

PODROBNÝ GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM

Božejovice

Polní cesty C24, C48, C68, C69

ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA



**Závěrečná zpráva o provedeném podrobném geotechnickém průzkumu
pro polní cesty C24, C48, C68, C69, k.ú. Božejovice**

Objednatel:	ČR – Státní pozemkový úřad Krajský pozemkový úřad pro Jihočeský kraj Rudolfovská tř. 493/80 370 01 České Budějovice IČ: 013 12 774
Zpracovatel projektové dokumentace:	Agroprojekt PSO s.r.o. Slavičková 840/1b 638 00 Brno IČ: 416 01 483
Zpracovatel geotechnického průzkumu:	HIG geologická služba, spol. s r.o. Hlinky 142c 603 00 Brno IČ:499 69 986
Zak. číslo zhotovitele:	101-3010-18
Číslo zakázky:	2019/124
Zpracoval:	Mgr. Aleš Grünwald Mgr. Lenka Drdová
Odpovědný řešitel:	RNDr. Zbyněk Grünwald



SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**Geotechnické symboly**

w	[%]	vlhkost zemin
w_L	[%]	vlhkost na mezi tekutosti
w_P	[%]	vlhkost na mezi plasticity
I_p	[%]	číslo plasticity
I_c	[1]	stupeň konzistence
I_D	[1]	relativní ulehlost
ν	[1]	Poissonovo číslo
β	[1]	součinitel pro převod mezi modulem přetvárnosti a oedometrickým modulem
γ	[kN·m ⁻³]	objemová tíha
m	[0,1-0,5]	opravný součinitel přetížení
E_{def}	[MPa]	modul přetvárnosti
E_{oed}	[MPa]	edometrický modul přetvárnosti
$c_{ef,u}$	[kPa]	efektivní (totální) soudržnost zeminy
$\varphi_{ef,u}$	[°]	efektivní (totální) úhel vnitřního tření zeminy
k_f	[m·s ⁻¹]	filtrační součinitel
k_v	[m·s ⁻¹]	koeficient vsaku
R_{dt}	[kPa]	tabulková výpočtová únosnost
ρ_{dmax}	[Mg·m ⁻³]	objemová hmotnost suché zeminy při max.míře zhutnění
W_{opt}	[%]	optimální vlhkost určená zkouškou Proctor standard
ρ_n	[Mg·m ⁻³]	objemová hmotnost vlhké zeminy
ρ_s	[Mg·m ⁻³]	zdánlivá hustota pevných částic
CBR	[%]	kalifornský poměr únosnosti
IBI	[%]	okamžitý poměr únosnosti zemin

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	5
3.4 Sesuvná území	6
3.5 Nerostné suroviny	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	8
5.3 Geotechnické parametry zemin	9
6. HYDROGEOLOGICKÉ A VSAKOVACÍ POMĚRY ÚZEMÍ	13
7. ZEMNÍ PRÁCE	13
8. ZHODNOCENÍ GEOTECHNICKÝCH POMĚRŮ	15
8.1 Polní cesta C24	15
8.2 Polní cesta C48	15
8.3 Polní cesta C68	15
8.4 Polní cesta C69	16
9. TECHNICKÉ ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ	16
10. LITERATURA	19

Seznam příloh

1. Přehledná situace zájmového území
2. Geologická mapa
3. Přehledná situace provedených sond
4. Seznam souřadnic
5. Popis IG sond a kopaných sond
6. Protokoly statické zátěžové zkoušky
7. Fotodokumentace
8. Laboratorní rozbor

1. VŠEOBECNÝ ÚVOD A PODKLADY

Na základě objednávky Krajského pozemkového úřadu pro Jihočeský kraj a smlouvy o dílo, byl proveden podrobný geotechnický průzkum pro výstavbu polních cest s označením C24, C48, C68, C69, v k.ú. Božejovice, okres Tábor. Cílem průzkumných prací bylo zhodnocení geologických a hydrogeologických poměrů v trasách projektovaných cest, stanovení geomechanických vlastností základových zemin a návrh sanačního opatření na budoucí pláni polních cest. V případě polní cesty C68 bylo předmětem průzkumu také stanovení únosnosti stávajících konstrukčních vrstev formou statické zátěžové zkoušky.

Cíle průzkumných prací:

- Zjištění geologických poměrů (8x vrtaná sonda do 1,5 m p.t., 3x kopaná sonda do 0,7-1,0 m p.t.)
- Zjištění hydrogeologických poměrů (hladina podzemní vody)
- Odběr vzorků zemin
- Laboratorní rozbor zemin (klasifikace zemin dle ČSN EN ISO 14688, ČSN EN ISO 14689, zrnitost zemin dle ČSN EN ISO 17892-4, vlhkost dle ČSN EN ISO 17892-2, konzistenční meze dle ČSN EN ISO 17892-12)
- Statická zátěžová zkouška dle ČSN 72 1006, příloha A
- Vyhodnocení výsledků formou závěrečné zprávy
- Návrh sanačního opatření budoucí pláne komunikací

Pro vypracování následné zprávy bylo použito těchto hlavních podkladů:

- Geologická mapa a hydrogeologická mapa ČR 1 : 50 000
- Mapa hydrogeologické rajonizace 1 : 50 000
- Situační podklady předané projektantem
- Terénní práce – vrtné práce, odběry, laboratorní zkoušky
- ČSN ISO 14688 – 1 Geotechnický průzkum a zkoušení. Pojmenování a 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 P 73 1005 Inženýrskogeologický průzkum
- ČSN 73 3050 Zemné práce
- ČSN 72 1002 Klasifikace zemin pro dopravní stavby (zrušená)
- ČSN 72 1006 Kontrola zhutnění zemin a sypanin

2. VYMEZENÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

katastrální území: Božejovice [608793]
obec: Jistebnice [552534]
okres: Tábor
kraj: Jihočeský

3. PŘÍRODNÍ POMĚRY

3.1 Geomorfologické a klimatické poměry

Průzkumné území se nachází v oblasti Středočeská pahorkatina, celku Tábořská vrchovina, podcelku Soběslavská pahorkatina, v nadmořské výšce mezi cca 490 a 530 m n. m. Z hydrologického hlediska území náleží k povodí Labe a je odvodňováno Lužnicí a jejími přítoky.

Podnebí zájmového území se řadí k mírně teplé oblasti. Průměrná roční teplota vzduchu se v oblasti pohybuje v rozmezí 6 – 7 °C, průměrný roční úhrn srážek (v letech 1961-2000) je 600 – 650 mm. V oblasti je průměrná roční relativní vlhkost vzduchu 75 – 80 %. Léto je v oblasti přiměřené s 20 – 40 letními dny, přiměřeně vlhké se srážkovým úhrnem 200 – 400 mm, s 100 – 140 dny se srážkami více jak 1 mm za den a mírně teplé s průměrnou teplotou 13 – 15 °C. Území se vyznačuje chladným jarem s průměrnou teplotou 5 – 7 °C a mírně teplým podzimem s průměrnou teplotou 6 – 8 °C. Zima je v oblasti normálně dlouhá s 50 – 60 ledovými dny, mírně chladná s průměrnou teplotou -2 až -3 °C, s přiměřenými srážkami 200 – 400 mm a s přiměřenou délkou trvání sněhové pokrývky 50 – 80 dnů.

3.2 Geologické poměry

Průzkumné území spadá z regionálně geologického hlediska do moldanubické oblasti Českého masivu, která je tvořena intenzivně metamorfovanými horninami prekambriického a paleozoického stáří, prostoupenými intruzivními tělesy hlubinných granitoidních hornin převážně karbonského stáří. V jižní části katastrálního na povrch vystupují především biotit-sillimanitické a dvojslídne pararuly, perlové ruly a migmatity, s vložkami kvarcitu či amfibolitu. Severní část území budují vyvřelé horniny středočeského plutonu. Jedná se o porfyrické, amfibol-biotitické granity a drobnozrnné amfibol-biotitické syenity a křemenné monzonity typu Čertovo břemeno a pyroxen-biotitické a biotitické syenity tábořského typu. Četné jsou žilné polohy granitů, aplitů, pegmatitů a křemene. Sedimentární pokryv je tvořen nepříliš mocným zvětralinovým pláštěm krystalinika, svahovými sedimenty, v nivách vodotečí naplavenými sedimenty.

3.3 Hydrogeologické poměry

Zájmové území je dle hydrogeologického rajonování ČR součástí hydrogeologického rajonu základní vrstvy 6320 – Krystalinikum v povodí střední Vltavy. Horniny krystalinika mají sníženou puklinovou propustnost. Oběh podzemní vody je převážně mělký, vázaný

především na kvartérní pokryv a zónu přípovrchového zvětrávání a rozpojení hornin. Ve svrchní zvodni se uplatňuje průlinová propustnost, která směrem do hloubky přechází v puklinovou. Hloubka oběhu podzemních vod je dána úrovní místní erozní báze. K infiltraci dochází prakticky v celé ploše rozšíření hornin krystalinika, v závislosti na míře propustnosti kvartérního pokryvu a zvětralinového pláště. Hladina podzemní vody je převážně volná a sleduje celkový sklon území. Chemismus vod je charakterizován převahou vod Ca-HCO₃ typu. Hlubší oběh podzemní vody je vázaný na puklinově propustné tektonické zóny v hlubších částech krystalinika a je závislý na hustotě, rozevření a výplni puklin. Transmisivita v puklinovém kolektoru byla naměřena v řádu od $7,9 \cdot 10^{-6}$ do $5,1 \cdot 10^{-5}$ m².s⁻¹ s pozitivními anomáliemi v místech většího rozpukání a na tektonických poruchách.

3.4 Sesuvná území

V registru sesuvů a svahových nestabilit ČGS Geofond nejsou v průzkumném území v blízkosti projektovaných polních cest vedeny záznamy o svahových nestabilitách a sesuvných územích, které by mohly mít negativní vliv na realizaci záměru.

