. s r.o.

2018/20

PROJEKT: Inženýrsko geologický průzkum										DOKUMENTACE VRTU J8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
MÍSTO VRTU: Bělov																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
ZADAVATEL: Agroprojekt PSO s.r.o.										DATUM VRTÁNÍ OD: 5.1.2018					DO: 5.1.2018																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
METODA VRTÁNÍ: jádrově										HLOUBKA (m): 3,0 m																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
VRTNÁ SOUPRAVA: HTM 1400										HL. PV. 1,6 m		PRVNÍ: 1,7 m		TYP. ustálená																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
ODBĚR VZORKŮ ZEMIN: porušené										DOKUMENTOVAL: Mgr. Aleš Grünwald																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
Y: 534721.94 X: 1164217.25										ZODPOVĚDNÝ ŘEŠITEL: RNDr. Zbyněk Grünwald								PŘÍLOHA Č. 6.8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
HLOUBKA (m)		VZORKY																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										



PROJEKT: Inženýrsko geologický průzkum										DOKUMENTACE VRTU J9									
MÍSTO VRTU: Bělov																			
ZADAVATEL: Agroprojekt PSO s.r.o.										DATUM VRTÁNÍ OD: 5.1.2018					DO: 5.1.2018				
METODA VRTÁNÍ: jádrově										HLOUBKA (m): 3,0 m									
VRTNÁ SOUPRAVA: HTM 1400										HL. PV. 1,4 m		PRVNÍ: 1,6 m		TYP. ustálená					
ODBĚR VZORKŮ ZEMIN: porušené										DOKUMENTOVAL: Mgr. Aleš Grünwald									
Y: 534423.90 X: 1164300.26										ZODPOVĚDNÝ ŘEŠITEL: RNDr. Zbyněk Grünwald								PŘÍLOHA Č. 6.9	
HLOUBKA (m)		VZORKY						POPIS ZEMIN A HORNIN				KONZISTENCE	E <sub>def02</sub> (MPa)	ULEHLOST	ČSN EN ISO 14 688-2	73 1005	73 3050	TKP-4	
		VZOREK č.	VZOREK		HPV	voda ve vrtu	stáří	208.7 m n.m.											
0									HUMÓZNÍ HLÍNA, hnědá, tmavě hnědá, tuhá				T			clSi	F6O	2	I
									JÍL SE STŘEDNÍ PLASTICITOU, hnědý, hnědošedý, rezavé polohy, tuhý				T			sasiCl	F6 Cl	3	I
									JÍL PÍŠČITÝ, šedý, hnědý, tuhý				T			sasiCl	F4 CS	3	I
1									JÍL S VYSOKOU PLASTICITOU, šedý, rezavý, tuhý až měkký				T / M			siCl	F8 CH	3-4	I
									JÍL PÍŠČITÝ, šedý, hnědý, rezavý, měkký				M			sasiCl	F4 CS	4	I
2									JÍL SE STŘEDNÍ PLASTICITOU, hnědý, s rezavými a černými polohami, tuhý až měkký				T / M			siCl	F6 Cl	3	I
									PÍSEK HLINITÝ, tuhý, hnědý				T			siSa	S4 SM	3	I
									JÍL S VYSOKOU PLASTICITOU, šedý, s rezavými polohami, tuhý až měkký, příměs štěrku do 2 cm				T / M			sasiCl	F8 CH	3-4	I
3																			
4																			
5																			
6																			

