

# INŽENÝRSKO GEOLOGICKÝ PRŮZKUM TŘEBOM

POLDR

ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA



Říjen 2017

## **TŘEBOM**

### **Závěrečná zpráva o provedeném podrobném inženýrskogeologickém průzkumu pro výstavbu poldru Třebom, k. ú. Třebom, okr. Opava**

Zadavatel:

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

Slavičkova 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:

**2017/146**

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 .....	15
7. HYDROGEOLOGICKÉ A VSAKOVACÍ POMĚRY ÚZEMÍ .....	16
8. TECHNICKÉ ZÁVĚRY .....	17
9. LITERATURA .....	19

## Seznam příloh

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



## 1. VŠEOBECNÝ ÚVOD A PODKLADY

Na základě objednávky firmy Agropojekt PSO s. r.o. byl naší firmou HIG geologická služba, spol. s r.o. proveden podrobný inženýrskogeologický průzkum pro výstavbu poldru Třebom v k.ú. Třebom, okres Opava. Cílem průzkumných prací bylo zhodnocení geologických poměrů v místě navrhované nádrže, zjištění geomechanických vlastností zemín a agresivních účinků podzemní vody v prostoru hráze a doporučení pro založení hráze a objektů v hrázi a dále posouzení geomechanických vlastností sedimentů v zemníku a jejich vhodnosti a použitelnosti pro stavbu hráze.

### Cíle průzkumných prací:

- Zjištění geologických poměrů lokality (9 x vrtaná sonda J1 až J9 do 3,0 – 5,0 m p.t.)
- Zjištění hydrogeologických poměrů (hladina podzemní vody)
- Laboratorní rozbor odebraných vzorků zemín (8x), podzemní vody (1x)
- Laboratorní rozbor zemín (klasifikace zemín dle ČSN EN ISO 14688, ČSN EN ISO 14689, zrnitost zemín 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 zemín (klasifikace zemín dle ČSN EN ISO 14688, ČSN EN ISO 14689, ČSN 73 1001)
- Klasifikace zemín z hlediska vhodnosti pro různé zóny hutnění hrází (ČSN 75 2410, tabulka 5)
- Stanovení srovnávací objemové hmotnosti a vlhkosti (Proctor standard)
- Laboratorní rozbor podzemní vody (ČSN EN 206-1 „Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda“, Tabulka 2)
- Vyhodnocení výsledků formou závěrečné zprávy

Pro vypracování následné zprávy bylo použito těchto hlavních podkladů:

- Geologická mapa a hydrogeologická mapa ČR 1 : 50 000
- Mapa hydrogeologické rajonizace 1 : 50 000
- Situační podklady předané projektantem
- Terénní práce – vrtné práce, odběry, laboratorní zkoušky

- ČSN ISO 14688 – 1 Geotechnický průzkum a zkoušení. Pojmenování a zařídování zemin – Část 1: Pojmenování a popis
- ČSN ISO 14689 – 1 Geotechnický průzkum a zkoušení. Pojmenování a zařídování 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: Třebom [770205]  
obec: Třebom [569101]  
okres: Opava  
kraj: Moravskoslezský

## 3. PŘÍRODNÍ POMĚRY

### 3.1 Geomorfologické a klimatické poměry

Průzkumné území se nachází v geomorfologickém celku Opavská pahorkatina, podcelku Hlučínská pahorkatina, v nadmořské výšce okolo 230 m n. m. Podnebí je teplé, mírně suché. Průměrné roční teploty kolísají mezi 7 a 8°C, průměrný roční úhrn srážek činí 550 – 650 mm. Z hydrologického hlediska území náleží k povodí Odry a je odvodňováno tokem Pština a jeho přítoky.

### 3.2 Geologické poměry

Geologické podloží budují sedimenty pleistocenního kontinentálního zalednění. Jedná se zejména o glacigenní a glacifluviální písky, štěrky, souvkové hlíny. Hlubší podloží představují horniny mladšího paleozoika – kulmu Nízkého Jeseníku, který tvoří několik pruhů stratigraficky i litologicky odlišných souvrství, které se vyznačují flyšoidním střídáním pelitů, drob, pískovců a slepenců. Kvartérní pokryv je dále tvořen pleistocenními eolickými

uloženinami – sprašemi a sprašovými hlínami. V prostoru nivy vodních toků se vyskytují aluviální sedimenty převážně jílovité až písčité frakce a fluviální sedimenty.

### 3.3 Hydrogeologické poměry

Zájmové území je dle hydrogeologického rajonování ČR součástí hydrogeologického rajonu základní vrstvy 6611 – Kulm Nížkého Jeseníku v povodí Odry a hydrogeologického rajonu svrchní vrstvy 1550 – Kvartér Opavské pahorkatiny. Kulmské horniny jsou charakterizovány převážně slabou puklinovou propustností. Oběh podzemních vod je převážně mělký, vázaný na kvartérní pokryv a přípovrchovou zónu rozvětrání a rozpojení hornin. Hlubší oběh podzemní vody je vázaný na puklinově propustné tektonické zóny a závisí na členitosti terénu a charakteru hornin. K infiltraci dochází v závislosti na propustnosti kvartérního pokryvu a zvětralinového pláště. Svrchní vrstva spraší a sprašových hlín je velmi málo propustná, písčité pleistocenní štěrky naopak vykazují dobrou průlinovou propustnost. Hladina podzemní vody je převážně volná, nebo mírně napjatá. Chemismus podzemních vod a s tím spojená agresivita je v různých oblastech kulmských hornin různá, celkově převažují vody Ca-HCO<sub>3</sub> popř. Ca-Mg-HCO<sub>3</sub> typu. V nadložním hydrogeologickém rajonu svrchní vrstvy 1550 – Kvartér Opavské pahorkatiny mají hlavní význam kvartérní především glacigenní a glacifluviální sedimenty. Je pro ně charakteristické střídání průlinových kolektorů (písky, štěrky) s izolátory formou slinitých jílu či souvkových hlín. Není zde vyvinut jednotný zvodnělý systém. Propustnost geologického prostředí je proměnlivá. Nadložní izolátor představují spraše a sprašové hlíny.

### 3.4 Sesuvná území

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

## 4. PROVEDENÉ PRŮZKUMNÉ PRÁCE

### 4.1. Sondážní práce

Metodika průzkumných prací byla ovlivněna požadavky objednatele na rozsah a umístění průzkumných prací. Průzkum geologických poměrů vycházel z dokumentace a vyhodnocení 9 průzkumných sond a laboratorních rozborů zemin a podzemní vody. V prostoru hráze a objektů byly provedeny vrty **J1 – J5**, a to do hloubky 5,0 m p.t., a v prostoru zemníku

vrty **J6 – J9**, a to do hloubky 3,0 – 3,5 m p.t. (viz Situace provedených sond). Parametry jednotlivých sond jsou uvedeny v tabulce č. 1.

Terénní část průzkumu proběhla ve dnech **16. 10. – 18. 10. 2017** a zahrnovala veškeré vrtné práce, dokumentaci, odběr vzorků zemin a podzemní vody a zaměření prováděných sond. Celková metráž vrtných prací činila **38,2 bm**. Vrtné práce byly provedeny kombinovaně vrtnou soupravou HVS 125 (vrtáno jádrově, popř. šnekem s průměrem 137 mm) a traktorbagrem. Po skončení vrtných prací byly sondy řádně 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 18. 10. 2017. 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>	5,0 m	vrtaná, na sucho
<b>J2</b>	5,0 m	vrtaná, na sucho
<b>J3</b>	5,0 m	vrtaná, na sucho
<b>J4</b>	5,0 m	vrtaná, na sucho
<b>J5</b>	5,0 m	vrtaná, na sucho
<b>J6</b>	3,0 m	vrtaná, na sucho
<b>J7</b>	3,5 m	vrtaná, na sucho
<b>J8</b>	3,5 m	vrtaná, na sucho
<b>J9</b>	3,2 m	vrtaná, na sucho

#### 4.2. Odběr vzorků zemin

Během vrtných prací bylo odebráno **5 kusů porušených vzorků zemin a 3 kusy technologických vzorků zemin** pro následné laboratorní a zrnitostní rozbory a zatřídění. Tyto vzorky byly laboratorně vyšetřeny pro upřesnění zatřídění podle kritérií normy. Byl proveden základní granulometrický rozbor síťovací, popř. hustoměrnou metodou dle klasifikace zemin ČSN EN ISO 14688, ČSN EN ISO 14689, zrnitost zemin dle ČSN EN ISO 17892 – 4, objemová

hmotnost a vlhkost dle ČSN EN ISO 17892-2. Dále bylo na technologických vzorcích zemin provedeno laboratorní stanovení srovnávací objemové hmotnosti a vlhkosti – Proctorova zkouška dle ČSN EN 13286-2. Všechny výsledky jsou uvedeny v kapitole 5 a v příloze *Laboratorní rozborů zemin*. Hloubku a místo odebrání jednotlivých vzorků znázorňuje tabulka č. 2.

K laboratornímu rozboru byla také odebrána podzemní voda z vrtu J3 k upřesnění agresivity na betonové a konstrukční prvky dle platné normy ČSN EN 206-1 „Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda“, Tabulka 2.

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

sonda	hloubka odběru (m p.t.)	typ vzorku	lab. číslo vzorku	provedené rozbor
J1	1,0-1,4	P	1461	ZR,KM
J2	0,8-1,2	P	1462	ZR,KM
J3	1,0-1,4	P	1463	ZR,KM
J4	0,6-1,1	P	1464	ZR,KM
J5	0,7-1,2	P	1465	ZR,KM
J6	2,2-2,7	T	45590	Proctor,ZR,KM
J7	1,0-1,8	T	45591	Proctor,ZR,KM
J8	1,6-2,2	T	45592	Proctor,ZR,KM

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

#### 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 projektovaného poldru jsou tvořeny humózní a orniční hlínou třídy F6O, mocnosti 0,3 – 0,7 m. Geologické poměry budují převážně jílovité zeminy aluviální geneze tříd F6/F4 tuhé, tuhé až měkké a měkké konzistence. Vrtů J1

a J5 byly v prostoru hráze zastiženy štěrkopísky třídy S2/G2. Hladina podzemní vody byla zastižena v prostoru hráze vrty J3 a J5 úrovní 2,5 – 3,1 m p.t., a v prostoru zemníku vrty J6 a J9 v úrovní 1,2 – 2,0 m p.t.

Zastižené zeminy byly klasifikovány v souladu s normami ČSN EN ISO 14688-2 „Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařídování zemin – Část 2: Zásady pro zařídování“, 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	14688-2	GT
kvartér	humózní vrstva	F6O	clSi/saclSi	0
kvartér	hlíny jílovité	F6 CL	clSi/siCl	1
kvartér	jíly	F6 CI	siCl/sasiCl	2
kvartér	jíly písčité	F4 CS	saCl	3
kvartér	štěrkopísky	S2 SP/G2 GP	grSa/saGr	4

## 5.3 Geotechnické parametry zemin

- **GT0 – humózní vrstva** – tmavě hnědá prachovito-jílovitá humózní hlína, se zbytky organických látek, kořínky. Tuhá. Zastižena všemi vrty ve svrchních vrstvách s mocností 0,3 – 0,7 m. Dle ČSN 73 6133/ČSN P 73 1005 klasifikována jako F6O, dle EN ISO 14688 označena jako clSi/saclSi. Podle ČSN 73 3050 tyto zeminy řadíme do třídy těžitelnosti 2, dle ČSN 73 6133 do třídy I.



- **GT1 – hlíny jílovité** – aluviální jílovito-prachovité hlíny tmavě hnědé, rezavě hnědé, šedé, šedohnědé barvy, místy s černými polohami organiky. Konzistence zemin je převážně tuhá, ve vrtech J4, J6, J7 také tuhá až měkká a měkká. Zdokumentovány vrty J1 – J9 od úrovně 0,3 – 0,7 m p.t. s mocností 1,7 – 4,7 m. Dle ČSN 73 6133/ČSN P 73 1005 klasifikovány jako *F6 CL*, dle EN ISO 14688 označeny jako *clSi/siCl*. 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 prachovito-jílovitých sedimentů třídy F6 pohybuje v řádech  $10^{-7} - 10^{-9}$ , čímž tyto zeminy spadají, dle odstupňované nomenklatury propustnosti hornin [4], do tříd propustnosti VI – VIII, které charakterizuje prostředí slabě až nepatrně propustné.

Tabulkové výpočtové únosnosti  $R_{dt}$  budou pro šířku základu  $\leq 3$  m a hloubku založení 0,8 až 1,5 m nabývat hodnot  $R_{dt} = 100$  kPa pro zeminy třídy F6 tuhé konzistence a hodnot  $R_{dt} = 50$  kPa pro zeminy třídy F6 měkké konzistence.

- **GT2 – jíly** – jílovité aluviální zeminy šedé, modrošedé, rezavé barvy, s tuhou až měkkou konzistencí. Zdokumentovány vrty J1, J3, J4, J5, J9 od úrovně 2,0 – 3,0 m p.t. s mocností 0,5 – 2,0 m. Dle ČSN 73 6133/ČSN P 73 1005 klasifikovány jako *F6 CI*, dle EN ISO 14688 označeny jako *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 prachovito-jílovitých sedimentů třídy F6 pohybuje v řádech  $10^{-7} - 10^{-9}$ , čímž tyto zeminy spadají, dle odstupňované nomenklatury propustnosti hornin [4], do tříd propustnosti VI – VIII, které charakterizuje prostředí slabě až nepatrně propustné.

Tabulkové výpočtové únosnosti  $R_{dt}$  budou pro šířku základu  $\leq 3$  m a hloubku založení 0,8 až 1,5 m nabývat hodnot  $R_{dt} = 100$  kPa pro zeminy třídy F6 tuhé konzistence a hodnot  $R_{dt} = 50$  kPa pro zeminy třídy F6 měkké konzistence.

- **GT3 – jíly písčité** – šedé jílovito-písčité zeminy s tuhou až měkkou konzistencí. Zastiženy vrtem J3 v úrovni 4,2 – 5,0 m p.t. s mocností 0,8 m. Dle ČSN 73 6133/ČSN P 73 1005 klasifikovány jako *F4 CS*, dle EN ISO 14688 označeny jako *saCl*. Podle ČSN 73 3050 tyto zeminy řadíme do třídy těžitelnosti 3, dle ČSN 73 6133 do třídy I.