3.5 Nerostné suroviny

Dle surovinového informačního systému ČGS je v katastrálním území Božejovice evidováno výhradní ložisko nerostných surovin Drahnětice 2. Leží zhruba 1 km jihovýchodně od obce Božejovice a surovinou je zde hlína a spraš pro cihlářské účely. V jihovýchodním okolí Božejovic je evidováno více výhradních ložisek bohatých na cihlářské hlíny (např. Drhovice a Meziříčí). Středočeský pluton obsahuje řadu historicky významných rudních ložisek. Jsou to například křemenné žíly se zlatem, které se vyskytují v jílovském revíru, nebo polymetalické zrudnění Pb-Zn-Cu, které je vázáno na poruchové zóny (např. Příbram). Se středočeským plutonem souvisí i četná rudní ložiska v přilehlých částech moldanubika. Jedná se například o Au-zrudnění ložiska Roudný u Vlašimi nebo Ag-zrudnění v revíru Stará Vožice-Ratibořické Hory. V rámci metamorfovaných hornin moldanubika je významné Au-zrudnění ve Voltýřově, zlatonosné křemenné žíly mezi Kasejovicemi a Bělčicemi, křemenné žíly s antimonem, zlatem a uranem u Krásné Hory a mineralogicky významné ložisko u Předbořic, kde se při kontaktu durbachitů a metamorfovaných hornin vyskytují vzácné selenidy.

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 8 průzkumných vrtaných sond, 3 kopaných sond, statických zátěžových zkoušek a laboratorních rozborů zemin. Na lokalitě byly v trase projektovaných polních cest provedeny vrtané sondy **V1 – V8**, a to do hloubky **1,5 m p.t.** (viz Situace provedených sond). Vrtné práce byly provedeny jádrově/vibračně soupravou HTM 1400 s průměrem 75 mm. V trase polních cest C68 a C24 byly provedeny **kopané sondy KS1 – KS3 do 0,7 – 1,0 m p.t.** Kopné práce

byly provedeny traktorbagrem JCB. Parametry provedených sond jsou uvedeny v tabulce č. 1. V trase polní cesty C68 byly provedeny **4 statické zatěžovací zkoušky** dle ČSN 72 1006, příloha A, na stávajících konstrukčních vrstvách. Protokoly statických zátěžových zkoušek včetně staničení jednotlivých zkoušek jsou součástí příloh této zprávy.

Tabulka č. 1: Parametry provedených sond

sonda	hloubka p.t.	způsob
V1	1,5 m	vrtaná,jádrově,vibračně
V2	1,5 m	vrtaná,jádrově,vibračně
V3	1,5 m	vrtaná,jádrově,vibračně
V4	1,5 m	vrtaná,jádrově,vibračně
V5	1,5 m	vrtaná,jádrově,vibračně
V6	1,5 m	vrtaná,jádrově,vibračně
V7	1,5 m	vrtaná,jádrově,vibračně
V8	1,5 m	vrtaná,jádrově,vibračně
KS1	0,7 m	kopaná
KS2	0,7 m	kopaná
KS3	1,0 m	kopaná

Terénní část průzkumu proběhla ve dnech **12. 6. – 31. 7. 2019** a zahrnovala veškeré terénní vrtné a kopné práce, statické zátěžové zkoušky, dokumentaci, odběr vzorků zemin a zaměření prováděných sond. Po skončení terénních prací byly sondy zatamponovány vytěženou zeminou a oblast průzkumu upravena. Zaměření souřadnic a nadmořské výšky geologických objektů bylo provedeno přístrojem GSM – 2 (v. č.: 4627118186). Protokol zaměření souřadnic je součástí této zprávy.

Na základě makroskopického popisu byla provedena grafická dokumentace sond a jejich petrografický popis je uveden samostatně v geologické dokumentaci *Popis sond*, která tvoří přílohu této zprávy. Na základě provedených průzkumných prací byla zpracována závěrečná zpráva doplněná příslušnými grafickými přílohami.

4.2 Odběr vzorků zemin

Během průzkumných prací bylo odebráno **6 ks porušených vzorků zemin** pro následné laboratorní rozbor. 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, vlhkost dle ČSN EN ISO 17892-2, stanovení konzistenčních mezí jemnozrnné složky (indexové zkoušky). Všechny výsledky jsou uvedeny v kapitole 5 a v příloze *Laboratorní rozbor 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 rozbor
V1	0,4-0,6	P	1241	ZR,KM
V3	0,3-0,6	P	1242	ZR
V4	0,4-0,6	P	1243	ZR,KM
V5	0,5-0,7	P	1244	ZR,KM
V6	0,4-0,6	P	1245	ZR,KM
V8	0,5-0,7	P	1246	ZR

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

4.3 Vyhodnocovací práce

Ke zpracování veškerých dat a vyhodnocení předkládané závěrečné zprávy byly využity programy Microsoft®Word 2010, Microsoft®Excel 2010, pro vyhodnocení a tvorbu geologických profilů, řezů a situačních map byly využity programy Strater v5 a GEO5.

5. INŽENÝRSKO-GEOLOGICKÉ POMĚRY

5.1 Výsledky vrtných prací

Povrch polních cest je v současné době převážně nezpevněný, v případě polních cest C24 a C68 zpevněný dominantně štěrkem frakce 0/63 příp. 0/32 mm. Geologické podloží tvoří deluviální zeminu jemnozrnného až hrubozrnného charakteru tříd F6 CL, F4 CS, F3 MS, F2 CG, S4 SM a eluvium granitu třídy R6. Hladina podzemní vody byla zastižena vrtem V1 v úrovni 1,0 m p.t. s ustálením v úrovni 0,9 m p.t.

Zastižené zeminu/horninu byly klasifikovány v souladu s normami ČSN EN ISO 14688-2 „Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin – Část 2: Zásady pro zařizování“, ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“, přílohy A a ČSN P 73 1005 „Inženýrskogeologický průzkum“. Zeminu, včetně navážek, 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

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

Tabulka č. 3: Geotechnické typy zemin

Stáří	Popis	73 6133/ P 73 1005	14688-2	GT
kvartér	zpevnění	Y	Mg	0.1
	hlíny pokryvné humózní	F6O, F3O, F1O	clSi, saSi, grsaSi	0.2
	jíly s nízkou plasticitou	F6 CL	sacSi	1
	jíly a hlíny písčité, štěrkovité	F4 CS, F2 CG F3 MS	saCl, grsaCl, saSi, grsaSi	2
	písky hlinité	S4 SM	siSa, grsiSa	3
paleozoikum	zcela zvětralý granit	R6	-	4

5.3 Geotechnické parametry zemin

- **GT 0.1 – zpevnění** – stávající uježděné zpevnění polní cesty C68 a C24, tvořené štěrkodrtí šedé barvy, frakce 0/63 mm příp. 0/32 mm, mocnosti 0,15 – 0,20 m, s geotextilií v případě sondy KS1. Zdokumentováno sondami KS1 – KS3. Dle ČSN 73 6133/ČSN P 73 1005 klasifikováno jako Y, dle EN ISO 14688 označeno jako Mg. Podle ČSN 73 3050 tyto vrstvy řadíme do třídy těžitelnosti 3-4, dle ČSN 73 6133 do třídy I.
- **GT 0.2 – hlíny pokryvné, humózní** – pokryvné, humózní jílovito-hlinité až hlinito-písčité hlíny, místy s vyšším podílem štěrkovité frakce, dosahující mocnosti 0,1 – 0,3 m. Dle ČSN 73 6133/ČSN P 73 1005 klasifikovány jako F6O, F3O, F1O, dle EN ISO 14688 označeno jako clSi, saSi, grsaSi. Podle ČSN 73 3050 tyto vrstvy řadíme do třídy těžitelnosti 2-3, dle ČSN 73 6133 do třídy I.
- **GT 1 – jíly s nízkou plasticitou** – šedé, šedorezavé, prachovito-jílovité, jemně písčité zeminy deluviálního původu, pevné konzistence. Zastiženy sondami V2, V4 a KS1 od úrovně 0,0 – 0,7 m p.t. s mocností 0,25 – 0,70 m. Dle ČSN 73 6133/ČSN P 73 1005 klasifikovány jako F6 CL, dle EN ISO 14688 označeny jako sacSi. Podle ČSN 73 3050 tyto vrstvy řadíme do třídy těžitelnosti 3, dle ČSN 73 6133 do třídy I.
- **GT 2 – jíly a hlíny písčité, štěrkovité** – hnědé, rezavé, šedé, místy slídnaté jílovito a hlinito-písčité zeminy, v sondách V1, V3, V6, V7, KS1 s horninovými ostrohrannými štěrky do 1-3 cm. Konzistence zemin byla tuhá či pevná. Zdokumentovány sondami V1 – V3, V5 – V7, KS1, KS3 od úrovně 0,0 – 0,6 m p.t. s mocností 0,3 – 1,5 m. Dle ČSN 73 6133/ČSN P 73 1005 klasifikovány jako F4 CS, F3 MS, F2 CG, dle EN ISO 14688

označeny jako *saCl*, *grsaCl*, *saSi*, *grsaSi*. Podle ČSN 73 3050 tyto vrstvy řadíme do třídy těžitelnosti 2-3, dle ČSN 73 6133 do třídy I.

- **GT 3 – písky hlinité** – rezavě hnědé či šedé, slídnaté, jemno až střednězrné písky s podílem tuhé až pevné jílovito-hlinité složky do 35 %. V sondách KS2, KS3 se šterky do 6 cm, ojediněle i 20 cm. Zastiženy sondami V3, V8, KS2, KS3 od úrovně 0,0 – 0,6 m p.t. s mocností 0,15 – 1,20 m. Dle ČSN 73 6133/ČSN P 73 1005 klasifikovány jako *S4 SM*, dle EN ISO 14688 označeny jako *siSa*, *grsiSa*. Podle ČSN 73 3050 tyto vrstvy řadíme do třídy těžitelnosti 3, dle ČSN 73 6133 do třídy I.

- **GT 4 – zcela zvětralý granit** – zcela zvětralé skalní podloží granitu, šedé, hnědé a rezavé barvy. Písčité, úlomkovité, ulehlé. Zastiženo na bázi sond V4 a KS2 od úrovně 0,3 – 0,7 m p.t. Dle ČSN 73 6133/ČSN P 73 1005 klasifikováno jako *R6*. Podle ČSN 73 3050 tyto horniny řadíme do třídy těžitelnosti 4-6, dle ČSN 73 6133 do třídy I-II.