1.4

1.6

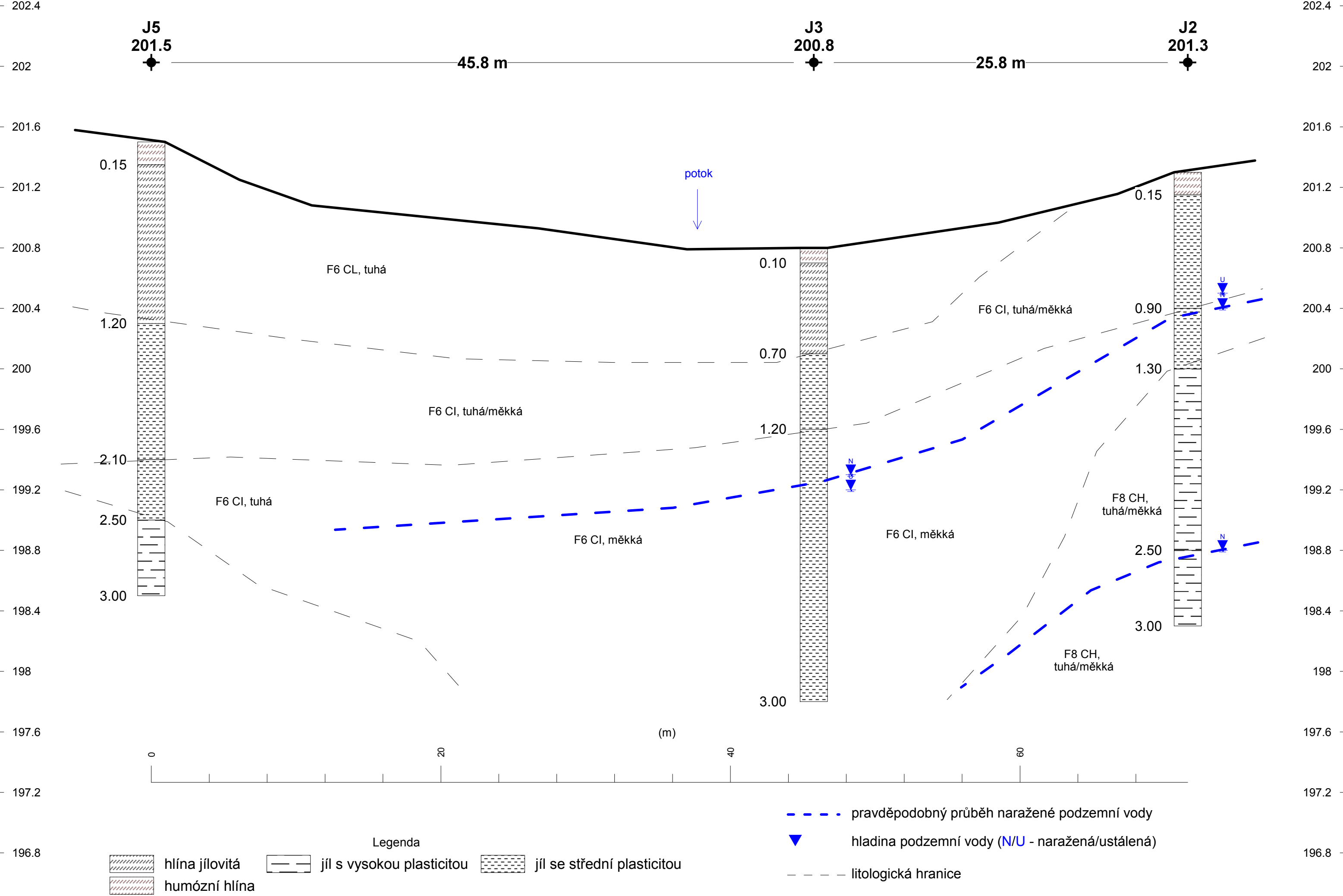
U

N

kvartér

HIG geologická služba, spol. s r.o.

2018/20



Inženýrsko geologický řez J5 - J3 - J2

## Fotodokumentace



Foto č.1: Dokumentace sondy J1



Foto č.2: Dokumentace sondy J4



Foto č.3: Dokumentace sondy J5

# VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

## MECHANIKA ZEMIN

Název akce: **Bělov, vodohosp. opatření - IGP**  
 Číslo zakázky: **2018/20**

Datum: 9. 1. 2018

SONDA	J1	J3	J4	J5	J7	J8
HLOUBKA [m]	1,1-1,5	1,2-1,4	0,7-1,0	0,9-1,2	1,5-1,8	1,2-1,5
LAB. Č.	201	202	203	204	205	206
DRUH VZORKU	PORUŠENÝ	PORUŠENÝ	PORUŠENÝ	PORUŠENÝ	PORUŠENÝ	PORUŠENÝ
VLHKOST [%]	33.7	28.6	25.1	24.1	24.2	38.7
MEZ TEKUTOSTI [%]	58	38	37	32	36	52
MEZ PLASTICITY [%]	26	17	18	20	23	22
INDEX PLASTICITY [%]	32	21	19	12	13	30
KLASIFIKACE ČSN 73 6133	F8 CH	F6 CI	F6 CI	F6 CL	F4 CS	F8 CH
KLASIFIKACE ČSN EN ISO 14688-2	sasiCl	siCl	siCl	clSi	sasiCl	sasiCl
KLASIFIKACE ČSN 75 2410	F8 CH	F6 CI	F6 CI	F6 CL	F4 CS	F8 CH
KONZISTENCE PODLE ČSN EN ISO 14688-2	tuhá	měkká	tuhá	tuhá	tuhá	měkká
INDEX KONZISTENCE	0.76	0.45	0.63	0.66	0.91	0.44
BARVA VZORKU	ŠEDÁ,HNĚDÁ	ŠEDÁ	ŠEDÁ,HNĚDÁ	HNĚDÁ,REZAVÁ	HNĚDÁ,ŠEDÁ	ŠEDÁ,REZAVÁ
OBJEMOVÁ TÍHA [kN.m <sup>-3</sup> ]	20.5	21.0	21.0	21.0	18.5	20.5
STUPEŇ NASYCENÍ (Sr)	0.99	0.93	0.92	0.90	0.92	1.00
KOEFICIENT FILTRACE [m.s <sup>-1</sup> ]	2,10.10 <sup>-9</sup>	1,02.10 <sup>-8</sup>	9,15.10 <sup>-9</sup>	6,10.10 <sup>-8</sup>	9,05.10 <sup>-8</sup>	1,41.10 <sup>-9</sup>
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: Bělov, VHO - IG průzkum  
Číslo zakázky: 2018/20