Hodnota filtračních součinitelů  $k_f$  [ $\text{m.s}^{-1}$ ] se u písčito-jílovitých sedimentů třídy F4 pohybuje v řádech  $10^{-6} - 10^{-8}$ , čímž tyto zeminy spadají, dle odstupňované nomenklatury propustnosti hornin [4], do tříd propustnosti VI – VII, které charakterizuje prostředí slabě až velmi slabě propustné.

Tabulkové výpočtové únosnosti  $R_{dt}$  budou pro šířku základu  $\leq 3$  m a hloubku založení 0,8 až 1,5 m nabývat hodnot  $R_{dt} = 80 - 150$  kPa pro zeminy třídy F4 tuhé až měkké konzistence.

- **GT4 – štěrkopísky** – rezavé, šedé, hnědé hrubozrnné písky s opracovanými šterky a šterky písčité, do velikosti klastů 6-10 cm. Středně ulehlé. Zdokumentovány vrty J1 a J5 od úrovně 2,3 – 2,5 m p.t. po hloubku 3,0 m p.t. s mocností 0,5 – 0,7 m. Dle ČSN 73 6133/ČSN P 73 1005 klasifikovány jako *S2 SP/G2 GP*, dle EN ISO 14688 označeny jako *grSa/saGr*. Podle ČSN 73 3050 tyto zeminy řadíme do třídy těžitelnosti 3, dle ČSN 73 6133 do třídy I.

Hodnota filtračních součinitelů  $k_f$  [ $\text{m.s}^{-1}$ ] se u štěrkopísčitých sedimentů třídy S2/G2 pohybuje v řádech  $10^{-2} - 10^{-4}$ , čímž tyto zeminy spadají, dle odstupňované nomenklatury propustnosti hornin [4], do tříd propustnosti II – IV, které charakterizuje prostředí silně až mírně propustné.

Tabulkové výpočtové únosnosti  $R_{dt}$  budou podle šířky základu nabývat hodnot  $R_{dt} = 163 - 390$  kPa pro středně ulehlé zeminy třídy S2 a hodnot  $R_{dt} = 260 - 553$  kPa pro středně ulehlé zeminy třídy G2.

Tabulka č. 4: Geotechnické parametry zemín

vzorek č.	jednotky	1461	1462	1463	1464	1465
ČSN 73 6133	-	F6 CL	F6 CL	F6 CL	F6 CL	F6 CL
ČSN 75 2410	-	F6 CL	F6 CL	F6 CL	F6 CL	F6 CL
EN ISO 14 688	-	siCl	clSi	clSi	clSi	clSi
objemová tíha ( $\gamma$ )*	[kN.m <sup>-3</sup> ]	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0
přirozená vlhkost ( $w_n$ )	[%]	22,7	21,2	22,8	22,9	21,3
stupeň nasycení ( $S_r$ )	-	0,99	0,97	0,99	0,98	0,98
mez tekutosti ( $w_L$ )	[%]	34	32	33	32	32
mez plasticity ( $w_p$ )	[%]	21	17	18	19	18
index plasticity ( $I_p$ )	-	13	15	15	13	14
stupeň konzistence ( $I_c$ )	-	0,87	0,72	0,68	0,70	0,76
konzistence/ulehlost	-	tuhá	tuhá	tuhá	tuhá	tuhá
vhodnost do násypu (ČSN 73 6133)	-	PV	PV	PV	PV	PV
vhodnost do akt. zóny (ČSN 73 6133)	-	N	N	N	N	N
těžitelnost (ČSN 73 3050)	-	2	2	2	2	2
těžitelnost (ČSN 73 6133)	-	I	I	I	I	I
ef. úhel vn. tření ( $\phi_{ef}$ )*	[°]	17-21	17-21	17-21	17-21	17-21
ef. soudržnost ( $c_{ef}$ )*	[kPa]	8-16	8-16	8-16	8-16	8-16
tot. úhel vn. tření ( $\phi_u$ )*	[°]	0	0	0	0	0
tot. soudržnost ( $c_u$ )*	[kPa]	50	50	50	50	50
modul přetvárnosti ( $E_{def}$ )*	[MPa]	3-6	3-6	3-6	3-6	3-6
poissonovo číslo ( $\nu$ )*	-	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
převodní součinitel ( $\beta$ )*	-	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47
součinitel přetížení ( $m$ )	-	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
tabulková výpočtová únosnost $R_{dt}$	[kPa]	<b>80-100</b>	<b>100</b>	<b>80-100</b>	<b>100</b>	<b>80-100</b>
koeficient filtrace ( $k_f$ )	[m.s <sup>-1</sup> ]	$4,08 \cdot 10^{-8}$	$6,12 \cdot 10^{-8}$	$7,20 \cdot 10^{-8}$	$5,47 \cdot 10^{-8}$	$3,07 \cdot 10^{-8}$

Vysvětlivky: PV – podmíněčně vhodné, N – nevhodné, V – vhodné\*) směrné normové charakteristiky jsou zadány dle normy ČSN 73 1001

## Poznámky:

Je-li základová spára v hloubce větší než hloubka založení, je možné u základových pūd skupiny S a G zvýšit hodnoty o 2,5násobek a u základové pūdy skupiny F o 1násobek efektivního napětí od tíhy základové pūdy 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 pūdy v hloubce menší než poloviční šířka základu, je možné tabulkové hodnoty výpočtové únosnosti zvýšit o 20 %.

Tabulka č. 5: Geotechnické parametry zemin – Proctorova zkouška

vzorek č.	jednotky	45590	45591	45592
ČSN 73 6133	-	F6 CL	F6 CL	F6 CL
ČSN 75 2410	-	F6 CL	F6 CL	F6 CL
EN ISO 14 688	-	siCl	clSi	clSi
objemová tíha ( $\gamma$ )*	[kN.m <sup>-3</sup> ]	21,0	21,0	21,0
přirozená vlhkost ( $w_n$ )	[%]	22,52	20,61	22,04
obj.hmotnost vlhké zeminy ( $\rho_n$ )	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	-	2,12	-
obj.hmotnost suché zeminy ( $\rho_d$ )	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	-	1,76	-
zdánlivá hustota pevných částic ( $\rho_s$ )	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	-	2,71	-
pórovitost (n)	[%]	-	35,14	-
stupeň nasycení ( $S_r$ )	-	-	1,00	-
mez tekutosti ( $w_L$ )	[%]	-	31	-
mez plasticity ( $w_p$ )	[%]	-	17	-
index plasticity ( $I_p$ )	-	-	14	-
stupeň konzistence ( $I_c$ )	-	-	0,76	-
konzistence/ulehlost	-	tuhá	tuhá	tuhá
$\rho_{dmax}$ – Proctor standard	[Mg.m <sup>-3</sup> ]	<b>1,71</b>	<b>1,71</b>	<b>1,72</b>
$W_{opt}$ – Proctor standard	[%]	<b>17,00</b>	<b>16,40</b>	<b>16,90</b>

Zeminy třídy F6, odebrané v zátopě (zemníku), vykazují hodnoty přirozené vlhkosti 20,61 – 22,52 %. Hodnota optimální vlhkosti, stanovená zkouškou Proctor standard pro tyto zeminy, činí 16,40 – 17,00 %. Rozdíl mezi přirozenou a optimální vlhkostí u těchto zemin je 4,21 – 5,52 %, průměrná hodnota 4,96 %.

## 6. ZATŘÍDĚNÍ ZEMIN PRO DALŠÍ POUŽITÍ

Zeminy nalezené na lokalitě byly klasifikovány dle normy ČSN 75 2410 Malé vodní nádrže pro účely dalšího využití pro hutnění homogenní hráze. Zařazení dle vhodnosti pro různé zóny hráze jsou uvedeny v následující tabulce č. 6.

Převážná část zeminy byla zatříděna do tříd F6. Tyto zeminy jsou vhodné do hutnicí zóny homogenní hráze, velmi vhodné do těsnicí části a nevhodné do stabilizační zóny. Svrchní organické jílovité zeminy třídy F6 O jsou z hlediska obsahu organických látek nevhodné pro jakékoli použití do tělesa hráze. Zeminy musí být odtěženy a deponovány pro jejich další využití. Další nalezené zeminy třídy F4 lze zařadit jako velmi vhodné sedimenty pro vrstvení homogenní hráze a do těsnicí části, avšak pro stabilizační zónu jsou klasifikovány jako nevhodné. Klastické sedimenty třídy S2 a G2 lze zatřídit jako nevhodné jak do homogenní hráze tak i do těsnicí části. Pouze pro stabilizační část lze tyto hrubozrnné sedimenty klasifikovat jako vhodné až výborné.

Tabulka č. 6: Vlastnosti zemin jednotlivých geotechnických typů

Geotechnický typ zeminy		GT0	GT1	GT2	GT3	GT4
zemina		humózní hlína	hlíny jílovité	jíly	jíly písčité	štěrkopísky
zatřídění dle ČSN 73 6133		F6O	F6 CL	F6 CI	F4 CS	S2/G2
Vhodnost pro různé zóny hutnění hrázi dle ČSN 75 2410	Homogenní hráz	-	V	V	VV	N
	Těsnicí část	-	VV	VV	VV	N
	Stabilizační část	-	N	N	N	V/VY
Proctor standart	W <sub>opt.</sub> (%)	-	14-19*	-	-	8,8 – 12,8/<13*
	ρ <sub>dmax</sub> (t.m <sup>-3</sup> )	-	1,66-1,84*	-	-	1,7-2,0/>1,76*
ČSN 72 1006 požadovaná nejmenší míra zhuštění	aktivní zóna	-	102 <sup>1)</sup>	102 <sup>1)</sup>	100	100
	těleso násypu	-	95	95	95	97

	podloží násypu	-	92	92	92	95
ČSN 73 3050 / ČSN 73 6133	těžitelnost	2/I	2-3/I	2-3/I	3/I	3/I
	objemové změny při těžbě <sup>2)</sup>	nakypřené	135	135	135	110
		zhutněné	110	110	110	100

Vysvětlivky:

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

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

\*orientační hodnoty dle ČSN 75 2410

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

Pro vybudování hráze poldru Třebom navrhujeme formou homogenní hráze. V prostoru navrhovaného zemníku (sondy J6 až J9) se jeví jako vhodné zeminy třídy F6 pod svrchní organickou jílovitou hlínou, tj. od hloubky cca 0,4 až 0,5 m. Zeminy jsou zprvu tmavě hnědé barvy třídy F6 až s hloubkou přecházejí do tuhých zemin šedorezavé až rezavě šedé barvy třídy F6. Zeminy vykazují převážně tuhou konzistenci, pouze v sondách J6 a J7 je konzistence do hloubek 1,0 až 1,9 m tuhá až měkká (viz. profil IG sond).

Sklon homogenní hráze lze dle normy ČSN 75 2410 (tabulka č. 6) navrhnout na 1 : 3,7 na návodní straně a 1 : 2,2 na vzdušném svahu.

## 7. 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. 7: 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 – F6	2-3	I.	I.	NV až MV	VIII až X
GT3 – F4	3	I.	I.	NV až V	IV až IX
GT4 – S2/G2	3	I.	I.	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.

## 8. HYDROGEOLOGICKÉ A VSAKOVACÍ POMĚRY ÚZEMÍ

Hladina podzemní vody byla zastižena v prostoru hráze vrty J3 a J5 úrovní 2,5 – 3,1 m p.t., a v prostoru zemníku vrty J6 a J9 v úrovní 1,2 – 2,0 m p.t. 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. 8: Hladina podzemní vody

vrt	hladina p.v. naražená		hladina p.v. ustálená	
	m p.t.	m n.m.	m p.t.	m n.m.
J3	3,1	229,4	3,1	229,4
J5	2,5	230,9	2,5	230,9
J6	1,2	231,4	1,2	231,4
J9	2,0	230,8	2,0	230,8

Pro zjištění vsakovacích parametrů geologického prostředí byly posouzeny odebrané zeminy GT1 (F6), pro které bylo provedeno empirické stanovení propustnosti dle metody Carman-Kozeny. Výsledné hodnoty součinitele filtrace se pro jílovité hlíny třídy F6 pohybují v rozmezí  $3,07 \cdot 10^{-8}$  –  $7,20 \cdot 10^{-8}$  m/s. Tyto sedimenty můžeme zařadit na základě klasifikace podle J. Jetela (1982) [4] do třídy propustnosti VII, kterou charakterizuje prostředí velmi slabě propustné. Srovnatelných hodnot budou dosahovat také jíly třídy F6 CI. V případě písčitých jílu třídy F4 se budou hodnoty koeficientu filtrace pohybovat v řádech  $n \cdot 10^{-7}$  –  $n \cdot 10^{-8}$  m/s. Relativně propustnější prostředí představují štěrkopísky tříd S2/G2, u kterých lze očekávat hodnoty koeficientu filtrace v řádech  $n \cdot 10^{-2}$  –  $n \cdot 10^{-4}$  m/s.

V rámci laboratorních prací IG průzkumu byl vyšetřen vzorek podzemní vody odebraný z IG vrtu J3. Korozní vlastnosti podzemní vody vůči betonovým konstrukcím byly ověřeny laboratorními rozbory podzemní vody. Tabelární část rozborů je součástí této zprávy. Podzemní voda vykazuje v případě vrtu J3 vyšší obsah agresivního  $\text{CO}_2$ , který překračuje normové hodnoty (ČSN EN 206 – 1). Zjištěné hodnoty 17,2 mg/l  $\text{CO}_2$  řadí podzemní vody do stupně

agresivity XA1 – slabě agresivní chemické prostředí (15 – 40 mg/l CO<sub>2</sub>). Ostatní vyšetřované normové hodnoty splňují kritéria normy.

SONDA	OBSAH SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	OBSAH CO <sub>2</sub>	STUPEŇ AGRESIVITY
J3	115,2 mg/l	17,2 mg/l	XA1

## 9. TECHNICKÉ ZÁVĚRY

Účelem prací realizovaných společností HIG geologická služba, spol. s r.o. na lokalitě Třebom bylo provedení podrobného inženýrsko-geologického průzkumu pro výstavbu poldru Třebom.

Pokryvné horizonty tvoří humózní a orniční vrstva o mocnosti 0,3 – 0,7 m. Geologické poměry jsou tvořeny jílovitými zeminami tuhé, tuhé až měkké a měkké konzistence tříd F6/F4. Vrty J1 a J5 byly v oblasti hráze zdokumentovány středně ulehle štěrkopísky tříd S2/G2.