Tabulka č. 4: Geotechnické parametry hornin

geotechnická kategorie		GT 4
třída dle ČSN 73 1001	-	R6
stupeň ulehlosti (I_d)	-	0,7 – 1,0
ulehlost	-	ulehlé
těžitelnost (ČSN 73 3050)	-	4-6
těžitelnost (ČSN 73 6133)	-	I-II
tabulková pevnost v prostém tlaku σ_c	[MPa]	0,5-1,5
pevnost	-	extrémně nízká
tabulková hodnota R_{dt}	[kPa]	150-250

Tabulka č. 5: Geotechnické parametry zemin

vzorek č.	jednotky	1241	1242	1243	1244	1245	1246
ČSN 73 6133/ČSN P 73 1005	-	F4 CS	S4 SM	F6 CL	F4 CS	F3 MS	S4 SM
EN ISO 14 688	-	saCl	siSa	sacLSi	saCl	saSi	siSa
objemová tíha (γ)*	[kN.m ⁻³]	18,5	18,0	21,0	18,5	18,0	18,0
přírozená vlhkost (w_n)	[%]	19,1	16,4	18,2	22,8	21,9	20,8
mez tekutosti (w_L)	[%]	36	-	33	37	31	-
mez plasticity (w_p)	[%]	19	-	19	18	24	-
index plasticity (I_p)	-	17	-	14	19	7	-
stupeň konzistence (I_c)	-	1,00	-	1,06	0,75	1,30	-
konzistence/ulehlost	-	pevná	pevný	pevná	tuhá	pevná	tuhý
vhodnost do násypu (ČSN 73 6133)	-	PV	PV	PV	PV	PV	PV
vhodnost do akt. zóny (ČSN 73 6133)	-	PV	PV	N	PV	PV	PV
těžitelnost (ČSN 73 3050)	-	3	3	3	2	3	3
těžitelnost (ČSN 73 6133)	-	I	I	I	I	I	I
ef. úhel vn. tření (ϕ_{ef})*	[°]	22-27	28-30	17-21	22-27	24-29	28-30
ef. soudržnost (c_{ef})*	[kPa]	14-22	0-10	12-20	10-18	12-20	0-10
tot. úhel vn. tření (ϕ_u)*	[°]	5	-	0	0	10	-
tot. soudržnost (c_u)*	[kPa]	70	-	80	50	60	-
modul přetvárnosti (E_{def})*	[MPa]	5-8	5-15	6-8	4-6	8-12	5-15
Poissonovo číslo (ν)*	-	0,35	0,30	0,40	0,35	0,35	0,30
převodní součinitel (β)*	-	0,62	0,74	0,47	0,62	0,62	0,74
součinitel přitížení (m)	-	0,2	0,3	0,2	0,1	0,2	0,3
tabulková výpočtová únosnost R_{dt}	[kPa]	250	175-300	200	150	275	175-300
koeficient filtrace (k_f)	[m.s ⁻¹]	4,04·10 ⁻⁸	9,10·10 ⁻⁶	2,20·10 ⁻⁸	1,41·10 ⁻⁸	2,50·10 ⁻⁷	7,44·10 ⁻⁶

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 půdy skupiny F o 1násobek efektivního napětí od tíhy základové půdy ležící mezi skutečnou a předpokládanou základovou spárou.

Lze-li očekávat, že nejvyšší hladina podzemní vody bude pod základovou spárou v hloubce menší, než je šířka základu, tabulková hodnota výpočtové únosnosti se sníží o 30 %. Je-li pod základovou spárou pevnější a méně stlačitelná vrstva základové půdy v hloubce menší než poloviční šířka základu, je možné tabulkové hodnoty výpočtové únosnosti zvýšit o 20 %.

Tabulka č. 6: Vlastnosti zemin jednotlivých geotechnických typů

Geotechnický typ zeminy			GT 1	GT 2	GT 3	GT 4
zemina/hornina			jíly s nízkou plasticitou	jíly a hlíny písčité, štěrkovité	písky hlinité	zcela zvětralý granit
zatřídění dle ČSN 73 6133			F6 CL	F4 CS, F3 MS, F2 CG	S4 SM	R6
komunikace	namrzavost		nebezpečně namrzavé	nebezpečně namrzavé	namrzavé	nenamrzavé
	kapilární vzlinavost		vysoká	střední	nízká	nízká
	vhodnost do podloží (aktivní zóny)		nevhodné	podm. vhodné	podm. vhodné	podm. vhodné
	vhodnost do násypu		podm.vhodné	podm.vhodné	podm.vhodné	podm.vhodné
ČSN 72 1006 požadovaná nejmenší míra zhutnění Parametr <i>D</i> v %	aktivní zóna		102 ¹⁾	100	100	100
	těleso násypu		95	95	95	97
	podloží násypu		92	92	92	95
ČSN 73 3050 / ČSN 73 6133	těžitelnost		3/I	2-3/I	3/I	4-6/I-II
	objemové změny při těžbě ²⁾	nakypřené	135	135	110	130
		zhutněné	110	110	100	115

Vysvětlivky:

¹⁾bez zlepšení nelze použít pro horní 200 mm část aktivní zóny

²⁾objemy zemin v % původního stavu po rozpojení

6. HYDROGEOLOGICKÉ A VSAKOVACÍ POMĚRY ÚZEMÍ

Hladina podzemní vody byla v průběhu průzkumných prací na lokalitě **zastižena v trase polní cesty C48**, a to sondou **V1 s naraženou úrovní 1,0 m p.t. a ustálením v úrovni 0,9 m p.t.** a také formou silného **zamokření povrchu cesty v místě křížení trasy této polní cesty s vodotečí** mezi sondami V3, V4, úsek 1,82 – 1,88 km, viz fotodokumentace. Podzemní voda zde bude sezónně závislá na klimatických faktorech, převážně ve spojitosti s přítoky Božejovického potoka.

Pro posouzení vsakovacích poměrů geologického prostředí bylo pro odebrané vzorky zemín provedeno empirické stanovení propustnosti dle metody Carman-Kozeny. Hodnota koeficientu filtrace jemnozrnných zemín třídy F6 CL, F4 CS a F3 MS byla stanovena v rozmezí $1,41 \cdot 10^{-8} - 2,50 \cdot 10^{-7}$ m/s a byly zařazeny na základě klasifikace podle J. Jetela (1982) [4] do třídy propustnosti VI-VII (prostředí slabě až velmi slabě propustné). V případě vzorků hlinitých písků třídy S4 SM byla hodnota koeficientu filtrace $7,44 \cdot 10^{-6}$ resp. $9,10 \cdot 10^{-6}$ m/s a lze je zařadit do třídy propustnosti V (prostředí dosti slabě propustné). V případě zvětralinových horizontů budou hodnoty reálné propustnosti záviset na ulehlosti horninového materiálu v jeho přirozeném uložení, budou značně nehomogenní a lze je očekávat v řádech $10^{-7} - 10^{-5}$ m/s.

Pro posouzení funkce silničního tělesa je významná veličina vodní režim podloží. Je určen rozdělením vlhkosti zeminy v podloží a její změny v průběhu roku. Závisí na druhu zeminy, úrovni hladiny podzemní vody, kapilární výšce a na hloubce promrznutí vozovky a podloží. V průzkumném území lze očekávat vzhledem k charakteru zemín a úrovni hladiny podzemní vody převážně režim difuzní (příznivý), v trase polní cesty C48 režim pendulární (nepříznivý).

7. ZEMNÍ PRÁCE

Zatřídění zemín z hlediska jejich dalšího použití bylo stanoveno dle platné normy ČSN 73 6133 „*Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací*“ a již neplatné normy ČSN 72 1002 „*Klasifikace zemín pro dopravní stavby*“. Výsledné zatřídění je uvedeno v následující tabulce.

Tabulka č. 7: Zatřídění zemín z hlediska jejich dalšího použití dle normy ČSN 73 6133 (tab. č. 1) vč. namrzavosti zemín (dle Scheibleho kritéria)

geotechnická kategorie	klasifikace dle ČSN 73 6133	vhodnost do násypu	vhodnost do aktivní zóny	namrzavost
GT 0.1	Y	PV	PV	5
GT 0.2	F6O, F3O, F1O	N	N	2
GT 1	F6 CL	PV	N	2
GT 2	F4 CS, F3 MS, F2 CG	PV	PV	2
GT 3	S4 SM	PV	PV	3
GT4	R6	PV	PV	4-5

Použité symboly:**Vhodnost do násypu a pro podloží vozovky:**

V – vhodné
 PV – podmínečně vhodné
 N – nevhodné

Namrzavost:

1 – vysoce namrzavé
 2 – nebezpečně namrzavé
 3 – namrzavé
 4 – mírně namrzavé
 5 – nenamrzavé
 6 – nenamrzavé, příliš hrubozrné

Třída těžitelnosti byla stanovena podle technických norem ČSN 73 6133 „*Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací*“, staré již neplatné normy ČSN 73 3050 „*Zemné práce*“, vrtatelnost dle technických podmínek TP 76A – *Geotechnický průzkum pro pozemní komunikace*. Výsledné zařazení je uvedeno v následující tabulce.

Tabulka č. 8: 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)

Geotechnická kategorie	Klasifikace dle ČSN 73 6133	ČSN 73 6133	ČSN 73 3050*	Vrtatelnost TP 76A
GT 0.1	Y	I	3-4	I
GT 0.2	F6O, F3O, F1O	I	2-3	I
GT 1	F6 CL	I	3	I
GT 2	F4 CS, F3 MS, F2 CG	I	2-3	I
GT 3	S4 SM	I	3	I-II
GT4	R6	I-II	4-6	II-III

*k roku 2010 neplatná

Použité symboly:**Třídy těžitelnosti dle ČSN 73 6311:**

Třída I. – těžba je prováděna běžnými výkopovými mechanizmy (buldozery, rypadla, ručně prováděné výkopy)
 Třída II. – pro těžbu je nutné použít speciální rozpojovací mechanizmy (rozrývače, skalní lžíce, kladiva)
 Třída III. – k rozpojení je nutné použít trhací práce (kladiva, rozrývače či jiná technologie)

Třídy těžitelnosti dle ČSN 73 3050:

1. třída – sypké horniny, dají se nabrat lopatou
2. třída – rypné horniny, rozpojitelné rýčem, nakladačem
3. třída – kopné horniny, rozpojitelné rýčem, rýpadlem
4. třída – drobné pevné horniny, rozpojitelné rýpadlem, klínem
5. třída – lehce trhatelné pevné horniny rozpojitelné rozrývačem, těžkým rýpadlem, trhavinami
6. třída – pevné horniny, těžce trhatelné těžkým rozrývačem, trhavinami
7. třída – pevné horniny, velmi těžce trhatelné, rozpojitelné trhavinami