Datum: 9.1.2018

VZOREK	SONDA	HLOUBKA (m)	ČSN EN ISO 14688-2	ČSN 736 133	NAMRZAVOST	VHODNOST ZEMIN	
						násyp	aktivní zóna
201	J1	1,1-1,5	sasiCl	F8 CH	vysoce namrzavé	nevhodné	nevhodné
202	J3	1,2-1,4	siCl	F6 CI	vysoce namrzavé	podm.vhodné	nevhodné
203	J4	0,7-1,0	siCl	F6 CI	vysoce namrzavé	podm.vhodné	nevhodné
204	J5	0,9-1,2	clSi	F6 CL	nebezpečně namrzavé	podm.vhodné	nevhodné
205	J7	1,5-1,8	sasiCl	F4 CS	nebezpečně namrzavé	podm.vhodné	podm.vhodné
206	J8	1,2-1,5	sasiCl	F8 CH	vysoce namrzavé	nevhodné	nevhodné
			siSa	S4 SM	namrzavé	podm.vhodné	podm.vhodné
			siSa	S3 S-F	mírně namrzavé	vhodné	podm.vhodné
			sasiGr	G4 GM	namrzavé	podm.vhodné	podm.vhodné

zpracoval: Mgr. Aleš Grünwald

## FILTRAČNÍ SOUČINITEL (K)

Název akce: Bělov, VHO - IG průzkum  
Číslo zakázky: 2018/20

Datum: 9.1.2018

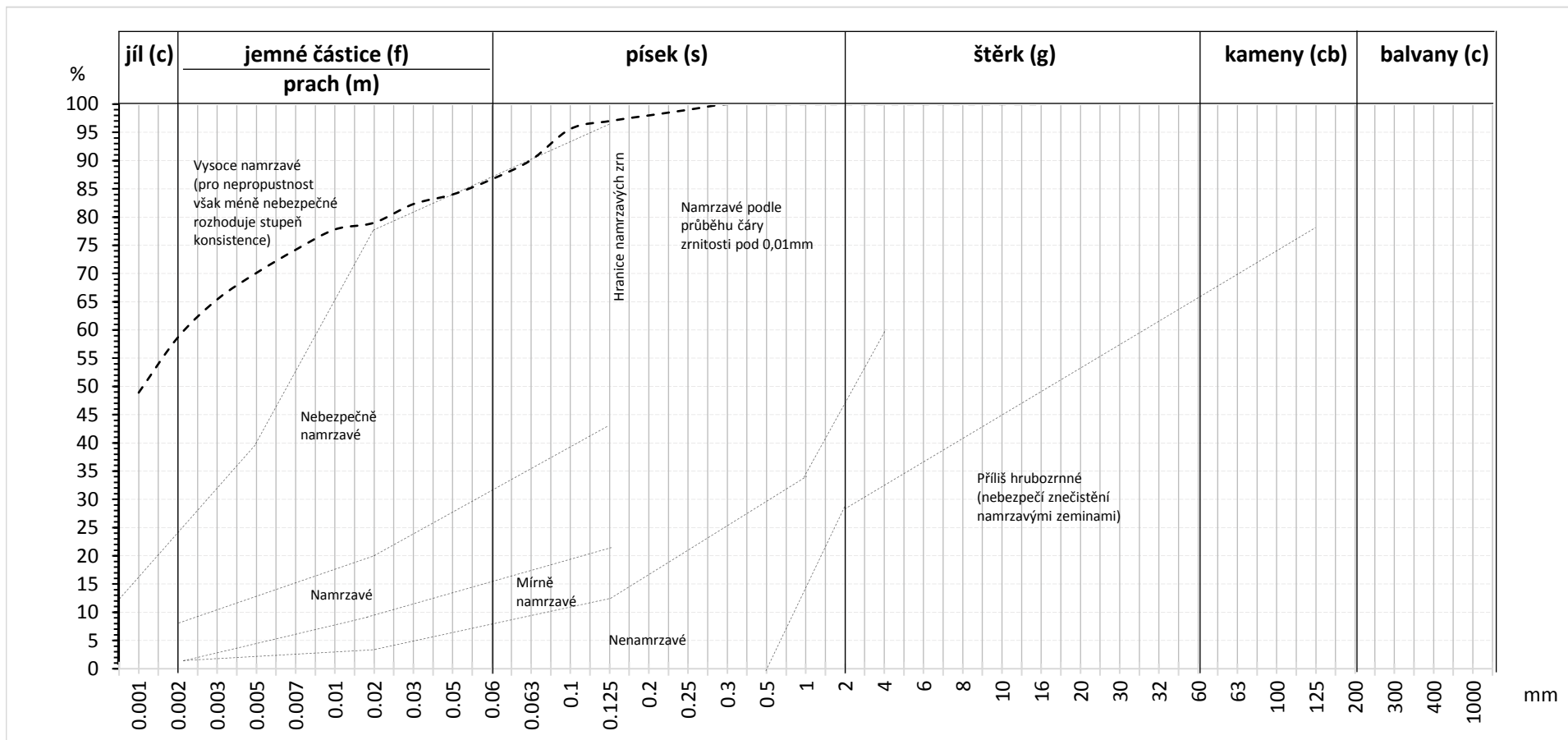
VZOREK	SONDA	HLOUBKA (m)	ČSN EN ISO 14688-2	ČSN 736 133	KOEFICIENT FILTRACE (m.s <sup>-1</sup> )
201	J1	1,1-1,5	sasiCl	F8 CH	$2,10 \cdot 10^{-9}$
202	J3	1,2-1,4	siCl	F6 CI	$1,02 \cdot 10^{-8}$
203	J4	0,7-1,0	siCl	F6 CI	$9,15 \cdot 10^{-9}$
204	J5	0,9-1,2	clSi	F6 CL	$6,10 \cdot 10^{-8}$
205	J7	1,5-1,8	sasiCl	F4 CS	$9,05 \cdot 10^{-8}$
206	J8	1,2-1,5	sasiCl	F8 CH	$1,41 \cdot 10^{-9}$
			siSa	S4 SM	$n \cdot 10^{-6}$
			siSa	S3 S-F	$n \cdot 10^{-4}$
			sasiGr	G4 GM	$n \cdot 10^{-5}$