Hladina podzemní vody byla zastižena v prostoru hráze sondami J3 a J5 v úrovni 2,5 – 3,1 m p.t. (229,4 – 230,9 m n.m.) a v prostoru zemníku sondami J6 a J9 v úrovni 1,2 – 2,0 m p.t. (230,8 – 231,4 m n.m.). Hladina podzemní vody může v závislosti klimatických poměrech kolísat. Podzemní vodu na lokalitě lze na základě laboratorních rozborů označit za slabě agresivní prostředí z hlediska působení na betonové a konstrukční prvky, a to vzhledem k obsahu agresivního CO<sub>2</sub> překračující limity normy ČSN EN 206 – 1. Vsakovací podmínky jsou dle provedených rozborů v případě jílovitých zemin třídy F6, které tvoří z větší části geologické poměry na lokalitě, charakterizovány koeficienty filtrace v řádu 10<sup>-8</sup> m/s, jedná se o prostředí velmi slabě propustné. Propustnější polohy tvoří štěrkopísčité vrstvy zemin S2/G2 u kterých lze očekávat hodnoty koeficientu filtrace v řádech  $n \cdot 10^{-2}$  –  $n \cdot 10^{-4}$  m/s.

Hráz doporučujeme provést jako homogenní. Zastižené zeminy v navrhovaném zemníku jsou převážně vhodné do tělesa homogenní hráze (F4/F6) viz. kapitola č. 6. Tyto zeminy lze využít po odstranění svrchních kulturních vrstev v oblasti navrženého zemníku. Je možné že těžené zemin v blízkosti stávajícího potoku mohou nabývat horších konzistenčních parametrů. V takovém případě je vhodné zeminy vytěžit a nechat proschnout. Tento případ by měl být proveden za přítomnosti geologa.

Základovou spáru homogenní hráze doporučujeme uložit na hloubku cca 0,7 m pod stávajícím terénem v celé délce hráze. Je to dáno výskytem ornice, hlíny s vegetací a kořeny,

kteře musí být odstraněny a kultivovány. V této úrovni (- 0,7 m) bude základová spára tvořena špatně propustnými zeminami třídy F6 tuhé konzistence s hodnotou tabulkové výpočtové únosnosti  $R_{dt} = 100$  kPa. S touto hodnotou lze počítat pro založení zeminové hráze. Základová spára v místě zemního těsnění musí být před navážením první vrstvy těsnicí zeminy vlhká, ale bez stojící vody, aby došlo k dostatečně dobrému spojení násypu s podloží a zabránilo se případným nežádoucím průsakům.

Založení sdruženého funkčního objektu nádrže, který je situován mezi sondami J3 a J4 doporučujeme založit v hloubce 1,1 m pod stávajícím teréne v úrovni zemin třídy F6 konzistence tuhé s tabulkovou výpočtovou únosností  $R_{dt} 100$  kPa. Do této hloubky nebyla naražena hladina podzemní vody. Objekt hráze a jeho betonové plochy při styku se zeminou musí být opatřeny nátěrem jílovým mlékem pro lepší přilnutí zeminy k betonu.

Všechny materiál v tělese hráze musí být řádně hutněn a kontrolován z hlediska jejich optimální vlhkosti a únosnosti. Hutnění doporučujeme silničním válcem (20t) bez vibrace po vrstvách 0,15 až 0,20 m po zhutnění.

Zeminy, které byly zastiženy při průzkumných pracích, řadíme dle normy ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“ do I. třídy rozpojitelnosti a těžitelnosti, dle ČSN 73 3050 jsou pak zařazeny do třídy 2 až 3. Těžba bude prováděna běžnými výkopovými mechanismy (buldozery, rypadla, ručně prováděné výkopy).

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.

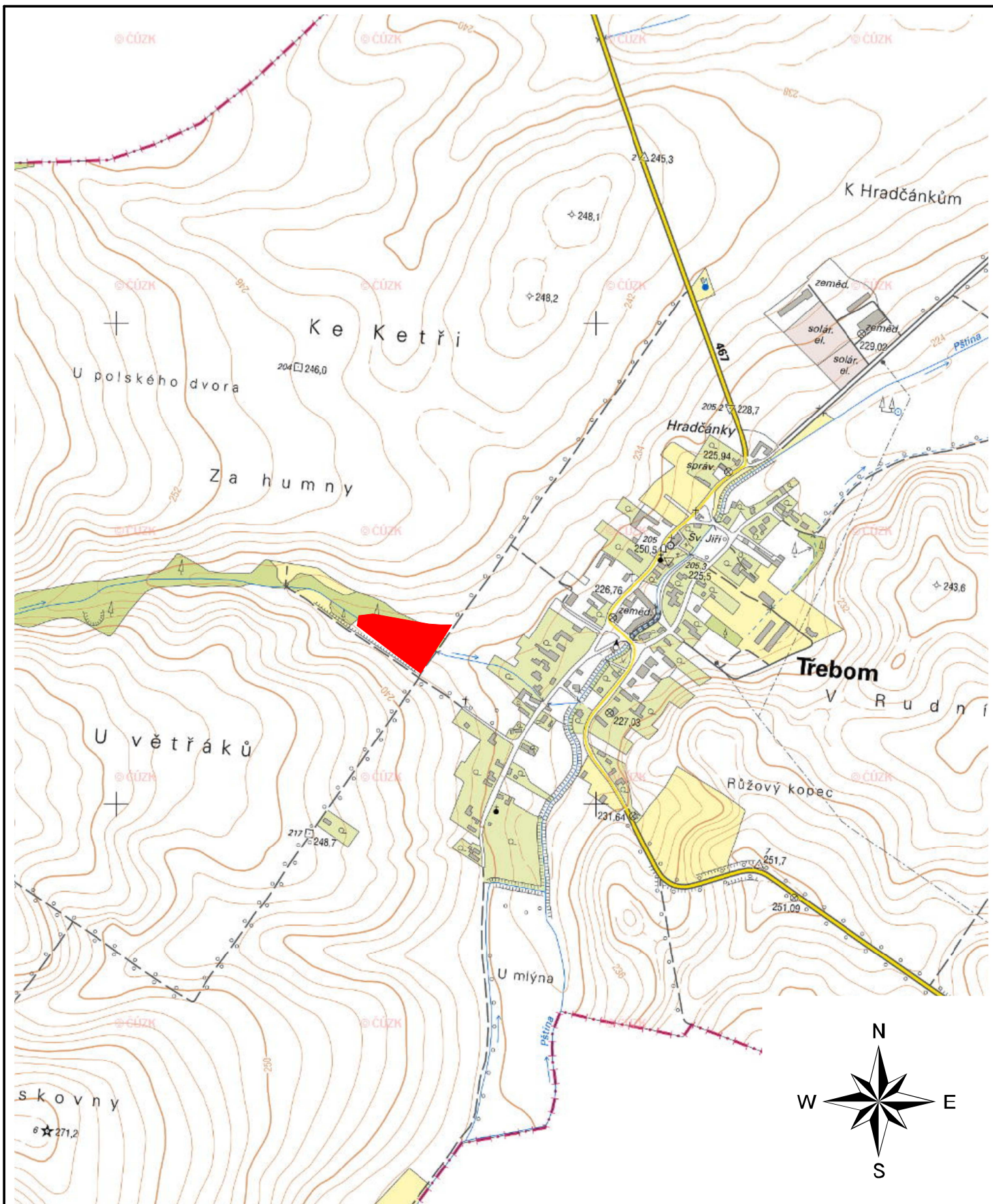
## 9. LITERATURA

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

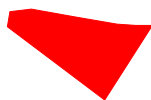
## **Přílohy:**

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





#### LEGENDA



přibližné vyznačení zájmového území, poldr Třebom

objednatel:

AGROPROJEKT PSO s. r. o.

název úkolu:

k.ú. Třebom, okres Opava, poldr - IG průzkum

název přílohy:

**Přehledná situace zájmového území**

datum:

Říjen 2017

zakázka číslo:

2017/146

**HIG**  
GEOLOGICKÁ SLUŽBA

měřítko:

1 : 20 000

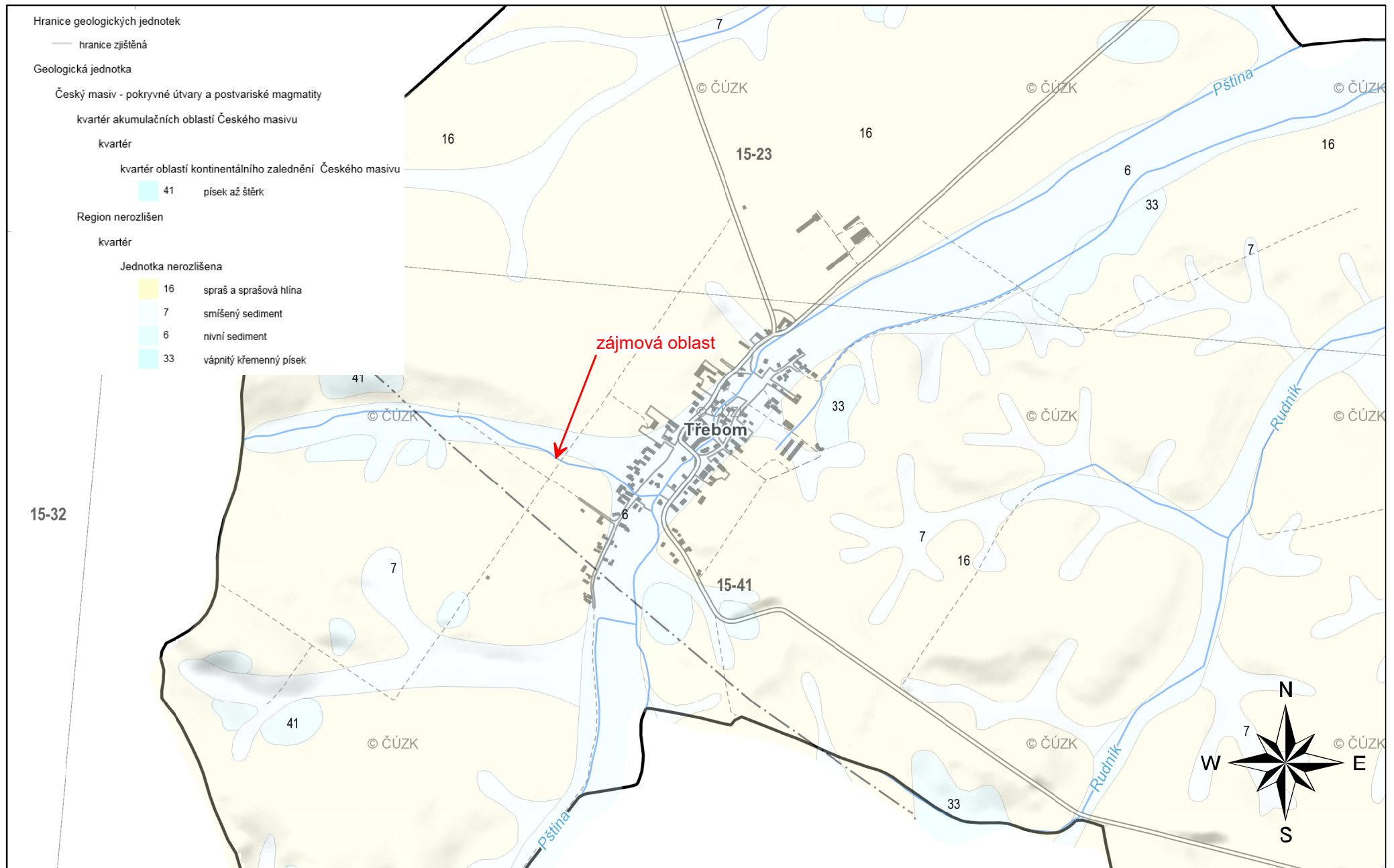
číslo výkresu:

číslo přílohy:

1



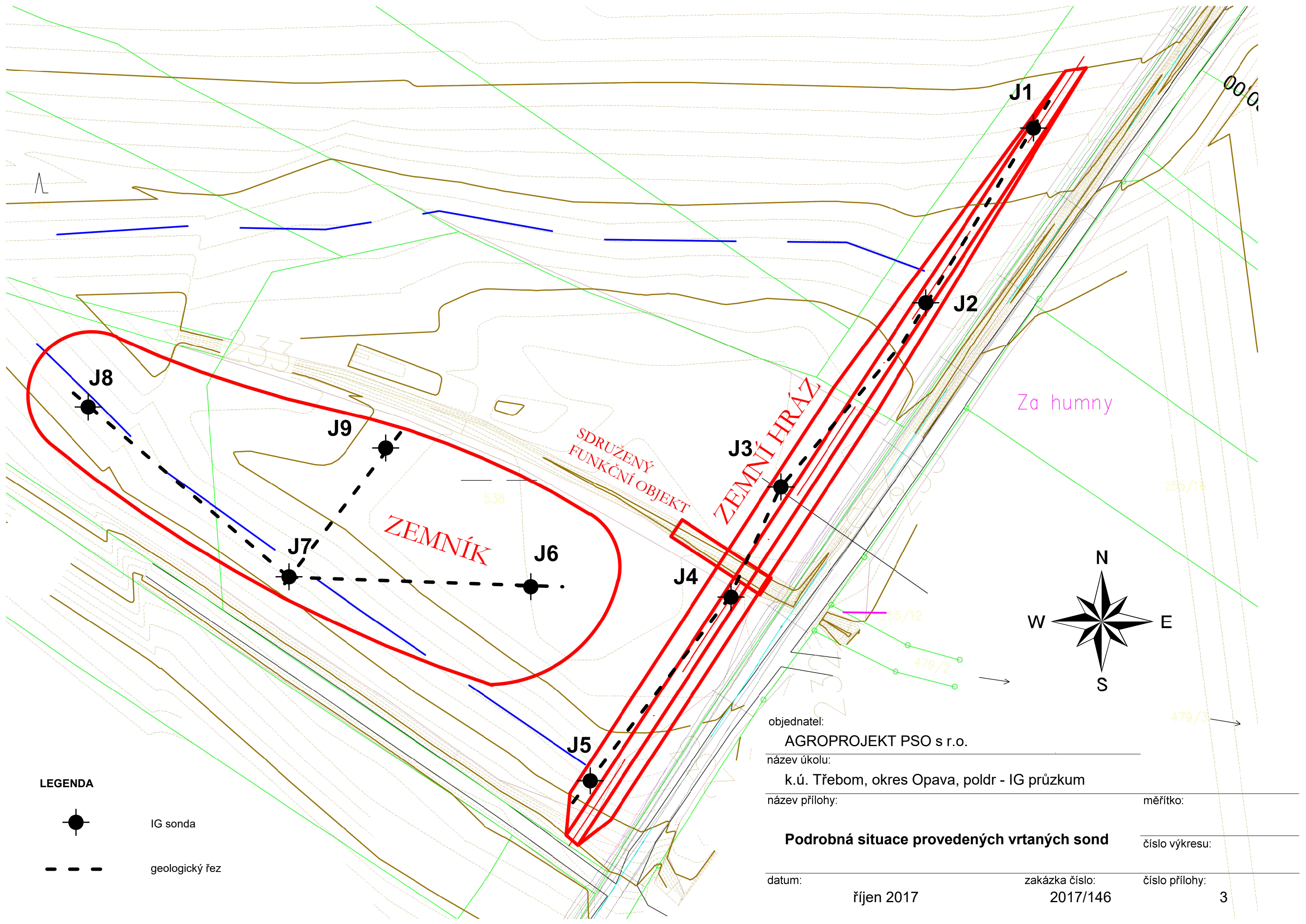
# Geologická mapa





TŘEBOM, poldr

Inženýrskogeologický průzkum

© Česká geologická služba  
GEOLOGICKÁ MAPA ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ



LEGENDA

-  IG sonda
-  geologický řez

objednatel:  
AGROPROJEKT PSO s r.o.

název úkolu:  
k.ú. Třebom, okres Opava, poldr - IG průzkum

název přílohy:

**Podrobná situace provedených vrtaných sond**

datum:  
říjen 2017

zakázka číslo:  
2017/146

měřítko:

číslo výkresu:

číslo přílohy:



**4. Zaměření sond**  
**SEZNAM SOUŘADNIC**

Souřadnicový systém S-JTSK

Výškový systém Bpv

Číslo bodu	Y	X	Nadmořská výška m n.m.
<b>J1</b>	487287.59	1076585.58	234.4
<b>J2</b>	487309.20	1076620.32	233.3
<b>J3</b>	487337.97	1076656.77	232.5
<b>J4</b>	487347.88	1076678.67	232.8
<b>J5</b>	487375.96	1076714.83	233.4
<b>J6</b>	487387.63	1076676.54	232.6
<b>J7</b>	487435.61	1076674.55	233.6
<b>J8</b>	487475.49	1076640.96	233.5
<b>J9</b>	487416.47	1076649.08	232.8

Pozn.: Měření bylo provedeno přístrojem GSM – 2.

V Brně, říjen 2017


Zpracoval a zaměřil: Mgr. A.Grünwald



PROJEKT:					Inženýrsko geologický průzkum							DOKUMENTACE VRTU J2									
MÍSTO VRTU:					k.ú. Třebom																
ZADAVATEL:					AGROPROJEKT PSO s.r.o.							DATUM VRTÁNÍ OD:		16.10.2017		DO:		18.10.2017			
METODA VRTÁNÍ:					jádrově/šnekem, traktor bargr							HLOUBKA (m):		5,0 m							
VRTNÁ SOUPRAVA:					HVS 125 ø 137 mm, traktor bagr							HL. PV.		PRVNÍ:		TYP.					
ODBĚR VZORKŮ ZEMIN:					porušené, technologické							DOKUMENTOVAL:							Mgr. Aleš Grünwald		
Y:					487309.20		X:		1076620.32		ZODPOVĚDNÝ ŘEŠITEL:					RNDr. Zbyněk Grünwald		PŘÍLOHA Č.		5.2	
HLOUBKA (m)	VZORKY		HPV	voda ve vrtu stáří	POPIS ZEMIN A HORNIN	KONZISTENCE	Rdt (kPa)	ULEHLOST	ČSN EN ISO 14 688-2	73 1005	73 3050	TKP-4									
0	1	4	6	2	233.3 m n.m.	T			clSi	F6 O	2	I									
0.3					ORNICE, tmavě hnědá, jílovito prachovitá, tuhá																
0.5																					
1	1	4	6	2	JÍLOVITÁ HLÍNA, tmavě hnědá, tuhá, příměs: organika	T	100		clSi	F6 CL	2	I									
1.4																					
1.5																					
2																					
2.5																					
3																					
3.5					JÍLOVITÁ HLÍNA, šedá, rezavá v polohách, s černými záteky, jemně písčitá, tuhá	T	80-100		siCl	F6 CL	2	I									
4																					
4.5																					
5																					
5.0																					
5.5																					
6																					
6.5																					
7																					
7.5																					
8																					

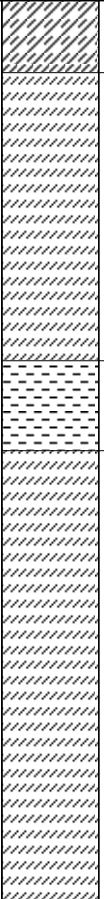
HIG geologická služba, spol. s r.o.

2017/146

PROJEKT: Inženýrsko geologický průzkum						DOKUMENTACE VRTU J3												
MÍSTO VRTU: k.ú. Třebom																		
ZADAVATEL: AGROPROJEKT PSO s.r.o.						DATUM VRTÁNÍ OD: 16.10.2017				DO: 18.10.2017								
METODA VRTÁNÍ: jádrově/šnekem, traktor bargr						HLOUBKA (m): 5,0 m												
VRTNÁ SOUPRAVA: HVS 125 ø 137 mm, traktor bagr						HL. PV. 3,1 m		PRVNÍ: 3,1 m		TYP.								
ODBĚR VZORKŮ ZEMIN: porušené, technologické						DOKUMENTOVAL: Mgr. Aleš Grünwald												
Y: 487337.97 X: 1076656.77						ZODPOVĚDNÝ ŘEŠITEL: RNDr. Zbyněk Grünwald					PŘÍLOHA Č. 5.3							
HLOUBKA (m)		VZORKY				POPIS ZEMIN A HORNIN					KONZISTENCE	Rdt (kPa)	ULEHLOST	ČSN EN ISO 14 688-2	73 1005	73 3050	TKP-4	
		VZOREK č.	VZOREK		HPV	voda ve vrtu stáří	232.5 m n.m.											
0																		
0.5																		
1		1 4 6 3																
1.5																		
2																		
2.5																		
3																		
3.5																		
4																		
4.5																		
5																		
5.5																		
6																		
6.5																		
7																		
7.5																		
8																		

</



PROJEKT:					Inženýrsko geologický průzkum										DOKUMENTACE VRTU J4						
MÍSTO VRTU:					k.ú. Třebom																
ZADAVATEL:					AGROPROJEKT PSO s.r.o.										DATUM VRTÁNÍ OD: 16.10.2017			DO: 18.10.2017			
METODA VRTÁNÍ:					jádrově/šnekem, traktor bargr										HLOUBKA (m): 5,0 m						
VRTNÁ SOUPRAVA:					HVS 125 ø 137 mm, traktor bagr										HL. PV.		PRVNÍ:		TYP.		
ODBĚR VZORKŮ ZEMIN:					porušené, technologické										DOKUMENTOVAL: Mgr. Aleš Grünwald						
Y: 487347.88					X: 1076678.67					ZODPOVĚDNÝ ŘEŠITEL: RNDr. Zbyněk Grünwald							PŘÍLOHA Č. 5.4				
HLOUBKA (m)		VZORKY		HPV	voda ve vrtu stáčí	POPIS ZEMIN A HORNIN 232.8 m n.m.					KONZISTENCE	Rdt (kPa)	ULEHLOST	ČSN EN ISO 14 688-2	73 1005	73 3050	TKP-4				
		VZOREK č.	VZOREK																		
0		1 4 6 4		kvartér						HLÍNA S ORGANIKOU, tmavě hnědá, s organickou příměsí, výskyt kořínků, tuhá					T			clSi	F6 O	2	I
0.5										JÍLOVITÁ HLÍNA, tmavě hnědá, tuhá					T	100		clSi	F6 CL	2	I
1										JÍL, šedý, tmavě šedý, tuhý až měkký					T / M	50-80		sasiCl	F6 Cl	2-3	I
1.5										JÍLOVITÁ HLÍNA, šedo rezavá, rezavě šedá, s černými vložkami (org.), měkká					M	50		siCl	F6 CL	3	I
2																					
2.5																					
3																					
3.5																					
4																					
4.5																					
5																					
5.5																					
6																					
6.5																					
7																					
7.5																					
8																					

HIG geologická služba, spol. s r.o.

2017/146





PROJEKT:					Inženýrsko geologický průzkum							DOKUMENTACE VRTU J7							
MÍSTO VRTU:					k.ú. Třebom														
ZADAVATEL:					AGROPROJEKT PSO s.r.o.							DATUM VRTÁNÍ OD: 16.10.2017				DO: 18.10.2017			
METODA VRTÁNÍ:					jádrově/šnekem, traktor bargr							HLOUBKA (m): 3,5 m							
VRTNÁ SOUPRAVA:					HVS 125 ø 137 mm, traktor bagr							HL. PV.		PRVNÍ:		TYP.			
ODBĚR VZORKŮ ZEMIN:					porušené, technologické							DOKUMENTOVAL: Mgr. Aleš Grünwald							
Y: 487435.61					X: 1076674.55							ZODPOVĚDNÝ ŘEŠITEL: RNDr. Zbyněk Grünwald				PŘÍLOHA Č. 5.7			
HLOUBKA (m)		VZORKY					POPIS ZEMIN A HORNIN					KONZISTENCE	Rdt (kPa)	ULEHLOST	ČSN EN ISO 14 688-2	73 1005	73 3050	TKP-4	
VZOREK č.		VZOREK					233.6 m n.m.												
0							HLÍNA S ORGANIKOU, tmavě hnědá, s organickou příměsí, výskyt kořínků, tuhá					T			clSi	F6 O	2	I	
0.5							JÍLOVITÁ HLÍNA, tmavě hnědá, tuhá až měkká					T / M	50-80		clSi	F6 CL	2-3	I	
1							JÍLOVITÁ HLÍNA, šedo rezavá, rezavě šedá, s černými ččkami, jemně písčitá, tuhá					T	80-100		siCl	F6 CL	2	I	
1.5																			
2																			
2.5																			
3																			
3.5																			
4																			
4.5																			
5																			
5.5																			
6																			
6.5																			
7																			
7.5																			
8																			

0

0.5

1

1.5

2

2.5

3

3.5

4

4.5

5

5.5

6

6.5

7

7.5

8

4

5

5

9

1

T

kvarter

HIG geologická služba, spol. s r.o.

2017/146

PROJEKT: Inženýrsko geologický průzkum										DOKUMENTACE VRTU J8									
MÍSTO VRTU: k.ú. Třebom																			
ZADAVATEL: AGROPROJEKT PSO s.r.o.										DATUM VRTÁNÍ OD: 16.10.2017					DO: 18.10.2017				
METODA VRTÁNÍ: jádrově/šnekem, traktor bargr										HLOUBKA (m): 3,5 m									
VRTNÁ SOUPRAVA: HVS 125 a 137 mm, traktor bagr										HL. PV.		PRVNÍ:		TYP.					
ODBĚR VZORKŮ ZEMIN: porušené, technologické										DOKUMENTOVAL: Mgr. Aleš Grünwald									
Y: 487475.49 X: 1076640.96										ZODPOVĚDNÝ ŘEŠITEL: RNDr. Zbyněk Grünwald								PŘÍLOHA Č. 5.8	
HLOUBKA (m)		VZORKY						POPIS ZEMIN A HORNIN			KONZISTENCE	Rdt (kPa)	ULEHLOST	ČSN EN ISO 14 688-2	73 1005	73 3050	TKP-4		
		VZOREK č.	VZOREK		HPV	voda ve vrtu	stěží	233.5 m n.m.											
0									HLÍNA S ORGANIKOU, tmavě hnědá, s organickou příměsí, výskyt kořínků, tuhá	T				clSi	F6 O	2	I		
0.5								0.4											
1									JÍLOVITÁ HLÍNA, tmavě hnědá, tuhá	T	80-100			clSi	F6 CL	2	I		
1.5								1.5											
2																			
2.5									JÍLOVITÁ HLÍNA, šedo rezavá, rezavě šedá, s černými ččkami, jemně písčitá, tuhá	T	80-100			siCl	F6 CL	2	I		
3																			
3.5								3.5											
4																			
4.5																			
5																			
5.5																			
6																			
6.5																			
7																			
7.5																			
8																			