8. ZHODNOCENÍ GEOTECHNICKÝCH POMĚRŮ

8.1 Polní cesta C24

Tabulka č. 9: Zhodnocení geotechnických poměrů v úrovni pláň

SONDY	ZEMINY v úrovni předpokládané zemní pláň	Mocnost navážky/ zpevnění	$E_{\text{def}02}$ (MPa)*	PODZEMNÍ VODA	vhodnost do násypu ČSN 73 6133	vhodnost do akt.zóny ČSN 73 6133	těžitelnost ČSN 73 3050 / ČSN 73 6133	ÚPRAVA
V7	F4 CS	-	15-18	-	podm.vhodné	podm.vhodné	3/I	pojivo
V8	S4 SM	-	18-23	-	podm.vhodné	podm.vhodné	3/I	pojivo
KS3	F4 CS	0,20 m	15-18	-	podm.vhodné	podm.vhodné	3/I	ŠD 0/32

*hodnoty jsou uvedeny na základě lehké penetrační zkoušky

8.2 Polní cesta C48

Tabulka č. 10: Zhodnocení geotechnických poměrů v úrovni pláň

SONDY	ZEMINY v úrovni předpokládané zemní pláň	Mocnost navážky/ zpevnění	$E_{\text{def}02}$ (MPa)*	PODZEMNÍ VODA	vhodnost do násypu ČSN 73 6133	vhodnost do akt.zóny ČSN 73 6133	těžitelnost ČSN 73 3050 / ČSN 73 6133	ÚPRAVA
V1	F4 CS	-	12-16	0,9 m p.t.	podm.vhodné	podm.vhodné	3/I	pojivo
V2	F4 CS	-	15-18	-	podm.vhodné	podm.vhodné	3/I	pojivo
V3	S4 SM	-	19-23	-	podm.vhodné	podm.vhodné	3/I	pojivo, ŠD
V4	F6 CL	-	12-15	-	podm.vhodné	nevhodné	3/I	pojivo, ŠD

*hodnoty jsou uvedeny na základě lehké penetrační zkoušky

8.3 Polní cesta C68

Tabulka č. 11: Zhodnocení geotechnických poměrů stávající konstrukce

ZKOUŠKA	STÁVAJÍCÍ KONSTRUKCE	Mocnost zpevnění	$E_{\text{def}02}$ (MPa)*	$E_{\text{def}02}/$ $E_{\text{def}01}$	ZEMINY V PODLOŽÍ	PODZEMNÍ VODA	ÚPRAVA
6	ŠD 0/63	0,20 m	87,9	3,63	S4 SM	-	přehutnění
5	ŠD 0/63	0,20 m	61,7	2,24	S4 SM, F3 MS	-	přehutnění
3	ŠD 0/63, geotextilie	0,15 m	58,1	2,49	S4 SM	-	přehutnění
4	ŠD 0/63	0,15 m	169,3	2,33	S4 SM, F3 MS	-	přehutnění

*hodnoty jsou uvedeny na základě statické zátěžové zkoušky dle normy ČSN 72 1006, příloha A

8.4 Polní cesta C69

Tabulka č. 12: Zhodnocení geotechnických poměrů v úrovni pláně

SONDY	ZEMINY v úrovni předpokládané zemní pláně	Mocnost navážky/ zpevnění	E_{def02} (MPa)*	PODZEMNÍ VODA	vhodnost do násypu ČSN 73 6133	vhodnost do akt.zóny ČSN 73 6133	těžitelnost ČSN 73 3050 / ČSN 73 6133	ÚPRAVA
V5	F4 CS	-	14-17	-	podm.vhodné	podm.vhodné	2/I	pojivo
V6	F3 MS	-	16-20	-	podm.vhodné	podm.vhodné	3/I	pojivo

*hodnoty jsou uvedeny na základě lehké penetrační zkoušky

9. TECHNICKÉ ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ

Polní cesta C24

V rámci IG průzkumu byly v trase polní cesty C24 provedeny 2 vrtané geologické sondy V7, V8 a kopaná sonda KS3 do hloubek 1,0 – 1,5 m p.t. Stávající povrch části C24 je zpevněný štěrskem frakce 0/63 příp. 0/32 mm s mocností zpevnění 0,15 m, v případě zbylé trasy nezpevněný, vedený krajem pole. Geologické podmínky jsou tvořeny deluviálními zeminami jemnozrnného až hrubozrnného charakteru, dle ČSN 73 6133 zařazených jako F4 CS a S4 SM, pevného charakteru.

Zeminy zastižené v předpokládané úrovni pláně třídy F4 CS, S4 SM jsou dle ČSN 73 6133 podmíněčně vhodné bez úpravy do aktivní zóny a podmíněčně vhodné pro použití do násypu. Zeminy hodnotíme jako namrzavé až nebezpečně namrzavé. Stabilizaci zeminové pláně doporučujeme provést formou promísení zemin na pláni s hydraulickým pojivem na bázi cement/vápno s vyšším podílem cementu, v mocnosti 400 mm. V úseku stávající polní cesty je možné v případě vyhovujících pevnostních parametrů pouze stržení a přehutnění stávající konstrukce. V opačném případě lze doporučit mechanickou výměnu za frakci 0/32 mm v mocnosti 150 mm. Zpětné využití štěrkodrti je možné, avšak v případě výskytu navážkových či humózních vrstev musí být tyto selektovány. Minimální hodnota E_{def02} na pláni po úpravě by měla dosahovat 30 MPa.

Celkové zemní práce potřebné pro odkrytí budoucí pláně polní cesty budou prováděny dle ČSN 73 3050 v zeminách/horninách třídy 3, dle ČSN 73 6133 třídy I.

Vsakovací podmínky hodnotíme jako vhodné. Odvodnění polní cesty je možné formou odvodňovacích a vsakovacích příkopů ideálně liniově, případně formou vsakovacích jímek v níže položených místech.

Polní cesta C48

V trase polní cesty C48 byly provedeny 4 vrtané geologické sondy V1 – V4 do hloubek 1,5 m p.t. Stávající povrch je nezpevněný. Geologické podmínky jsou v trase tvořeny deluviálními zeminami jemnozrnného až hrubozrnného charakteru, dle ČSN 73 6133 zařazených jako F4 CS, F2 CG, F6 CL, S4 SM, pevného či tuhého charakteru, a eluviem granitu písčito-úlomkovité povahy (R6). Podzemní voda byla zastižena sondou V1 v úrovni 1,0 m p.t. s ustálením v úrovni 0,9 m p.t. a také na povrchu v místě křížení této cesty s vodním tokem.

Zeminy zastižené v předpokládané úrovni pláně třídy F4 CS, S4 SM jsou dle ČSN 73 6133 podmíněčně vhodné bez úpravy do aktivní zóny a podmíněčně vhodné pro použití do násypu, v případě zemin třídy F6 CL nevhodné do aktivní zóny a podmíněčně vhodné do násypu. Zeminy hodnotíme jako namrzavé až nebezpečně namrzavé.

Stabilizaci zeminové pláně doporučujeme provést formou promísení zemin na pláni s hydraulickým pojivem na bázi cement/vápno s vyšším podílem cementu v mocnosti 400 mm. V zamokřeném prostoru v místě křížení polní cesty s vodním tokem (úsek 1,82 – 1,88 km) je třeba počítat se sanací pláně formou kameniva frakce 63/125 mm a 0/63 mm v mocnosti 400 mm. Minimální hodnota $E_{\text{def}02}$ na pláni po úpravě by měla dosahovat 30 MPa.

Celkové zemní práce potřebné pro odkrytí budoucí pláně polní cesty budou prováděny dle ČSN 73 3050 v zeminách/horninách třídy 3, dle ČSN 73 6133 třídy I.

Vsakovací podmínky hodnotíme jako vhodné. Odvodnění polní cesty je možné formou odvodňovacích a vsakovacích příkopů ideálně liniově, případně formou vsakovacích jámek v níže položených místech.

Polní cesta C68

V rámci IG průzkumu byly v trase polní cesty C68 provedeny 2 kopané sondy KS1, KS2 do hloubek 0,7 m p.t. a 4 statické zatěžovací zkoušky. Stávající povrch je zpevněný šterkem frakce 0/63 příp. 0/32 mm s mocností zpevnění 0,15 – 0,20 m, v úseku s kopanou sondou KS1 s geotextilií a v části trasy cca 0,0 – 0,100 km prolitý asfaltovým přelivem. Geologické podmínky jsou tvořeny deluviálními a eluviálními zeminami jemnozrnného až hrubozrnného charakteru, dle ČSN 73 6133 zařazených jako F4 CS, F3 MS, F6 CL a S4 SM, pevného charakteru, a eluviem granitu třídy R6.

Zeminy v podloží konstrukčních vrstev třídy F4 CS, F3 MS, S4 SM jsou dle ČSN 73 6133 podmíněčně vhodné bez úpravy do aktivní zóny a podmíněčně vhodné pro použití do násypu, v případě zemin třídy F6 CL nevhodné do aktivní zóny a podmíněčně vhodné do násypu. Zeminy hodnotíme jako namrzavé až nebezpečně namrzavé. Hodnoty $E_{\text{def}02}$ zjištěné statickými zatěžovacími zkouškami byly v rozmezí 58,1 – 169,3 MPa s poměrem $E_{\text{def}02}/E_{\text{def}01}$ 2,24 – 3,63.

V trase této cesty je možné pouze stržení, zarovnání a zpětné přehutnění stávající konstrukčních vrstev. Zpětné využití šterkodrti je možné, avšak v případě výskytu navážkových či humózních vrstev musí být tyto selektovány. V úseku cca 0,0 – 0,100 km (stávající asfaltový povrch) doporučujeme ponechat polní cestu bez úpravy.

Celkové zemní práce budou v případě stržení svrchních vrstev prováděny dle ČSN 73 3050 v zeminách/horninách třídy 3 až 4, dle ČSN 73 6133 třídy I, je však třeba upozornit na horniny zdokumentované kopanou KS2 s vyšší třídou těžitelnosti až 6/II.

Vsakovací podmínky hodnotíme jako vhodné. Odvodnění polní cesty je možné formou odvodňovacích a vsakovacích příkopů ideálně liniově, případně formou vsakovacích jámek v níže položených místech.

Polní cesta C69

V trase polní cesty C69 byly provedeny 2 vrtané geologické sondy V5, V6 do hloubek 1,5 m p.t. Stávající povrch je nezpevněný. Geologické podmínky jsou v trase tvořeny deluviálními zeminami jemnozrnného charakteru, dle ČSN 73 6133 zatříděných jako F4 CS, F3 MS, pevné či tuhé konzistence.

Zeminy zastižené v předpokládané úrovni pláň třídy F4 CS, F3 MS jsou dle ČSN 73 6133 podmínečně vhodné bez úpravy do aktivní zóny a podmínečně vhodné pro použití do násypu. Zeminy hodnotíme jako nebezpečně namrzavé.