zpracoval: Mgr. Aleš Grünwald

# STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

**Metoda:** ZRNITOST ZEMIN (ČSN EN ISO 17892 - 4)  
**Zkoušená položka:** zemina  
**Název a adresa zákazníka:** Agroprojekt PSO s.r.o.  
**Název zakázky:** Bělov, VHO-IG průzkum  
**Datum přijetí vzorku:** 6.1.2018

**Číslo vzorku:** 201  
**Sonda:** J1  
**Hloubka:** 1,1-1,5 m  
**Popis vzorku (typ) :** jíl - F8 CH  
**Číslo zakázky:** 2018/20



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.

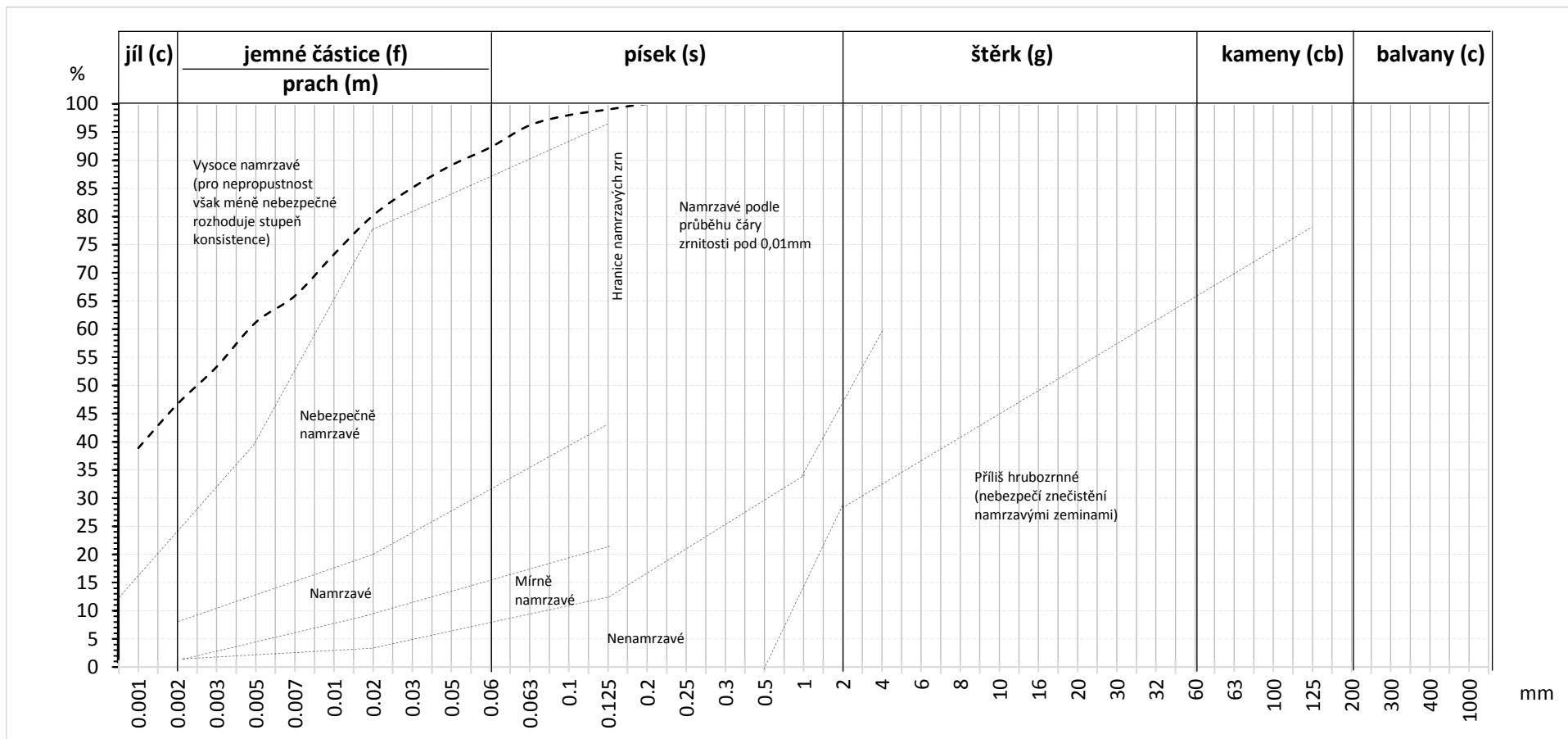
Zkušební protokol nesmí být bez písemného souhlasu laboratoře reprodukován jinak než celý. Výsledek každé uvedené zkoušky se týká pouze vzorku výše uvedeného laboratorního čísla.



# STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

**Metoda:** ZRNITOST ZEMIN (ČSN EN ISO 17892 - 4)  
**Zkoušená položka:** zemina  
**Název a adresa zákazníka:** Agroprojekt PSO s.r.o.  
**Název zakázky:** Bělov, VHO-IG průzkum  
**Datum přijetí vzorku:** 6.1.2018

**Číslo vzorku:** 202  
**Sonda:** J3  
**Hloubka:** 1,2-1,4 m  
**Popis vzorku (typ) :** jíł - F6 CI  
**Číslo zakázky:** 2018/20



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.

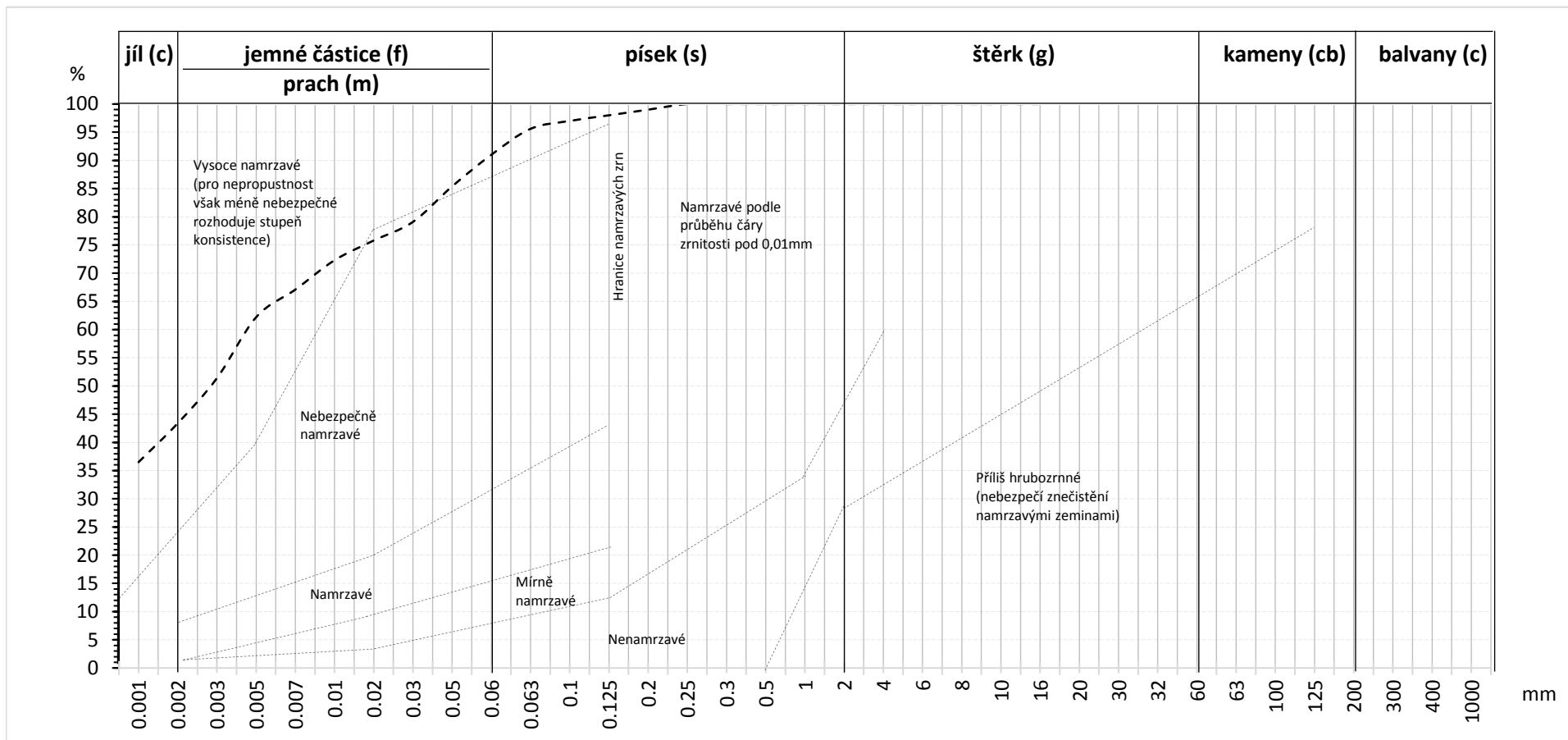
Zkušební protokol nesmí být bez písemného souhlasu laboratoře reprodukován jinak než celý. Výsledek každé uvedené zkoušky se týká pouze vzorku výše uvedeného laboratorního čísla.



# STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

**Metoda:** ZRNITOST ZEMIN (ČSN EN ISO 17892 - 4)  
**Zkoušená položka:** zemina  
**Název a adresa zákazníka:** Agroprojekt PSO s.r.o.  
**Název zakázky:** Bělov, VHO-IG průzkum  
**Datum přijetí vzorku:** 6.1.2018

**Číslo vzorku:** 203  
**Sonda:** J4  
**Hloubka:** 0,7-1,0 m  
**Popis vzorku (typ) :** jíł - F6 CI  
**Číslo zakázky:** 2018/20



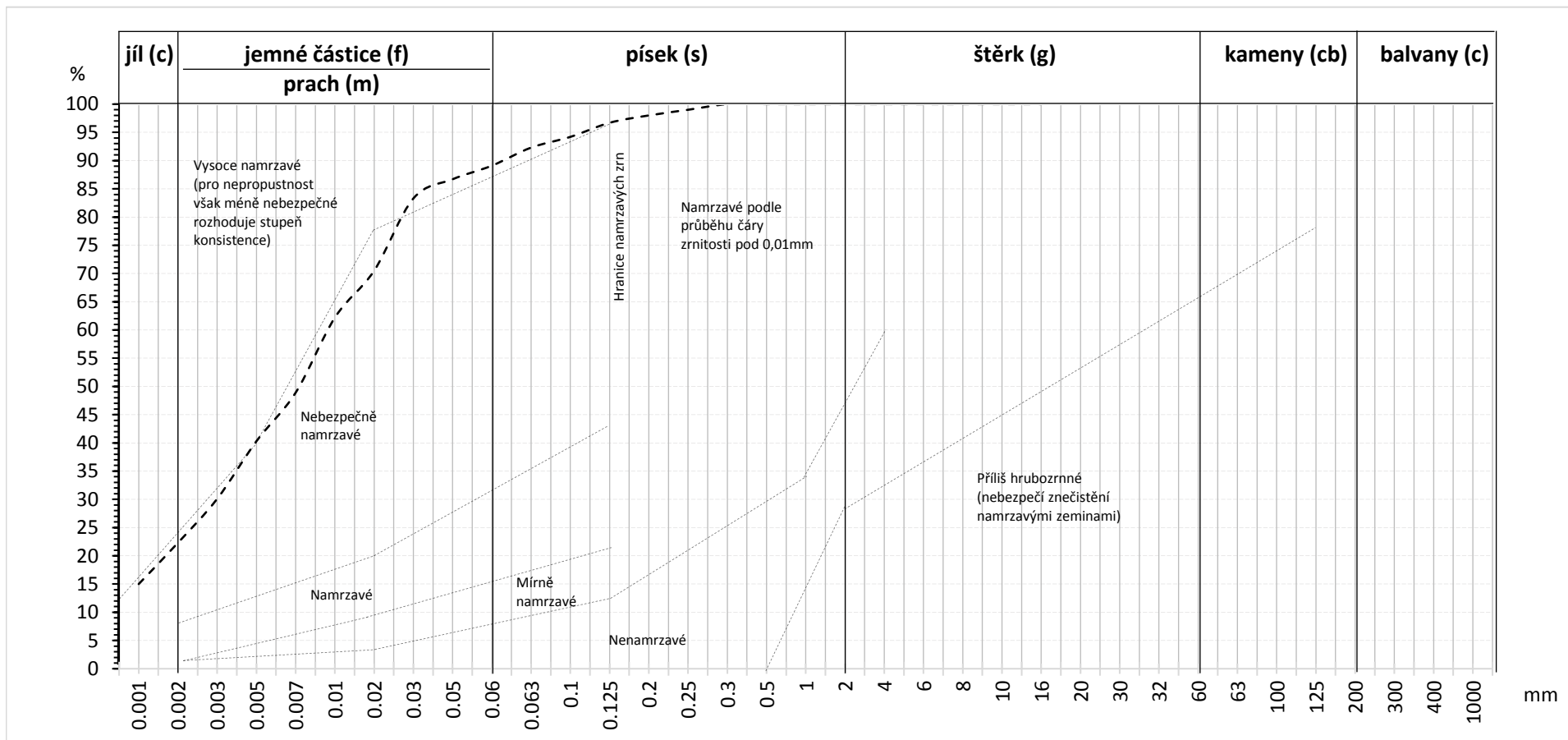
Nejistota měření: 1%. Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou stanoveny na základě zkušenosti kvalifikovaným odhadem a jsou zahrnuty v interpretaci výsledku. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