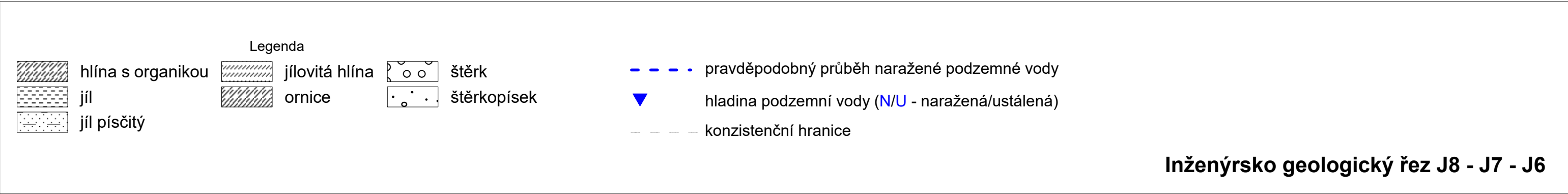
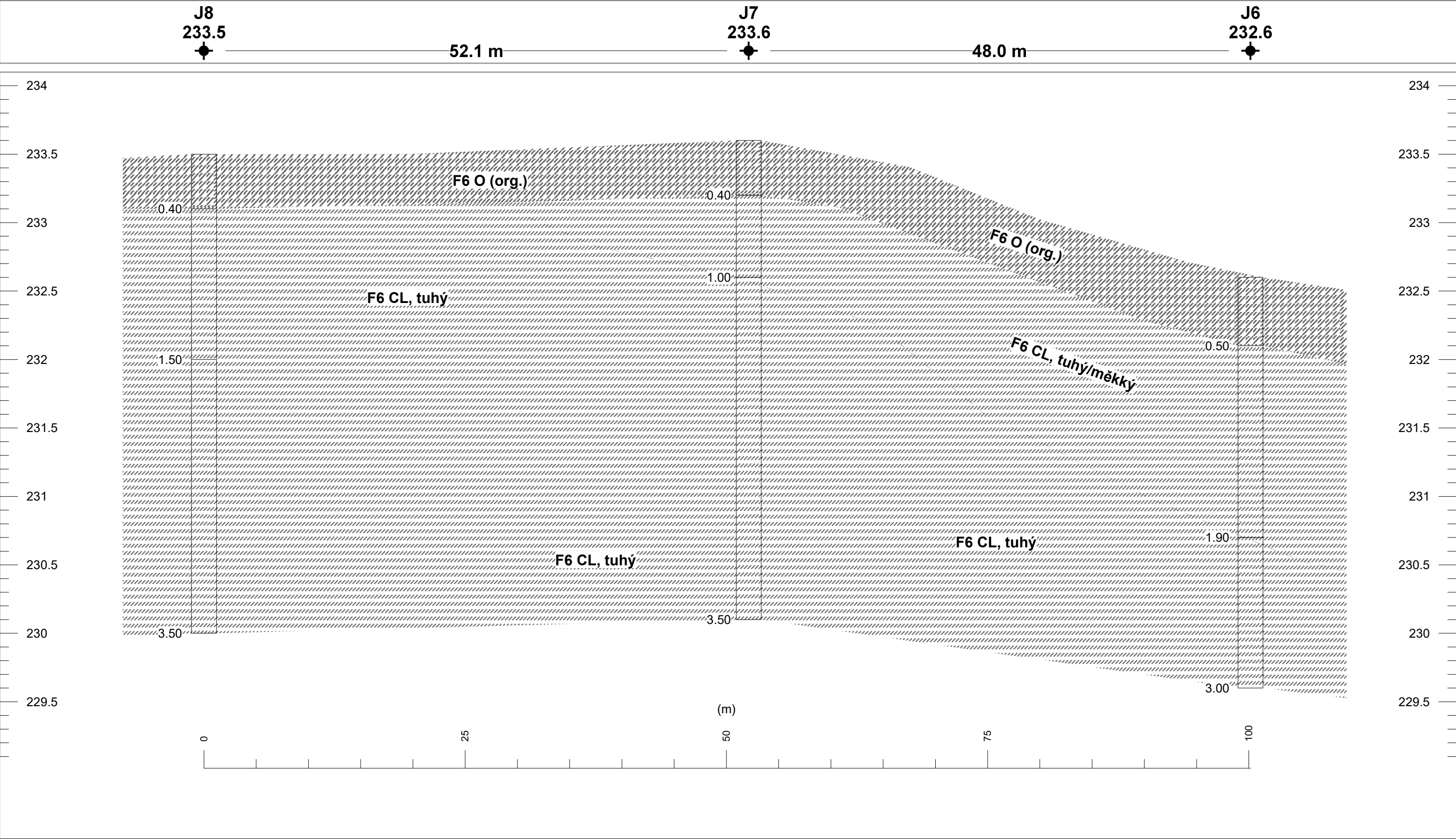
HIG geologická služba, spol. s r.o.

2017/146

PROJEKT: Inženýrsko geologický průzkum					DOKUMENTACE VRTU J9							
MÍSTO VRTU: k.ú. Třebom												
ZADAVATEL: AGROPROJEKT PSO s.r.o.					DATUM VRTÁNÍ OD: 16.10.2017				DO: 18.10.2017			
METODA VRTÁNÍ: jádrově/šnekem, traktor bargr					HLOUBKA (m): 3,2 m							
VRTNÁ SOUPRAVA: HVS 125 ø 137 mm, traktor bagr					HL. PV. 2,0 m		PRVNÍ: 2,0 m		TYP.			
ODBĚR VZORKŮ ZEMIN: porušené, technologické					DOKUMENTOVAL: Mgr. Aleš Grünwald							
Y: 487416.47 X: 1076649.08					ZODPOVĚDNÝ ŘEŠITEL: RNDr. Zbyněk Grünwald						PŘÍLOHA Č. 5.9	
HLOUBKA (m)	VZORKY		HPV	voda ve vrtu stlaří	POPIS ZEMIN A HORNIN	KONZISTENCE	Rdt (kPa)	ULEHLOST	ČSN EN ISO 14 688-2	73 1005	73 3050	TKP-4
	VZOREK č.	VZOREK										
0					232.8 m n.m.							
0.5					HLÍNA S ORGANIKOU, tmavě hnědá, s organickou příměsí, výskyt kořínků, tuhá	T			clSi	F6 O	2	I
1					JÍLOVITÁ HLÍNA, tmavě hnědá, s rezavými zátekami, tuhá	T	80-100		clSi	F6 CL	2	I
1.5												
2					JÍL, šedý, rezavě šedý, s pískem v polohách, tuhý až měkký	T / M	50-80		siCl	F6 CI	2-3	I
2.5												
3												
3.5												
4												
4.5												
5												
5.5												
6												
6.5												
7												
7.5												
8												









## 7. Fotodokumentace



F6 CL, rezavě šedé (zemník)



S2 SP, písky, vrt J1



F6 CL, vrt J3





Kopaná sonda v zemníku

# VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

## MECHANIKA ZEMIN

Název akce: ***Třebom, poldr - IG průzkum***  
 Číslo zakázky: ***2017/146***

Datum: 26. 10. 2017

SONDA	J1	J2	J3	J4	J5
HLOUBKA [m]	1,0-1,4	0,8-1,2	1,0-1,4	0,6-1,1	0,7-1,2
LAB. Č.	1461	1462	1463	1464	1465
DRUH VZORKU	PORUŠENÝ	PORUŠENÝ	PORUŠENÝ	PORUŠENÝ	PORUŠENÝ
VLHKOST [%]	22.7	21.2	22.8	22.9	21.3
MEZ TEKUTOSTI [%]	34	32	33	32	32
MEZ PLASTICITY [%]	21	17	18	19	18
INDEX PLASTICITY [%]	13	15	15	13	14
KLASIFIKACE ČSN 73 6133	F6 CL	F6 CL	F6 CL	F6 CL	F6 CL
KLASIFIKACE ČSN EN ISO 14688-2	siCl	clSi	clSi	clSi	clSi
KLASIFIKACE ČSN 75 2410	F6 CL	F6 CL	F6 CL	F6 CL	F6 CL
KONZISTENCE PODLE ČSN EN ISO 14688-2	tuhá	tuhá	tuhá	tuhá	tuhá
INDEX KONZISTENCE	0.87	0.72	0.68	0.70	0.76
BARVA VZORKU	HNĚDÁ, REZAVÁ	HNĚDÁ	HNĚDÁ, ŠEDÁ	HNĚDÁ	ŠEDÁ, REZAVÁ
OBJEMOVÁ HM. [Mg.m <sup>-3</sup> ]	-	-	-	-	-
OBJEMOVÁ TÍHA [kN.m <sup>-3</sup> ]	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0
STUPEŇ NASYCENÍ (Sr)	0.99	0.97	0.99	0.98	0.98
KOEFICIENT FILTRACE [m.s <sup>-1</sup> ]	4,08·10 <sup>-8</sup>	6,12·10 <sup>-8</sup>	7,20·10 <sup>-8</sup>	5,47·10 <sup>-8</sup>	3,07·10 <sup>-8</sup>

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: Třebom, poldr - IGP  
Číslo zakázky: 2017/146

Datum: 26.10.2017

VZOREK	SONDA	HLOUBKA (m)	ČSN EN ISO 14688-2	ČSN 736 133	NAMRZAVOST	VHODNOST ZEMIN	
						násyp	aktivní zóna
1461	J1	1,0-1,4	siCl	F6 CL	vysoce namrzavé	podm. vhodné	nevhodné
1462	J2	0,8-1,2	clSi	F6 CL	nebezpečně namrzavé	podm. vhodné	nevhodné
1463	J3	1,0-1,4	clSi	F6 CL	vysoce namrzavé	podm. vhodné	nevhodné
1464	J4	0,6-1,1	clSi	F6 CL	vysoce namrzavé	podm. vhodné	nevhodné
1465	J5	0,7-1,2	clSi	F6 CL	vysoce namrzavé	podm. vhodné	nevhodné
45590	J6	2,2-2,7	siCl	F6 CL	vysoce namrzavé	podm. vhodné	nevhodné
45591	J7	1,0-1,8	clSi	F6 CL	nebezpečně namrzavé	podm. vhodné	nevhodné
45592	J8	1,6-2,2	clSi	F6 CL	nebezpečně namrzavé	podm. vhodné	nevhodné
			saCl	F4 CS	nebezpečně namrzavé	podm. vhodné	podm. vhodné
			grSa	S2 SP	nenamrzavé	podm. vhodné	podm. vhodné
			saGr	G2 GP	nenamrzavé	podm. vhodné	podm. vhodné

zpracoval: Mgr. Aleš Grünwald

## FILTRAČNÍ SOUČINITEL (K)

Název akce: Třebom, poldr - IGP  
Číslo zakázky: 2017/146

Datum: 26.10.2017

VZOREK	SONDA	HLOUBKA (m)	ČSN EN ISO 14688-2	ČSN 736 133	KOEFICIENT FILTRACE (m.s <sup>-1</sup> )
1461	J1	1,0-1,4	siCl	F6 CL	$4,08 \cdot 10^{-8}$
1462	J2	0,8-1,2	clSi	F6 CL	$6,12 \cdot 10^{-8}$
1463	J3	1,0-1,4	clSi	F6 CL	$7,20 \cdot 10^{-8}$
1464	J4	0,6-1,1	clSi	F6 CL	$5,47 \cdot 10^{-8}$
1465	J5	0,7-1,2	clSi	F6 CL	$3,07 \cdot 10^{-8}$
45590	J6	2,2-2,7	siCl	F6 CL	-
45591	J7	1,0-1,8	clSi	F6 CL	$3,97 \cdot 10^{-9}$
45592	J8	1,6-2,2	clSi	F6 CL	-
			saCl	F4 CS	$n \cdot 10^{-7}$
			grSa	S2 SP	$n \cdot 10^{-4}$
			saGr	G2 GP	$n \cdot 10^{-3}$

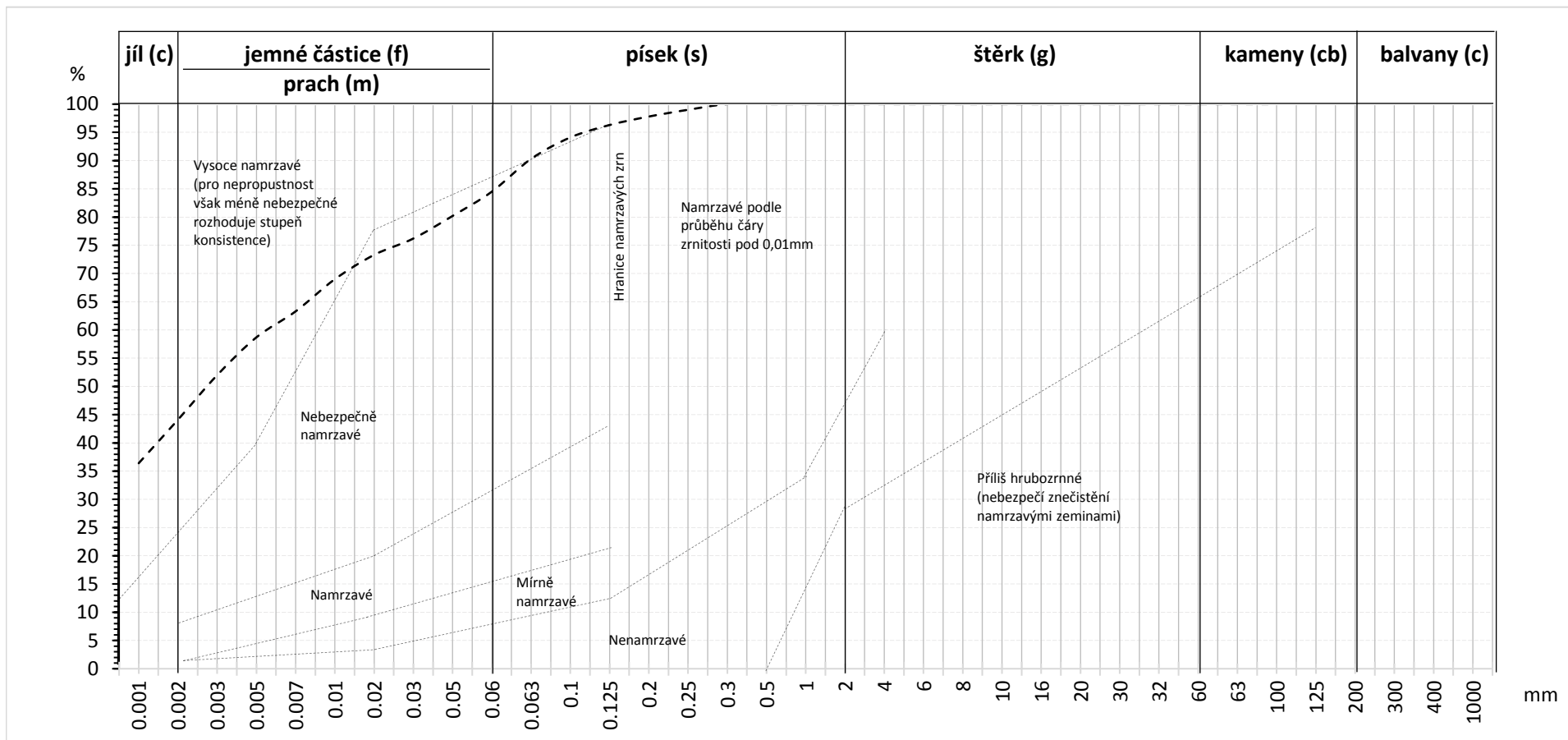
zpracoval: Mgr. Aleš Grünwald



# 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:** Třebom, poldr - IGP  
**Datum přijetí vzorku:** 18.10.2017

**Číslo vzorku:** 1461  
**Sonda:** J1  
**Hloubka:** 1,0-1,4 m  
**Popis vzorku (typ) :** jílovitá hlína - F6 CL  
**Číslo zakázky:** 2017/146