Stabilizaci zeminové pláň doporučujeme provést formou promísení zemin na pláni s hydraulickým pojivem na bázi cement/vápno s vyšším podílem cementu v mocnosti 400 mm. Minimální hodnota E_{def02} na pláni po úpravě by měla dosahovat 30 MPa.

Celkové zemní práce potřebné pro odkrytí budoucí pláň polní cesty budou prováděny dle ČSN 73 3050 v zeminách/horninách třídy 3, dle ČSN 73 6133 třídy I.

Vsakovací podmínky hodnotíme jako vhodné. Odvodnění polní cesty je možné formou odvodňovacích a vsakovacích příkopů ideálně liniově, případně formou vsakovacích jímek v níže položených místech.

Z hlediska posouzení vlivu povětrnostních podmínek na provádění zemních prací nedoporučujeme odkrytí základové spáry všech polních cest provádět v zimním a deštivém období. Je třeba upozornit, že **vlhkost a s tím související konzistenční a pevnostní parametry zemin se v době provádění zemních prací mohou lišit v závislosti na atmosférických srážkách a celkových klimatických poměrech.**

10. LITERATURA

- [1] Czudek, T. a kol. (1973): Geomorfologické členění reliéfu ČSR. Geografický ústav ČSAV. Brno.
- [2] Demek, J. – Mackovčín, P. (2006): Zeměpisný lexikon ČR. Hory a nížiny. — AOPK ČR. Brno.
- [3] Chlupáč, I. a kol. (2002): Geologická minulost České republiky. Academia Praha.
- [4] Jetel, J. (1982): Určování hydraulických parametrů hornin hydrodynamickými zkouškami ve vrtech. ÚÚG. Praha.
- [5] Hrnčířová, T. – Mackovčín, P. – Zvara, I. et al. (2009): Atlas krajiny České republiky. Praha – Ministerstvo životního prostředí České republiky. Praha.
- [6] Mísař Z. et al. (1983): Geologie ČSSR I, Český masív. SPN Praha.
- [7] Olmer, M., Kessler, J. a kol. (1990): Hydrogeologické rajony. SZN. Praha.
- [8] Olmer M. a kol. (2005): Hydrogeologická rajonizace 2005 v České republice. VUV TGM. Praha.
- [9] Záruba, Q. – Mencl, V. (1987): Sesuvy a zabezpečování svahů. Academia. Praha.
- [10] Česká geologická služba (2018). GeoDATA. Mapový server. Dostupné z: <http://mapy.geology.cz/website/geoinfo>
- [11] Česká geologická služba (2018): Svahové nestability. Dostupné na: https://mapy.geology.cz/svahove_nestability/
- [12] Česká geologická služba (2018): Surovinový informační systém. Dostupné na: <https://mapy.geology.cz/suris/>
- [13] VÚMOP. Souhrnné mapy. Dostupné z: www.mapy.vumop.cz
- [14] Národní geoportál Inspire. Mapy online. Dostupné na: <https://geoportal.gov.cz/web/guest/map>
- [15] Voda v krajině. Strategie ochrany vod před negativními dopady povodní a erozními jevy přírodě blízkými opatřeními v České republice. Možnosti řešení vsaku dešťových vod v urbanizovaných územích v ČR. Metodika vsakování dešťových vod. Mapa potenciálního vsaku ČR. Dostupné na: <http://www.vodavkrajine.cz/podklady/metodiky>
- [16] Profesní informační systém ČKAIT. Technická pomůcka k činnosti autorizovaných osob. Srážkové vody a urbanizace krajiny. TP 1.20.1 Dostupné na: <http://www.profesis.cz>

Normy:

ČSN 73 6133: *Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací*. Praha. Český normalizační institut, 2010.

ČSN EN ISO 14688-1: *Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zatřídování zemin – Část 1: Pojmenování a popis*. Praha, Český normalizační institut, 2003.

ČSN EN ISO 14688-2: *Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zatřídování zemin – Část 2: Zásady při zatřídování*. Praha, Český normalizační institut, 2005.

ČSN EN ISO 22476-2: *Geotechnický průzkum a zkoušení – Terénní zkoušky – Část 2: Dynamická penetrační zkouška*. Praha, Český normalizační institut, 2005.

ČSN 73 1001: *Základová půda pod plošnými základy*. Praha. Český normalizační institut, 1987. (norma od roku 2010 neplatná)

ČSN 73 3050: *Zemné práce*. Praha. Český normalizační institut, 1986. (norma od roku 2010 neplatná)

ČSN 75 9010: *Návrh, výstavba a provoz vsakovacích zařízení srážkových vod*. Praha. Český normalizační institut, 2012.

ČSN EN 206 – 1: *Beton – část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda*. Praha. Český normalizační institut, 2008.

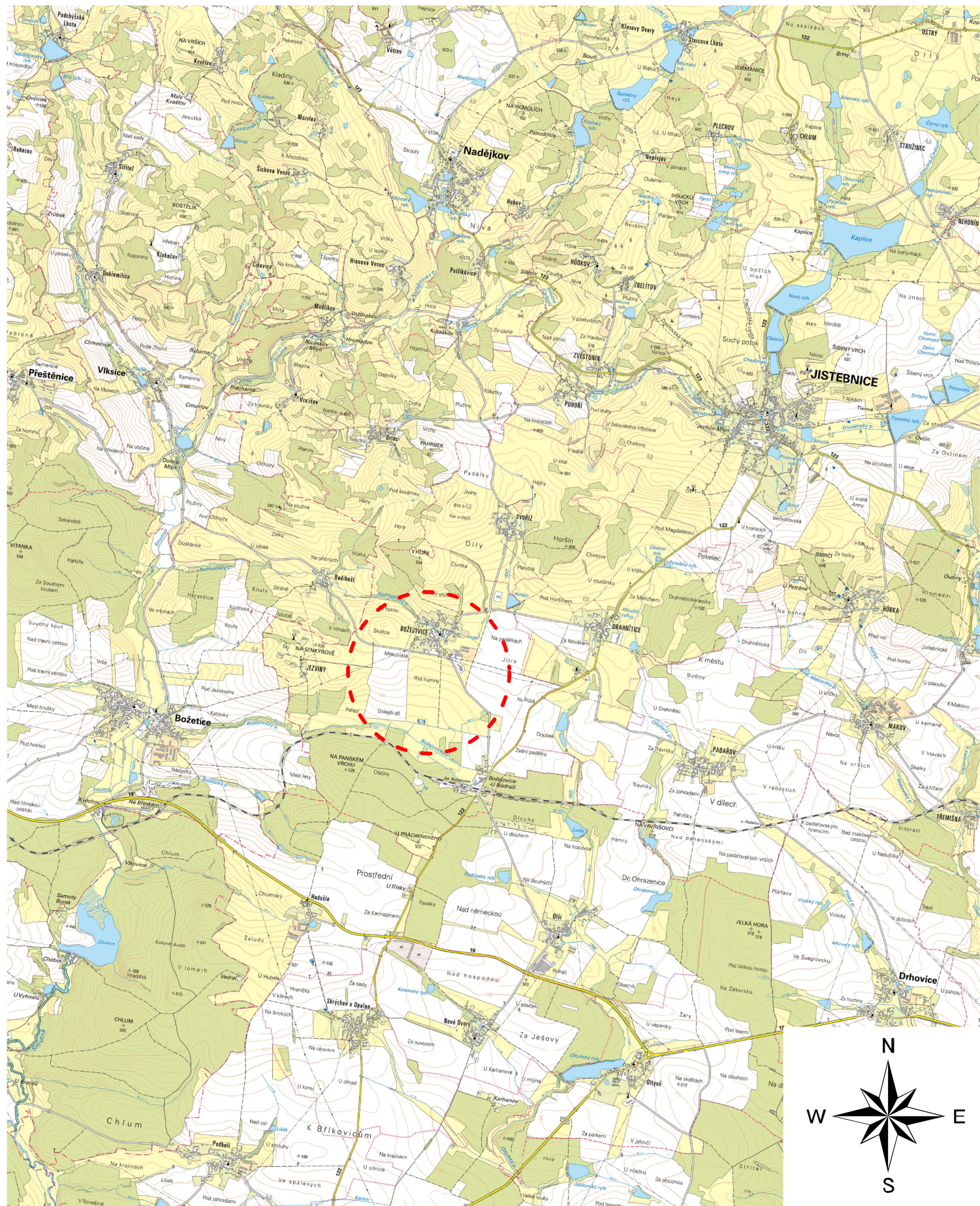
ČSN P 73 1005: *Inženýrskogeologický průzkum*. Praha. Český normalizační institut, 2016.

ČSN 72 1002: *Klasifikace zemin pro dopravní stavby*. Praha. Český normalizační institut, 1993. (norma neplatná)

ČSN 72 1006: *Kontrola zhutnění zemin a sypanin*. Praha. Český normalizační institut, 1998.