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:** Agroprojekt PSO s.r.o.  
**Název zakázky:** Bělov, VHO-IG průzkum  
**Datum přijetí vzorku:** 6.1.2018

**Číslo vzorku:** 204  
**Sonda:** J5  
**Hloubka:** 0,9-1,2 m  
**Popis vzorku (typ) :** jílovitá hlína - F6 CL  
**Číslo zakázky:** 2018/20



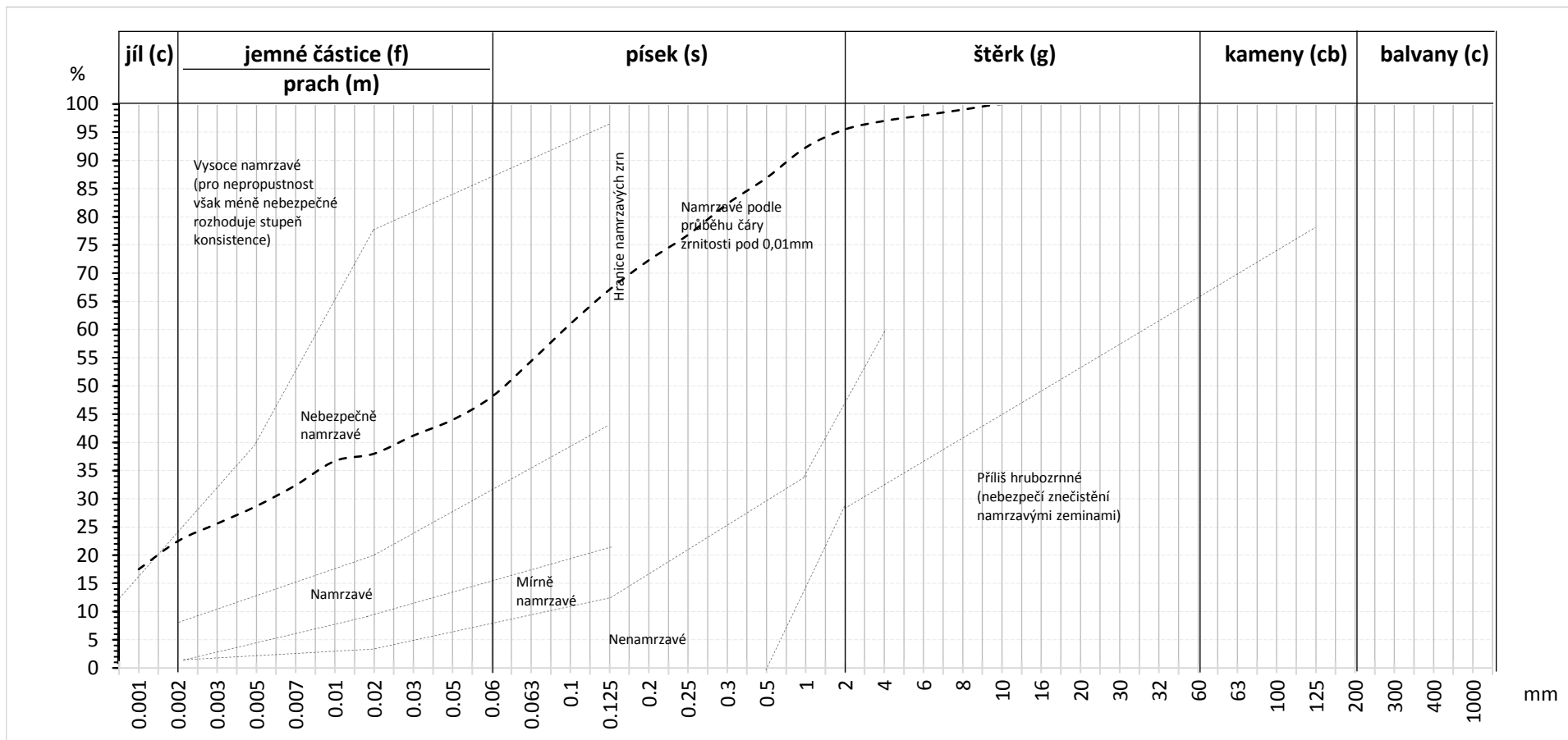
Nejistota měření: 1%. Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou stanoveny na základě zkušenosti kvalifikovaným odhadem a jsou zahrnuty v interpretaci výsledku. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