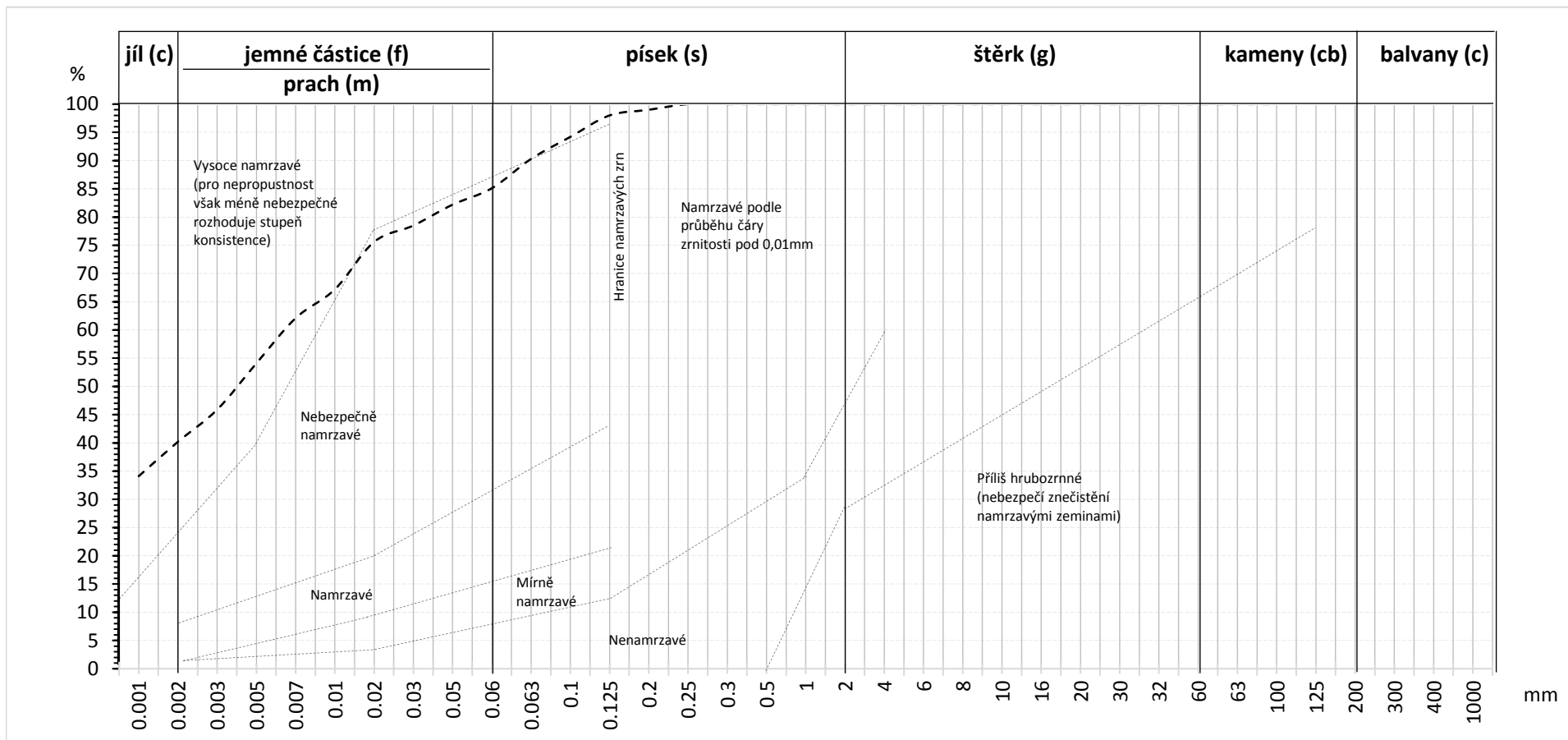
Nejistota měření: 1%. Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou stanoveny na základě zkušenosti kvalifikovaným odhadem a jsou zahrnuty v interpretaci výsledku. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

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:** Třebom, poldr - IGP  
**Datum přijetí vzorku:** 18.10.2017

**Číslo vzorku:** 1462  
**Sonda:** J2  
**Hloubka:** 0,8-1,2 m  
**Popis vzorku (typ) :** jílovitá hlína - F6 CL  
**Číslo zakázky:** 2017/146



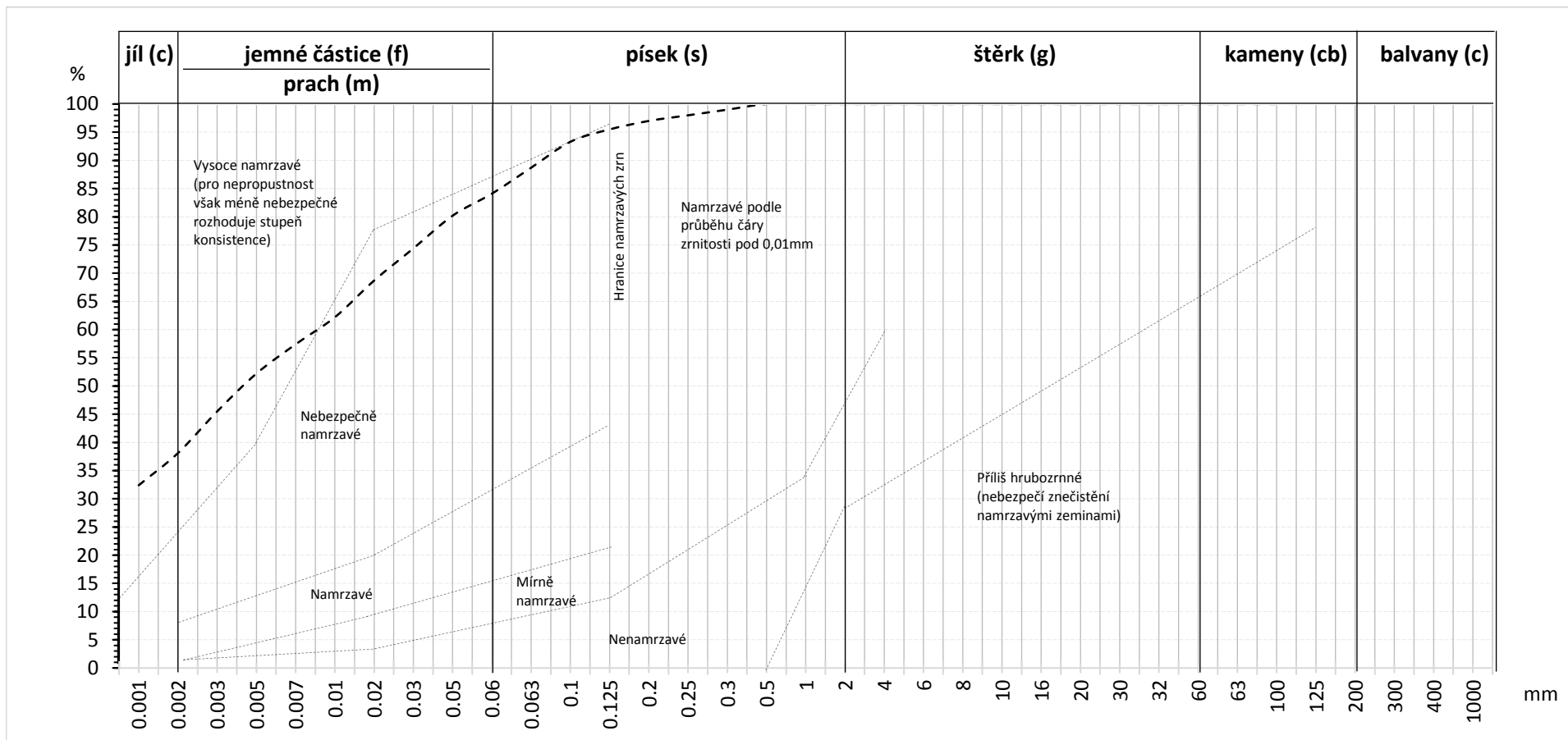
Nejistota měření: 1%. Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou stanoveny na základě zkušenosti kvalifikovaným odhadem a jsou zahrnuty v interpretaci výsledku. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

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:** Třebom, poldr - IGP  
**Datum přijetí vzorku:** 18.10.2017

**Číslo vzorku:** 1463  
**Sonda:** J3  
**Hloubka:** 1,0-1,4 m  
**Popis vzorku (typ) :** jílovitá hlína - F6 CL  
**Číslo zakázky:** 2017/146



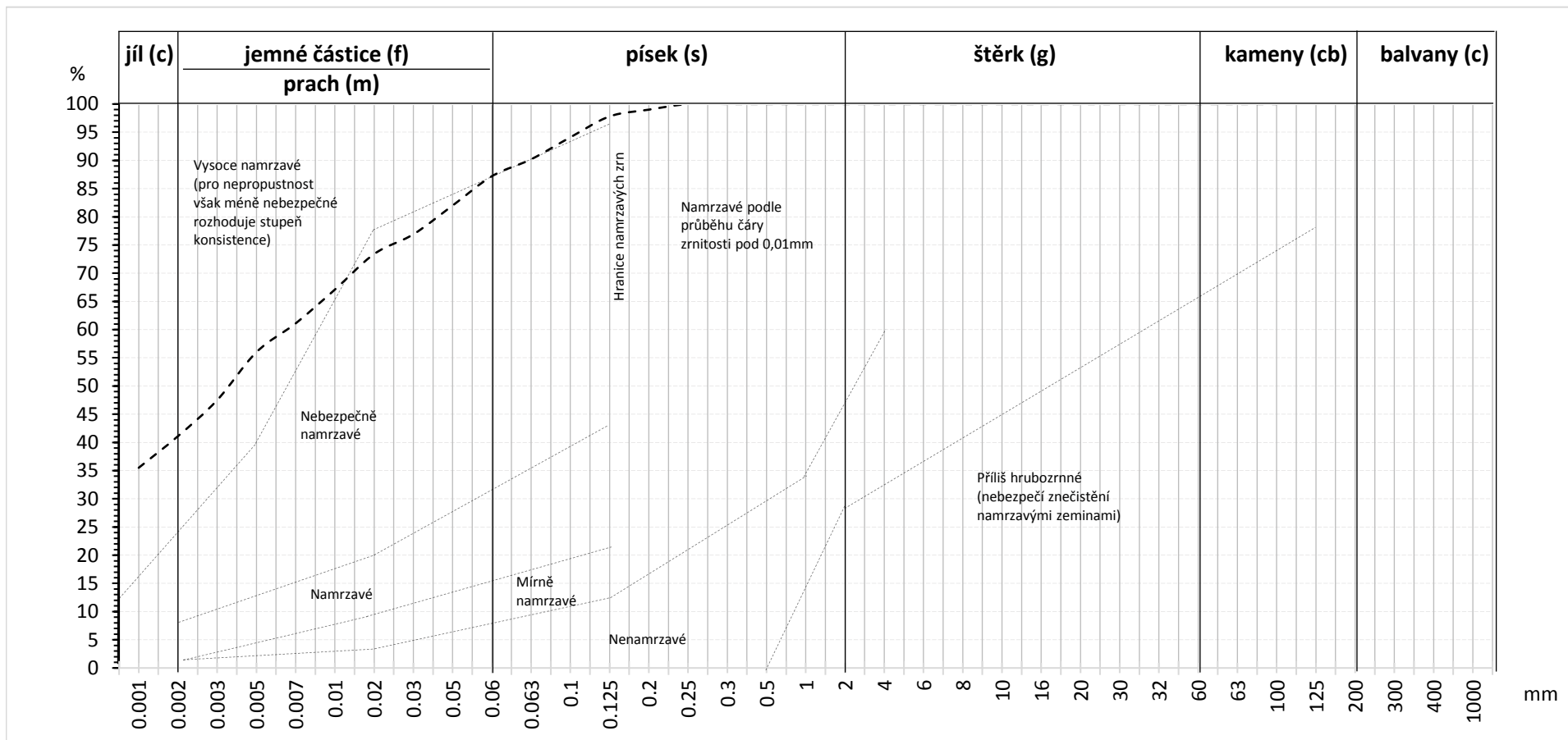
Nejistota měření: 1%. Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou stanoveny na základě zkušenosti kvalifikovaným odhadem a jsou zahrnuty v interpretaci výsledku. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

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:** Třebom, poldr - IGP  
**Datum přijetí vzorku:** 18.10.2017

**Číslo vzorku:** 1464  
**Sonda:** J4  
**Hloubka:** 0,6-1,1 m  
**Popis vzorku (typ) :** jílovitá hlína - F6 CL  
**Číslo zakázky:** 2017/146