Přílohy:

1. Přehledná situace zájmového území
2. Geologická mapa
3. Přehledná situace provedených sond
4. Seznam souřadnic
5. Popis IG sond a kopaných sond
6. Protokoly statické zátěžové zkoušky
7. Fotodokumentace
8. Laboratorní rozbor



zájmová oblast

objednatel:
AGROPROJEKT PSO s.r.o

název úkolu:
Božejovice - IGP

název přílohy:

Přehledná situace zájmového území

datum:
září 2019

zakázka číslo:
2019/124

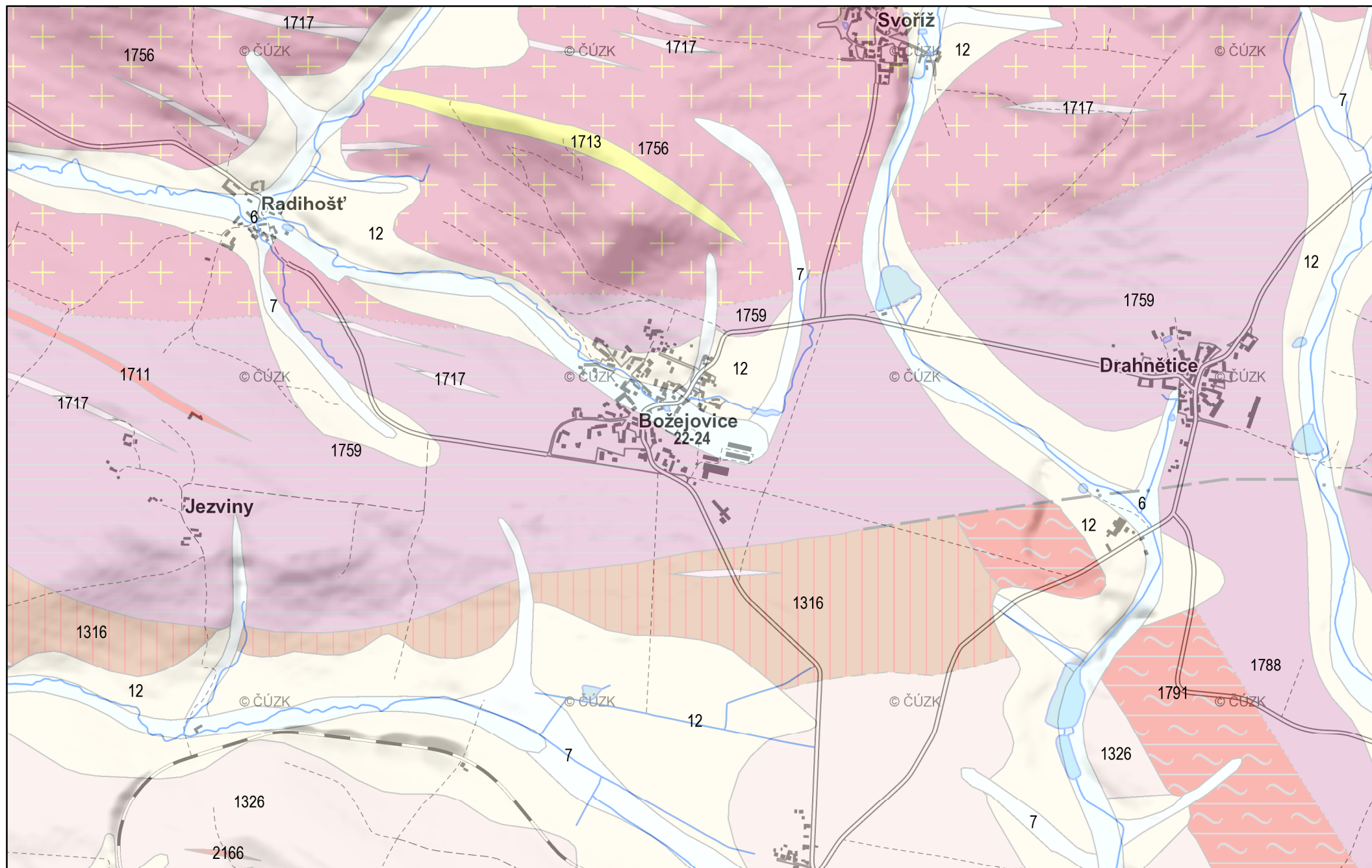
HIG
GEOLOGICKÁ SLUŽBA

měřítko:
1 : 50 000

číslo výkresu:

číslo přílohy:
1

GEOLOGICKÁ MAPA



Klad listů ZM50

Listoklad ZM 50



Geologická mapa 1 : 50 000

Tektonické linie GeoČR50

— — zlom předpokládaný

— — zlom zakrytý

Hranice hornin GeoČR50

— hranice zjištěná

..... petrografický přechod hornin




--- hranice předpokládaná

Horniny GeoČR50

kvartér

KENOZOIKUM

KVARTÉR








- | | | |
|---|----|---|
|  | 6 | nivní sediment |
|  | 7 | smíšený sediment |
|  | 12 | píščito-hlinitý až hlinito-píščitý sediment |

moldanubická oblast (moldanubikum)

magmatity v moldanubiku

PALEOZOIKUM

KARBON–PERM

- | | | |
|---|------|---|
|  | 1711 | žilný křemen s turmalínem |
|  | 1713 | aplit, pegmatit, aplopegmatit s turmalínem |
|  | 1717 | žilný granit |
|  | 1756 | porfyrický amfibol-biotitický granit (typ Čertovo břemeno - základní varieta) |
|  | 1759 | granit, křemenný monzonit, a syenit (varieta typu Čertovo břemeno) |
|  | 1788 | syenit (táborský typ, varieta Tremošná) |
|  | 1791 | syenit (táborský typ, okrajová varieta) |

metamorfnní jednotky v moldanubiku

PROTEROZOIKUM–PALEOZOIKUM



1316 migmatit,rula



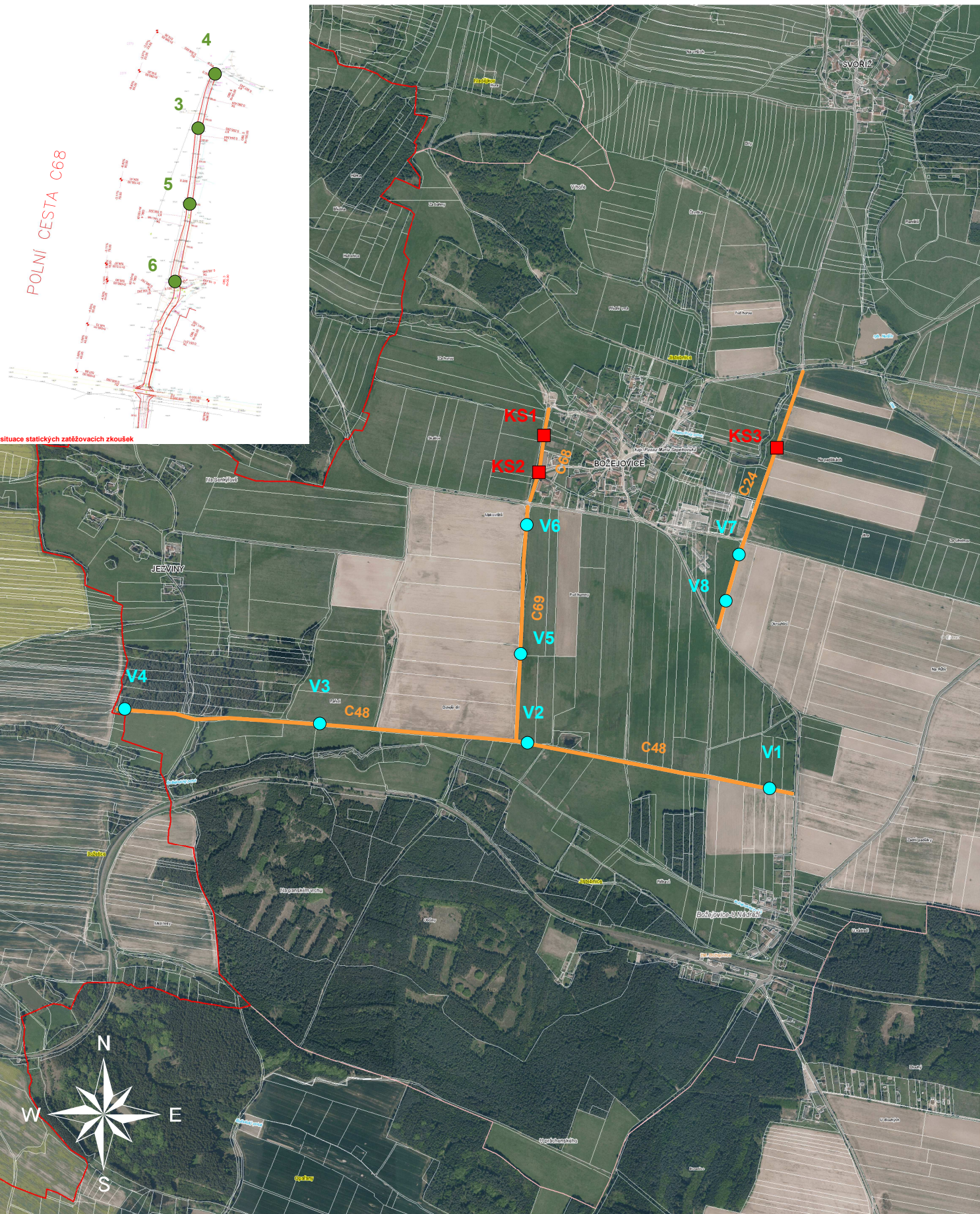
2166 perlová rula, migmatit flebit-stromatitového typu



1326 pararula až migmatit

Geologická mapa 1 : 50 000 - indexy

Index GeoČR50



LEGENDA:

- | | | |
|-----|--|-----------------------------|
| V1 | | IG vrtaná sonda |
| KS1 | | kopaná sonda |
| | | statická zatěžovací zkouška |
| | | linie polní cesty |

objednatel:
AGROPROJEKT PSO s.r.o

název úkolu:
Božejovice - IGP

název přílohy:

Podrobná situace provedených vrtaných sond

datum:
září 2019

zakázka číslo:
2019/124

HIG
GEOLOGICKÁ SLUŽBA

měřítko:
1 : 500

číslo výkresu:

číslo přílohy:
3

SEZNAM SOUŘADNIC

Souřadnicový systém S-JTSK
Výškový systém Bpv

Číslo bodu	Y	X	Nadmořská výška m n.m.
V1	747215.59	1113670.13	510.50
V2	747986.94	1113527.11	492.80
V3	748619.52	1113470.10	485.10
V4	749222.85	1113427.85	481.10
V5	747999.69	1113266.58	504.10
V6	747978.19	1112866.53	524.80
V7	747324.61	1112949.54	525.90
V8	747368.61	1113106.31	520.60

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

V Brně, září 2019

Zpracoval a zaměřil: Mgr. A. Grünwald

<div><div><div>HIG</div><div>GEOLOGICKÁ SLUŽBA</div></div><div>HIG geologická služba, spol. s r.o. Hlinky 142c 603 00 Brno</div></div>			<div>Geologická dokumentace vrtu</div> <div>V1</div>			
Projekt: Božejovice			Číslo projektu: 2019/124		Příloha č.: 5.1	
Dokumentoval: Mgr. Aleš Grünwald		Vyhodnotil: Mgr. Aleš Grünwald	Zpracoval: Mgr. Aleš Grünwald		Měřítko: 1:50	
Vrtmistr: Lukáš Nesnídal		Celková hloubka: 1.50 m			Souřadnice Y: 747215.59	
Vrtná souprava: HT 1400		Hladina podzemní vody:			Souřadnice X: 1113670.13	
Datum zač.: 15.7.2019		HPV naražená: 1.00 m			Souřadnice Z: 510.50 m	
Datum kon.: 15.7.2019		HPV ustálená: 0.90 m			Souřadný systém: S-JTSK/Balt po vyrovnání	
Hloubka od	Hloubka do	Vrtáno DN				
0.00 m	1.50 m	75 mm				
			Místo/Okres: Božejovice			
			Katastr. území: Božejovice			
			Mapa 1:25000:			