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:** Agroprojekt PSO s.r.o.  
**Název zakázky:** Bělov, VHO-IG průzkum  
**Datum přijetí vzorku:** 6.1.2018

**Číslo vzorku:** 205  
**Sonda:** J7  
**Hloubka:** 1,5-1,8 m  
**Popis vzorku (typ) :** jíl písčitý - F4 CS  
**Číslo zakázky:** 2018/20



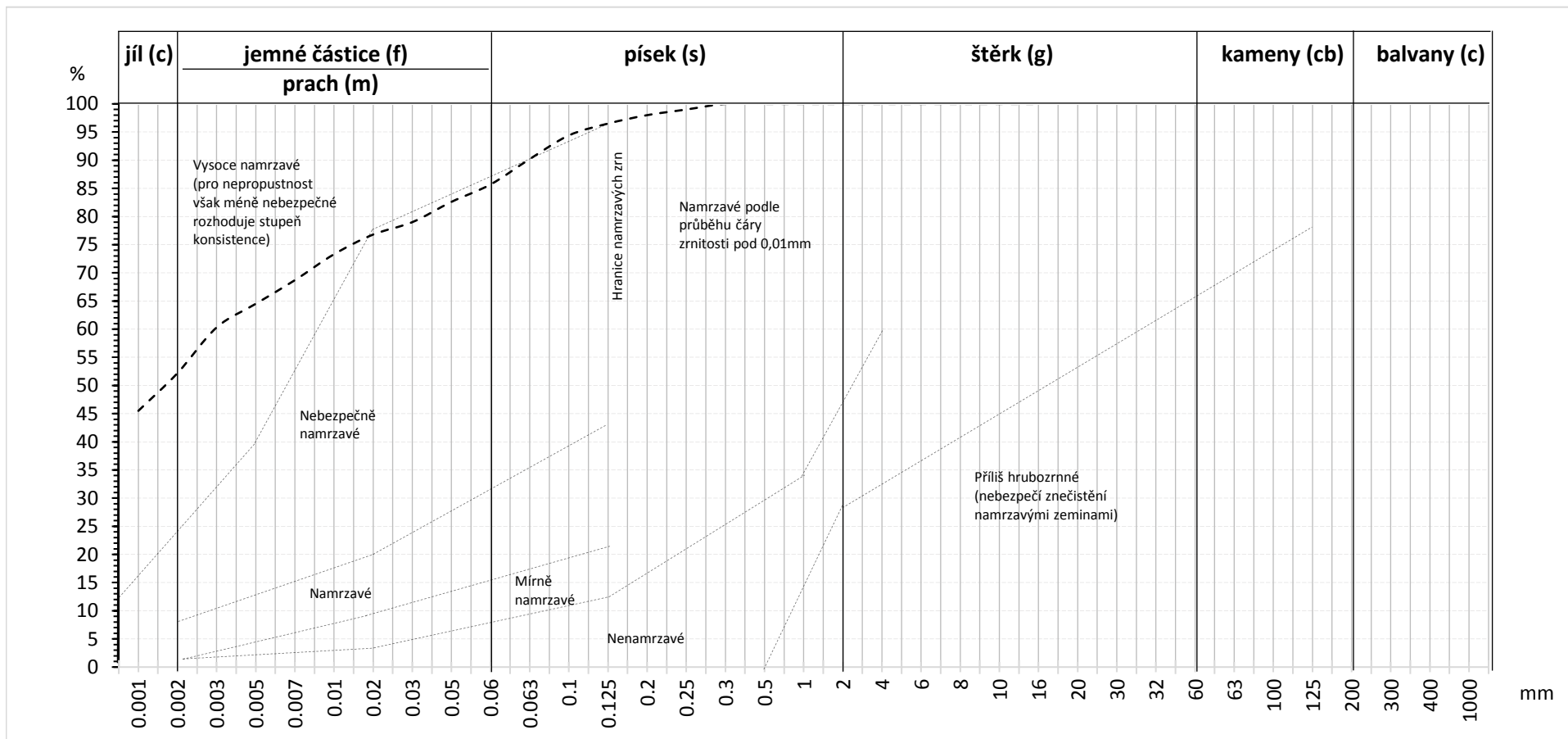
Nejistota měření: 1%. Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou stanoveny na základě zkušenosti kvalifikovaným odhadem a jsou zahrnuty v interpretaci výsledku. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

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:** Agroprojekt PSO s.r.o.  
**Název zakázky:** Bělov, VHO-IG průzkum  
**Datum přijetí vzorku:** 6.1.2018

**Číslo vzorku:** 206  
**Sonda:** J8  
**Hloubka:** 1,2-1,5 m  
**Popis vzorku (typ) :** jíl - F8 CH  
**Číslo zakázky:** 2018/20



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.





### 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