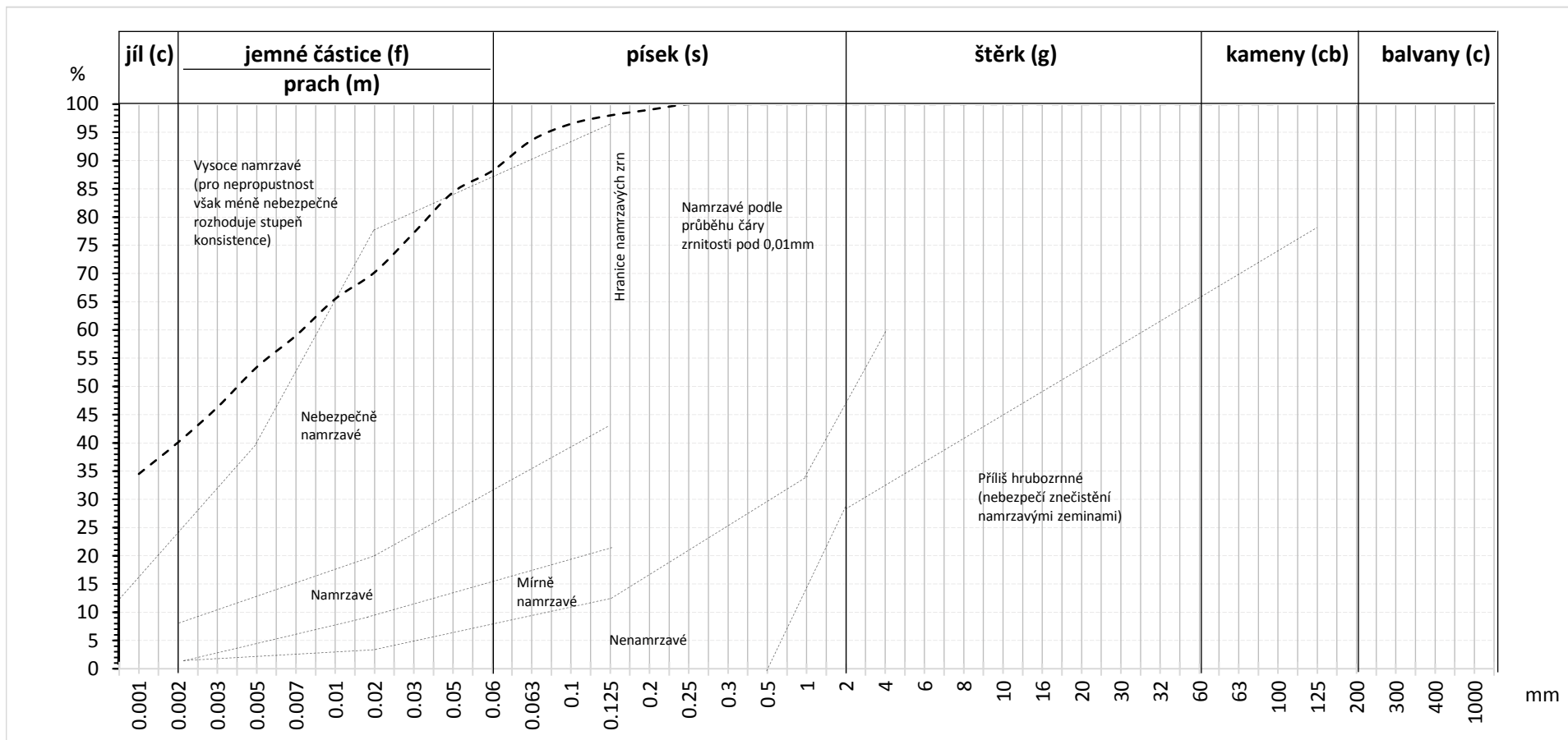
Nejistota měření: 1%. Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou stanoveny na základě zkušenosti kvalifikovaným odhadem a jsou zahrnuty v interpretaci výsledku. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

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:** Třebom, poldr - IGP  
**Datum přijetí vzorku:** 18.10.2017

**Číslo vzorku:** 1465  
**Sonda:** J5  
**Hloubka:** 0,7-1,2 m  
**Popis vzorku (typ) :** jílovitá hlína - F6 CL  
**Číslo zakázky:** 2017/146



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.

[illegible]

Výsledky jsou uvedeny s následujícími nejistotami:

$$W_n: \pm 0,30\%$$
$$W_p: \pm 1,0\%$$
 $\rho_s: \pm 0,01 \text{ Mg/m}^3$ 
$$W_{\text{opt}}: \pm 0,40\%$$
$$W_1: \pm 1,0\%$$
 $\rho_n: \pm 0,02 \text{ Mg/m}^3$ 
$$\rho_{d \max}: \pm 0,01 \text{ Mg/m}^3$$

Uvedené rozšířené standardní nejistoty jsou součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření  $k=2$ , což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí asi 95%. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

Tento Tabelární přehled není součástí akreditace.

Huban



## PROTOKOL O ZKOUSCE

**KOEFICIENT FILTRACE**  
Carman-Kozeny

Název a adresa zákazníka :	HIG geologická služba s.r.o., Hlinky 142c, 603 00 Brno
Název zakázky :	Poldr Třebom
číslo zakázky :	Z 517028

číslo vzorku	sonda	hloubka (m)	koeficient filtrace (m/s)
ZA-45591	J 7	1,0-1,8	3,97E-09

**UNIGEO<sup>®</sup>** a.s.

30

Místecká 329/258, 720 00 Ostrava-Hrabová  
DIČ: CZ45192260  
Divize SANEXO  
středisko laboratoře mechaniky zemin

Vypracoval :	L. Dorotíková
Schválil :	Ing. Lenka Smetanová, vedoucí laboratoře
Datum :	25.10.2017



**UNIGEO<sup>®</sup> a.s.**

PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 45591 - Z

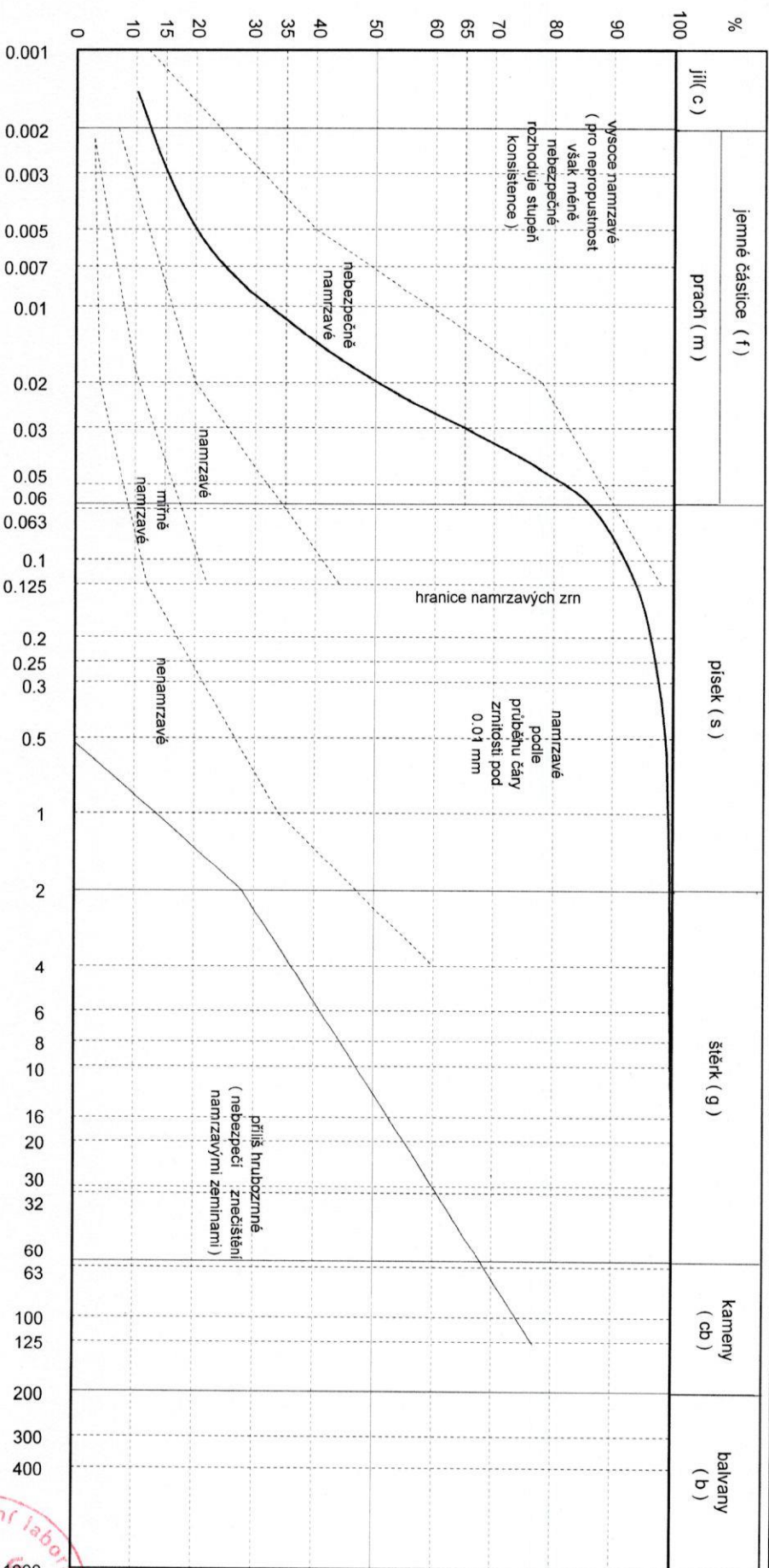
Str. č. 1 z 1

Středisko laboratorie mechaniky zemín, akreditovaná laboratoř č. 1412  
Místnost 329/258  
OSTRAVA - HRABOVÁ

## STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

<b>Metoda :</b>	Stanovení zrnitosti zemín, MPPZ 08, (ČSN EN ISO 17892-4)	<b>Číslo vzorku :</b>	ZA - 45591
<b>Zkoušená položka :</b>	zemina	<b>Sonda :</b>	J 7
<b>Název a adresa zakazníka :</b>	HIG geologická služba s.r.o., Hlinky 142c, 603 00 Brno	<b>Hloubka :</b>	1,0-1,8 m
<b>Název zakázky :</b>	Poldr Třebom	<b>Popis vzorku (typ) :</b>	Technologický vzorek
<b>Datum přijetí vzorku :</b>	19.10.2017	<b>Číslo zakázky :</b>	Z 517028

Koeficient filtrace	Cu	ČSN EN	ČSN	S4
Carmen-Kozeny		73 6133	72 1002	
	CL	F6 CL		



Nejistota měření: 1%. Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou stanoveny na základě zkušeností kvalifikovaných odborníků a jsou zahrnuty v interpretaci výsledků. Nejistoty nezohledňují vlivy odhadu a nehomogenity vzorku.

Vypracoval: L. Dorotková

Schválili: Ing. Lenka Smetanová, vedoucí laboratoře

Datum provedení zkoušky: 25.10.2017

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 č. 45590

Název a adresa zákazníka : HIG geologická služba s.r.o., Hlinky 142c, 603 00 Brno  
 Název zakázky : Poldr Třebom číslo zakázky : Z 517028  
 Datum přijetí vzorku : 19.10.2017  
 Zkoušená položka : zemina  
 Číslo vzorku : ZA - 45590  
 Sonda : J 6  
 Hloubka : 2,2-2,7 m  
 Popis vzorku (typ) : Technologický vzorek

## Stanovení vlhkosti zemin (ČSN EN ISO 17892-1)

$$W_n = 22,5 \%$$

Nejistota měření : 0,3%

## Stanovení objemové hmotnosti jemnozrnných zemin (ČSN EN ISO 17892-2)

Objemová hmotnost vlhké zeminy  $\rho_n = - \text{Mg/m}^3$

Objemová hmotnost suché zeminy  $\rho_d = - \text{Mg/m}^3$

Nejistota měření : 0,02 Mg/m<sup>3</sup>

## Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic zemin pomocí pyknometru (ČSN EN ISO 17892-3)

$$\rho_s = - \text{Mg/m}^3$$

Nejistota měření : 0,01 Mg/m<sup>3</sup>

## Stanovení konzistenčních mezí - mez plasticity (ČSN CEN ISO/TS 17892-12)

$$W_p = - \%$$

Nejistota měření : 1%

## Stanovení konzistenčních mezí - mez tekutosti (ČSN CEN ISO/TS 17892-12)

$$W_L = - \%$$

Nejistota měření : 1%

Uvedené rozšířené standardní nejistoty jsou součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření  $k=2$ , což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí asi 95%. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

Vypracoval : M. Lišková

Schválil : Ing. Lenka Smetanová

Datum provedení zkoušky : 25.10.2017







UNIGEO<sup>®</sup> a.s.

Středisko laboratoře mechaniky zemín, akreditovaná laboratoř č. 1412  
Místecká 329/258  
OSTRAVA - HRABOVÁ

Str. č. 1 z 1

## PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 45591

Název a adresa zákazníka : HIG geologická služba s.r.o., Hlinky 142c, 603 00 Brno  
Název zakázky : Poldr Třebom číslo zakázky : Z 517028  
Datum přijetí vzorku : 19.10.2017  
Zkoušená položka : zemina  
Číslo vzorku : ZA - 45591  
Sonda : J 7  
Hloubka : 1,0-1,8 m  
Popis vzorku (typ) : Technologický vzorek

### Stanovení vlhkosti zemín (ČSN EN ISO 17892-1)

$$W_n = 20,6 \quad \%$$

Nejistota měření : 0,3%

### Stanovení objemové hmotnosti jemnozrnných zemín (ČSN EN ISO 17892-2)

Objemová hmotnost vlhké zeminy  $\rho_n = 2,12 \quad \text{Mg/m}^3$

Objemová hmotnost suché zeminy  $\rho_d = 1,76 \quad \text{Mg/m}^3$

Nejistota měření : 0,02 Mg/m<sup>3</sup>

### Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic zemín pomocí pyknometru (ČSN EN ISO 17892-3)

$$\rho_s = 2,71 \quad \text{Mg/m}^3$$

Nejistota měření : 0,01 Mg/m<sup>3</sup>

### Stanovení konzistenčních mezí - mez plasticity (ČSN CEN ISO/TS 17892-12)

$$W_p = 17 \quad \%$$

Nejistota měření : 1%

### Stanovení konzistenčních mezí - mez tekutosti (ČSN CEN ISO/TS 17892-12)

$$W_L = 31 \quad \%$$

Nejistota měření : 1%

Uvedené rozšířené standardní nejistoty jsou součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření  $k=2$ , což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí asi 95%. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

Vypracoval : M.Lišková  
Schválil : Ing.Lenka Smetanová

Datum provedení zkoušky : 25.10.2017



## PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 45592

**Název a adresa zákazníka :** HIG geologická služba s.r.o., Hlinky 142c, 603 00 Brno  
**Název zakázky :** Poldr Třebom číslo zakázky : Z 517028  
**Datum přijetí vzorku :** 19.10.2017  
**Zkoušená položka :** zemina  
**Číslo vzorku :** ZA - 45592  
**Sonda :** J 8  
**Hloubka :** 1,6-2,2 m  
**Popis vzorku (typ) :** Technologický vzorek

### Stanovení vlhkosti zemín (ČSN EN ISO 17892-1)

$$W_n = 22 \%$$

Nejistota měření : 0,3%

### Stanovení objemové hmotnosti jemnozrnných zemín (ČSN EN ISO 17892-2)

$$\rho_n = - \text{Mg/m}^3$$

$$\rho_d = - \text{Mg/m}^3$$

 Nejistota měření : 0,02 Mg/m<sup>3</sup>

### Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic zemín pomocí pyknometru (ČSN EN ISO 17892-3)

$$\rho_s = - \text{Mg/m}^3$$

 Nejistota měření : 0,01 Mg/m<sup>3</sup>

### Stanovení konzistenčních mezí - mez plasticity (ČSN CEN ISO/TS 17892-12)

$$W_p = - \%$$

Nejistota měření : 1%

### Stanovení konzistenčních mezí - mez tekutosti (ČSN CEN ISO/TS 17892-12)

$$W_L = - \%$$

Nejistota měření : 1%

Uvedené rozšířené standardní nejistoty jsou součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření k=2, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí asi 95%. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

Vypracoval : M. Lišková

Schválil : Ing. Lenka Smetanová

Datum provedení zkoušky : 25.10.2017





UNIGEO<sup>®</sup>  
a.s.