Stratigrafie		Vzorky a HPV		Zatřídění dle ČSN 73 6133		Zatřídění dle ČSN EN ISO 14688-1		Těžitelnost dle ČSN 73 3050		Těžitelnost dle ČSN 73 6133 a TKP4		Konzistence a Ulehlost		Od - do		Popis vrstev	
V1																	
														0.00 - 0.10		HLÍNA: hnědá, humózní, s travním drnem	
														0.10 - 0.80		JÍL PÍŠČITÝ: šedý s rezavými polohami písků, slídnatý, pevný	
														0.80 - 1.50		JÍL ŠTĚRKOVITÝ: šedý, slídnatý, písčitý, štěrk horninový (ostrohranný, rezavé barvy) do velikosti 3 cm, deluvium, pevný	

Poznámky:	Legenda: HPV naražená HPV ustálená porušený
------------------	---

<div><div><div>HIG</div><div>GEOLOGICKÁ SLUŽBA</div></div><div>HIG geologická služba, spol. s r.o. Hlinky 142c 603 00 Brno</div></div>			<div>Geologická dokumentace vrtu</div> <div>V2</div>			
Projekt: Božejovice			Číslo projektu: 2019/124		Příloha č.: 5.2	
Dokumentoval: Mgr. Aleš Grünwald		Vyhodnotil: Mgr. Aleš Grünwald	Zpracoval: Mgr. Aleš Grünwald		Měřítko: 1:50	
Vrtmistr: Lukáš Nesnídal		Celková hloubka: 1.50 m		Souřadnice Y: 747986.94		
Vrtná souprava: HT 1400		Hladina podzemní vody:		Souřadnice X: 1113527.11		
Datum zač.: 15.7.2019		HPV naražená:		Souřadnice Z: 492.80 m		
Datum kon.: 15.7.2019		HPV ustálená:		Souřadný systém: S-JTSK/Balt po vyrovnání		
Hloubka od	Hloubka do	Vrtáno DN			Místo/Okres: Božejovice	
0.00 m	1.50 m	75 mm			Katastr. území: Božejovice	
					Mapa 1:25000:	

Stratigrafie		V2		Vzorky a HPV		Zatřídění dle ČSN 73 6133		Zatřídění dle ČSN EN ISO 14688-1		Těžitelnost dle ČSN 73 3050		Těžitelnost dle ČSN 73 6133 a TKP4		Konzistence a Ulehlost		Od - do		Popis vrstev	
0.00						F10		saCl		2				T		0.00 - 0.15		HLÍNA ŠTĚRKOVITÁ: hnědá, písčitá, humózní, s travním dnem	
0.50						F4 CS		saCl		3				P		0.15 - 0.70		JÍL PÍŠČITÝ: hnědý rezavý, pevný, deluvium	
1.00						F6 CL		saCl								0.70 - 1.00		JÍL: šedo rezavý, pevný, deluvium	
1.50						F4 CS		saCl		2				T		1.00 - 1.50		JÍL PÍŠČITÝ: rezavý, šedý, slídnatý, tuhý, deluvium	

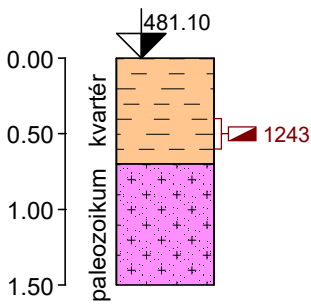
Poznámky:	Legenda:
-----------	----------

<div><div><div>HIG</div><div>GEOLOGICKÁ SLUŽBA</div></div><div>HIG geologická služba, spol. s r.o. Hlinky 142c 603 00 Brno</div></div>			Geologická dokumentace vrtu				V3
Projekt:		Božejovice		Číslo projektu: 2019/124		Příloha č.: 5.3	
Dokumentoval:		Mgr. Aleš Grünwald	Vyhodnotil:	Mgr. Aleš Grünwald	Zpracoval:	Mgr. Aleš Grünwald	Měřítko: 1:50
Vrtmistr: Lukáš Nesnídal			Celková hloubka: 1.50 m			Souřadnice Y: 748619.52	
Vrtná souprava: HT 1400			Hladina podzemní vody:			Souřadnice X: 1113470.10	
Datum zač.: 15.7.2019			HPV naražená:			Souřadnice Z: 485.10 m	
Datum kon.: 15.7.2019			HPV ustálená:			Souřadný systém: S-JTSK/Balt po vyrovnání	
Hloubka od		Hloubka do	Vrtáno DN		Místo/Okres: Božejovice Katastr. území: Božejovice Mapa 1:25000:		
0.00 m		1.50 m	75 mm				

Stratigrafie		V3		Vzorky a HPV		Zatřídění dle ČSN 73 6133		Zatřídění dle ČSN EN ISO 14688-1		Těžitelnost dle ČSN 73 3050		Těžitelnost dle ČSN 73 6133 a TKP4		Konzistence a Ulehlost		Od - do		Popis vrstev	
<div> <div> <div>0.00</div> <div>0.50</div> <div>1.00</div> <div>1.50</div> </div> <div> <div>↑ 485.10</div> <div>↓ 1242</div> </div> <div> <div>kvartér</div> </div> </div>				<div> <div>S4 SM</div> <div>F4 CS</div> </div>		<div> <div>siSa</div> <div>saSi</div> <div>grsaSi</div> </div>		<div> <div>3</div> </div>		<div> <div>I</div> </div>		<div> <div>P</div> </div>		<div> <div>0.00 - 0.60</div> <div>0.60 - 0.90</div> <div>0.90 - 1.50</div> </div>		<div> <div>PÍSEK HLINITÝ: rezavě hnědý, slídnatý, pevný, deluvium</div> <div>JÍL PÍŠČITÝ: šedo hnědý, pevný, deluvium</div> <div>JÍL PÍŠČITÝ: rezavý, pevný, s horninovými úlomky v příměsi, deluvium</div> </div>			

Poznámky:	Legenda: porušený
------------------	-----------------------------

<div><div><div>HIG</div><div>GEOLOGICKÁ SLUŽBA</div></div><div>HIG geologická služba, spol. s r.o. Hlinky 142c 603 00 Brno</div></div>			<div>Geologická dokumentace vrtu</div> <div>V4</div>			
Projekt: Božejovice			Číslo projektu: 2019/124		Příloha č.: 5.4	
Dokumentoval: Mgr. Aleš Grünwald		Vyhodnotil: Mgr. Aleš Grünwald	Zpracoval: Mgr. Aleš Grünwald		Měřítko: 1:50	
Vrtmistr: Lukáš Nesnídal			Celková hloubka: 1.50 m		Souřadnice Y: 749222.85	
Vrtná souprava: HT 1400			Hladina podzemní vody:		Souřadnice X: 1113427.85	
Datum zač.: 15.7.2019			HPV naražená:		Souřadnice Z: 481.10 m	
Datum kon.: 15.7.2019			HPV ustálená:		Souřadný systém: S-JTSK/Balt po vyrovnání	
Hloubka od	Hloubka do	Vrtáno DN	<div>Místo/Okres: Božejovice</div> <div>Katastr. území: Božejovice</div> <div>Mapa 1:25000:</div>			
0.00 m	1.50 m	75 mm				

Stratigrafie		Vzorky a HPV		Zatřídění dle ČSN 73 6133	Zatřídění dle ČSN EN ISO 14688-1	Těžitelnost dle ČSN 73 3050	Těžitelnost dle ČSN 73 6133 a TKP4	Konzistence a Ulehlost	Od - do	Popis vrstev
V4		481.10		F6 CL	sacSi	3	I	P	0.00 - 0.70	Jíl: prachovito písčité, šedý, suchý, pevný
				R6		4		UL	0.70 - 1.50	ELUVIUM: granitu, charakter horninových úlomků, písčité, barvy rezavé, šedé hnědé, od 1,4m narůstá ulehlost

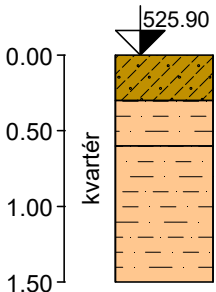
Poznámky:	Legenda:  porušený
-----------	--

<div><div><div>HIG</div><div>GEOLOGICKÁ SLUŽBA</div></div><div>HIG geologická služba, spol. s r.o. Hlinky 142c 603 00 Brno</div></div>			Geologická dokumentace vrtu				V5	
Projekt: Božejovice			Číslo projektu: 2019/124			Příloha č.: 5.5		
Dokumentoval: Mgr. Aleš Grünwald		Vyhodnotil: Mgr. Aleš Grünwald		Zpracoval: Mgr. Aleš Grünwald		Měřítko: 1:50		
Vrtmistr: Lukáš Nesnídal			Celková hloubka: 1.50 m			Souřadnice Y: 747999.69		
Vrtná souprava: HT 1400			Hladina podzemní vody:			Souřadnice X: 1113266.58		
Datum zač.: 15.7.2019			HPV naražená:			Souřadnice Z: 504.10 m		
Datum kon.: 15.7.2019			HPV ustálená:			Souřadný systém: S-JTSK/Balt po vyrovnání		
Hloubka od	Hloubka do	Vrtáno DN				Místo/Okres: Božejovice		
0.00 m	1.50 m	75 mm				Katastr. území: Božejovice		
						Mapa 1:25000:		

Stratigrafie		Vzorky a HPV		Zatřídění dle ČSN 73 6133		Zatřídění dle ČSN EN ISO 14688-1		Těžitelnost dle ČSN 73 3050		Těžitelnost dle ČSN 73 6133 a TKP4		Konzistence a Ulehlost		Od - do		Popis vrstev	
V5																	
0.00		504.10												0.00 - 0.70		JÍL PÍŠČITÝ: hnědý, rezavě hnědý, tuhý, deluvium	
0.50		1244		F4 CS		saCl		2		I		T		0.70 - 1.50		JÍL PÍŠČITÝ: rezavý, šedý, slídnatý, tuhý, deluvium	
1.00						saSi											
1.50																	