Středisko laboratoře mechaniky zemin, akreditovaná laboratoř č. 1412  
Místecká 329/258  
OSTRAVA - HRABOVÁ

Str. č. 1 z 1

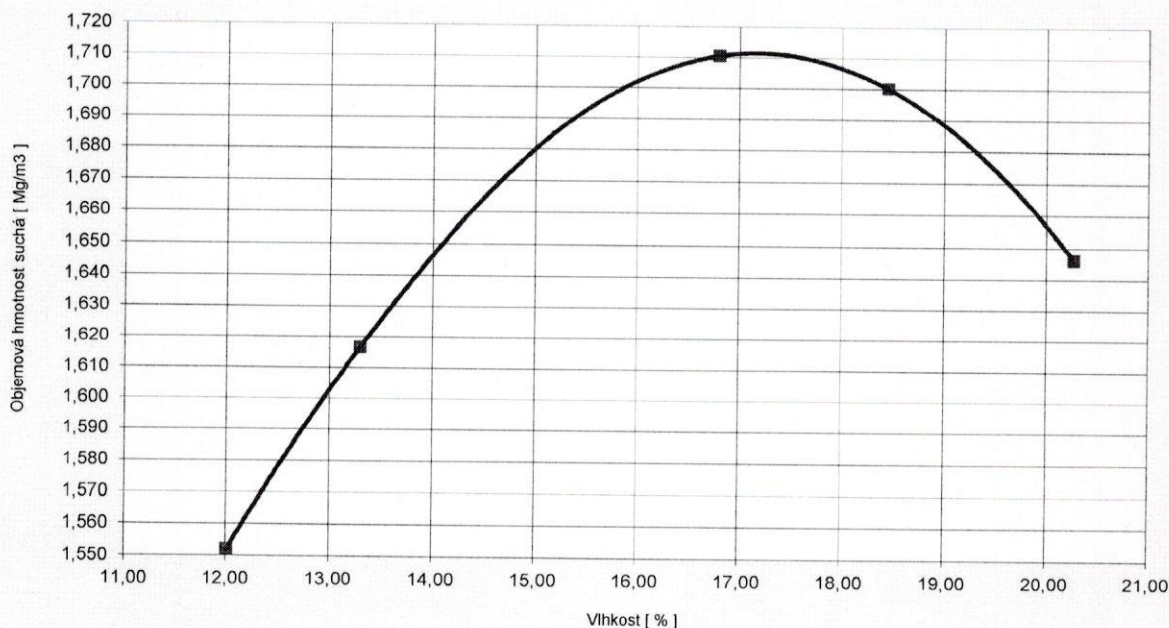
PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 45590 - P

## PROCTOROVA ZKOUŠKA STANDARDNÍ

### Základní údaje o zkoušce

**Metoda :** Laboratorní stanovení srovnávací objemové hmotnosti a vlhkosti- Proctorova zkouška - ČSN EN 13286-2  
**Zkoušená položka :** zemina  
**Název a adresa zákazníka :** HIG geolog.služba spol.s.r.o., Hlinky 142 C, 603 00 Brno  
**Název zakázky :** Poldr Třebom číslo zakázky: Z 517028  
**Datum přijetí vzorku :** 19.10.2017  
**Číslo vzorku :** ZA-45590  
**Sonda :** J 6  
**Hloubka :** 2,2-2,7 m  
**Popis vzorku (typ) :** Technologický vzorek

### Přetvárné charakteristiky vzorku



$\rho_d$ max.	1,71	[ Mg/m³ ]
$w_{opt.}$	17,0	[ % ]

### Nejistoty měření:

$\rho_{dmax}$ :  $\pm 0,01$  Mg/m³,  $w_{opt}$ :  $\pm 0,40\%$ ,  $\rho_s$ :  $\pm 0,01$  Mg/m³

Uvedené rozšířené standardní nejistoty jsou součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření  $k=2$ , což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí asi 95%. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

Vypracoval :

Ing. Karel Slavík

Schválil :

Ing. Lenka Smetanová, vedoucí Střediska laboratoře mechaniky zemin

Datum zkoušky : 24.10.2017



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





UNIGEO<sup>®</sup>  
a.s.

Středisko laboratoře mechaniky zemín, akreditovaná laboratoř č. 1412  
Místecká 329/258  
OSTRAVA - HRABOVÁ

Str. č. 1 z 1

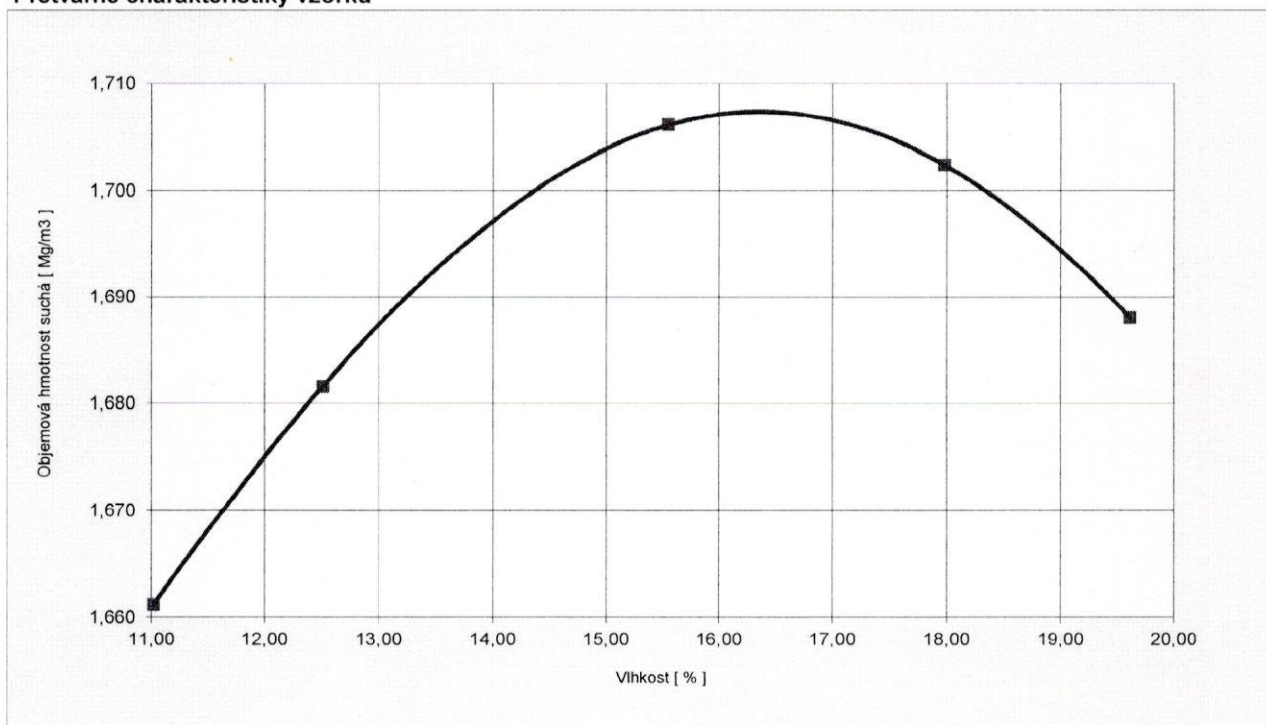
PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 45591 - P

## PROCTOROVA ZKOUŠKA STANDARDNÍ

### Základní údaje o zkoušce

Metoda :	Laboratorní stanovení srovnávací objemové hmotnosti a vlhkosti- Proctorova zkouška - ČSN EN 13286-2
Zkoušená položka :	zemina
Název a adresa zákazníka :	HIG geolog.služba spol.s.r.o., Hlinky 142 C, 603 00 Brno
Název zakázky :	Poldr Třebom číslo zakázky: Z 517028
Datum přijetí vzorku :	19.10.2017
Číslo vzorku :	ZA-45591
Sonda :	J 7
Hloubka :	1,0-1,8 m
Popis vzorku (typ) :	Technologický vzorek

### Přetvárné charakteristiky vzorku



$\rho_{d \max.}$	1,71	[ Mg/m <sup>3</sup> ]
$W_{opt.}$	16,4	[ % ]

### Nejistoty měření:

$\rho_{d \max.} \pm 0,01 \text{ Mg/m}^3$ ,  $W_{opt.} \pm 0,40\%$ ,  $\rho_s \pm 0,01 \text{ Mg/m}^3$

Uvedené rozšířené standardní nejistoty jsou součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření  $k=2$ , což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí asi 95%. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

Vypracoval :

Ing. Karel Slavík

Schválil :

Ing. Lenka Smetanová, vedoucí Střediska laboratoře mechaniky zemín

Datum zkoušky : 25.10.2017



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



UNIGEO<sup>®</sup> a.s.

Středisko laboratoře mechaniky zemin, akreditovaná laboratoř č. 1412  
Místecká 329/258  
OSTRAVA - HRABOVÁ

Str. č. 1 z 1

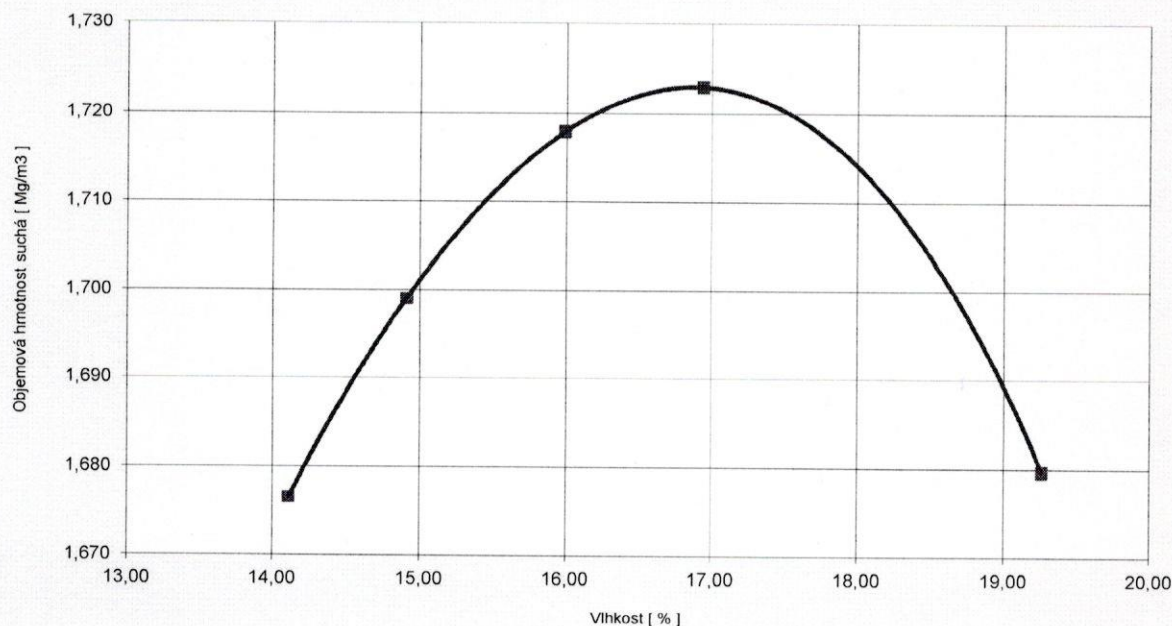
PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 45592 - P

## PROCTOROVA ZKOUŠKA STANDARDNÍ

### Základní údaje o zkoušce

Metoda :	Laboratorní stanovení srovnávací objemové hmotnosti a vlhkosti- Proctorova zkouška - ČSN EN 13286-2
Zkoušená položka :	zemina
Název a adresa zákazníka :	HIG geolog.služba spol.s.r.o., Hlinky 142 C, 603 00 Brno
Název zakázky :	Poldr Třebom číslo zakázky: Z 517028
Datum přijetí vzorku :	19.10.2017
Číslo vzorku :	ZA-45592
Sonda :	J 8
Hloubka :	1,6-2,2 m
Popis vzorku (typ) :	Technologický vzorek

### Přetvárné charakteristiky vzorku



$\rho_{d \max.}$	1,72	[ Mg/m³ ]
$w_{opt.}$	16,9	[ % ]

### Nejistoty měření:

$\rho_{dmax}: \pm 0,01 \text{ Mg/m}^3$ ,  $w_{opt}: \pm 0,40\%$ ,  $\rho_s: \pm 0,01 \text{ Mg/m}^3$

Uvedené rozšířené standardní nejistoty jsou součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření  $k=2$ , což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí asi 95%. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

Vypracoval :

Ing. Karel Slavík

Schválil :

Ing. Lenka Smetanová, vedoucí Střediska laboratoře mechaniky zemin

Datum zkoušky : 25.10.2017



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

# Protokol - analýza podzemní vody

Číslo a označení vzorku: J3

Analyzovaný materiál: podzemní voda

Datum odběru: 18. 10. 2017

Datum ukončení analýzy: 20. 10. 2017

číslo vzorku (vrt)	označení vzorku				
J3	Třebom, poldr				
parametr	jednotky	hodnota	přesnost	metoda stanovení	agresivita chemického prostředí na beton dle ČSN 206-1
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	mg/l	115,2	± 15%	fotometricky	neagresivní
pH	-	7,9	± 0,1	fotometricky	neagresivní
tvrdost	mmol/l	4,8	-	-	-
konduktivita	mS/m	79,1	± 10%	-	-
CO <sub>2</sub> agresivní	mg/l	17,2	± 10%	titračně	XA1 – slabě agresivní
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	mg/l	9,4	± 4%	fotometricky - Nesslerova metoda	neagresivní
Mg <sup>2+</sup>	mg/l	25,8	± 10%	fotometricky	neagresivní

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

Agresivita CO<sub>2</sub> byla stanovena titrační testovací soupravou AquaMerck.

Vypracoval: Mgr. Lenka Drdová