Poznámky:	Legenda: ☒ technologický
-----------	-----------------------------

<div><div>HIG</div><div>GEOLOGICKÁ SLUŽBA</div></div> <div>HIG geologická služba, spol. s r.o. Hlinky 142c 603 00 Brno</div>			<div>Geologická dokumentace vrtu</div> <div>V7</div>			
Projekt: Božejovice			Číslo projektu: 2019/124		Příloha č.: 5.7	
Dokumentoval: Mgr. Aleš Grünwald		Vyhodnotil: Mgr. Aleš Grünwald	Zpracoval: Mgr. Aleš Grünwald		Měřítko: 1:50	
Vrtmistr: Lukáš Nesnídal		Celková hloubka: 1.50 m		Souřadnice Y: 747324.61		
Vrtná souprava: HT 1400		Hladina podzemní vody:		Souřadnice X: 1112949.54		
Datum zač.: 15.7.2019		HPV naražená:		Souřadnice Z: 525.90 m		
Datum kon.: 15.7.2019		HPV ustálená:		Souřadný systém: S-JTSK/Balt po vyrovnání		
Hloubka od	Hloubka do	Vrtáno DN				
0.00 m	1.50 m	75 mm				
			Místo/Okres: Božejovice			
			Katastr. území: Božejovice			
			Mapa 1:25000:			

Stratigrafie V7 	Vzorky a HPV	Zatřídění dle ČSN 73 6133	Zatřídění dle ČSN EN ISO 14688-1	Těžitelnost dle ČSN 73 3050	Těžitelnost dle ČSN 73 6133 a TKP4	Konzistence a Ulehlost	Od - do	Popis vrstev
		F3O	saSi	2		T	0.00 - 0.30	HLÍNA PÍŠČITÁ: šedo hnědá, humózní, s travním drnem
		F4 CS	saSi	3	I	P	0.30 - 0.60	JÍL PÍŠČITÝ: rezavě hnědý, s černými záteky, pevný
			grsaSi				0.60 - 1.50	JÍL PÍŠČITÝ: rezavý, pevný, slídnatý, místy s horninovými úlomky

Poznámky:	Legenda:
-----------	----------

<div><div><div>HIG</div><div>GEOLOGICKÁ SLUŽBA</div></div><div>HIG geologická služba, spol. s r.o. Hlinky 142c 603 00 Brno</div></div>			Geologická dokumentace vrtu				V8
Projekt: Božejovice			Číslo projektu: 2019/124		Příloha č.: 5.8		
Dokumentoval: Mgr. Aleš Grünwald		Vyhodnotil: Mgr. Aleš Grünwald	Zpracoval: Mgr. Aleš Grünwald		Měřítko: 1:50		
Vrtmistr: Lukáš Nesnídal		Celková hloubka: 1.50 m			Souřadnice Y: 747368.61		
Vrtná souprava: HT 1400		Hladina podzemní vody:			Souřadnice X: 1113106.31		
Datum zač.: 15.7.2019		HPV naražená:			Souřadnice Z: 520.60 m		
Datum kon.: 15.7.2019		HPV ustálená:			Souřadný systém: S-JTSK/Balt po vyrovnání		
Hloubka od	Hloubka do	Vrtáno DN					
0.00 m	1.50 m	75 mm					
			Místo/Okres: Božejovice				
			Katastr. území: Božejovice				
			Mapa 1:25000:				

Stratigrafie	V8	Vzorky a HPV	Zatřídění dle ČSN 73 6133	Zatřídění dle ČSN EN ISO 14688-1	Těžitelnost dle ČSN 73 3050	Těžitelnost dle ČSN 73 6133 a TKP4	Konzistence a Ulehlost	Od - do	Popis vrstev
<div>0.00</div> <div>0.50</div> <div>1.00</div> <div>1.50</div> <div>kvartér</div> <div><div><div>520.60</div><div></div></div><div><div></div><div>1246</div></div></div>		F3O	saSi	2	I	T	0.00 - 0.30	HLÍNA PÍŠČITÁ: šedo hnědá, humózní, slídnatá	
		S4 SM	siSa	3			0.30 - 1.50	PÍSEK HLINITÝ: šedý, slídnatý, středně zrněnný, středně ulehlý (tuhý), deluvium	

KOPANÉ SONDY – POPIS

KS1

0,0 – 0,15 m štěrkodrt' šedá, rezavá, frakce 0/63 mm, geotextilie černá

0,15 – 0,40 m jílovitá hlína, hnědá, písčítá, pevná, F6 CL

0,40 – 0,70 m hlína písčítá, hnědá, pevná, místy se štěrky, F3 MS

KS2

0,0 – 0,15 m štěrkodrt' šedá, rezavá, frakce 0/63 mm, geotextilie černá

0,15 – 0,30 m písek hlinitý, pevný, se štěrky i do 20 cm, S4 SM

0,30 – 0,70 m zvětralina, písčítá, rezavá, ulehlá, s bílými polohami, R6

KS3

0,0 – 0,20 m štěrkodrt' šedá, frakce 0/63 mm, ulehlá, prachovitá

0,20 – 0,60 m jíl písčítý, hnědý, pevný, F4 CS

0,60 – 1,00 m písek hlinitý, pevný, se štěrky do 6 cm, S4 SM

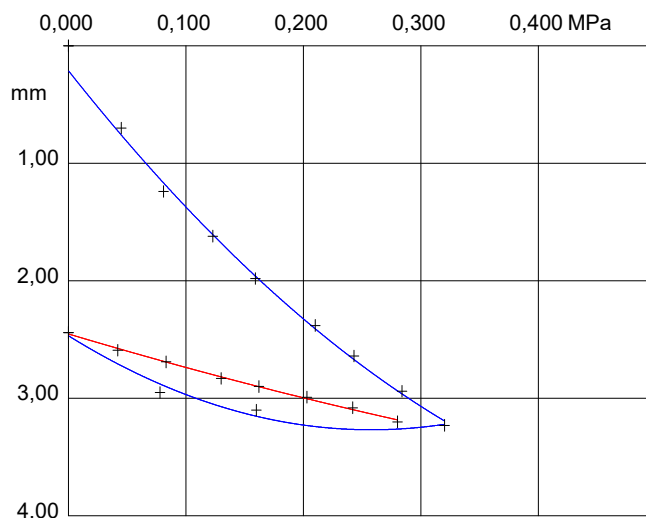
PROTOKOL O STATICKÉ ZATĚŽOVACÍ ZKOUŠCE

Objednatel: Agroprojekt PSO s.r.o.
Stavba a objekt: Božejovice, polní cesta C68

Začátek měření: 12.06.19 11:30
Číslo zkoušky: 6
Typ zařízení: ECM-Static v.č. 069
Typ zkoušky: ČSN 72 1006/A
Velikost desky: 300 mm
Převodový poměr: 1:2

Místo: osa stávající cesty
Staničení: 110,00 m
Vzdál. od osy:
Zemina: štěrk frakce 0/63 mm, uježděné
Podloží: písčité eluvium
Počasí: jasno, 28°C
Jméno: Mgr. Aleš Grünwald
Pozn.1: ČSN 72 1006 "Kontrola zhutnění zemin a sypanin", příloha A
Pozn.2: sestava ECM, zatěžovací deska D 300

	1.cyklus		2.cyklus	
	p/MPa	s/mm	p/MPa	s/mm
	0,000	0,00	0,000	2,44
1	0,045	0,70	0,042	2,59
2	0,081	1,24	0,083	2,69
3	0,123	1,62	0,130	2,83
4	0,159	1,98	0,162	2,90
5	0,210	2,38	0,203	2,99
6	0,243	2,64	0,242	3,08
7	0,284	2,94	0,280	3,20
8	0,320	3,23		
1	0,160	3,10	0,000	0,00
2	0,078	2,95		
3	0,000	2,44		



Stat. modul def.: E01= 24,2 MPa
Stat. modul def.: E02= 87,9 MPa
Poměr: E02/E01= 3,63

Výsledek zatěžovací zkoušky je určen modulem přetvárnosti $E_{def,2} = 87,9 \text{ MPa}$ a koeficientem zhutnění $E_{def,2}/E_{def,1} = 3,63$
Výsledky zkoušky se týkají jen předmětu zkoušky a místa a času měření.

protokol vystavil a schválil: Mgr. Aleš Grünwald

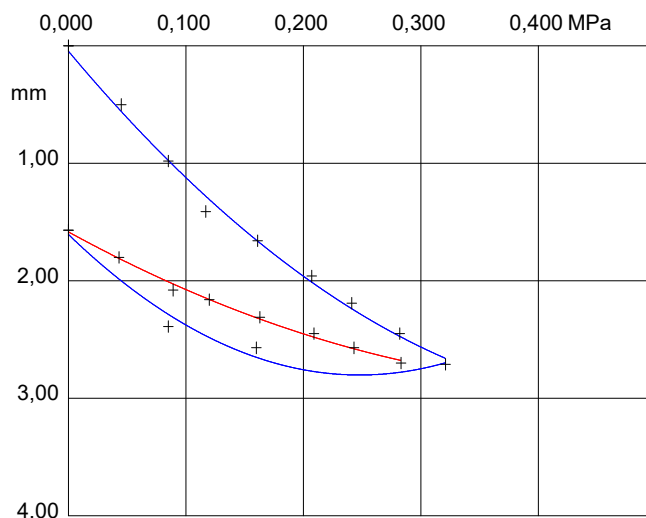
PROTOKOL O STATICKÉ ZATĚŽOVACÍ ZKOUŠCE

Objednatel: Agroprojekt PSO s.r.o.
Stavba a objekt: Božejovice, polní cesta C68

Začátek měření: 12.06.19 10:59
Číslo zkoušky: 5
Typ zařízení: ECM-Static v.č. 069
Typ zkoušky: ČSN 72 1006/A
Velikost desky: 300 mm
Převodový poměr: 1:2

Místo: osa stávající cesty
Staničení: 180,00 m
Vzdál. od osy:
Zemina: štěrk frakce 0/63 mm
Podloží: hlína/písčité eluvium
Počasí: jasno, 28°C
Jméno: Mgr. Aleš Grünwald
Pozn.1: ČSN 72 1006 "Kontrola zhutnění zemin a sypanin", příloha A
Pozn.2: sestava ECM, zatěžovací deska D 300

	1.cyklus		2.cyklus	
	p/MPa	s/mm	p/MPa	s/mm
	0,000	0,00	0,000	1,57
1	0,045	0,50	0,043	1,80
2	0,085	0,98	0,089	2,08
3	0,117	1,41	0,120	2,16
4	0,161	1,66	0,163	2,31
5	0,207	1,96	0,209	2,45
6	0,241	2,19	0,243	2,57
7	0,282	2,45	0,283	2,70
8	0,321	2,71		
1	0,160	2,57	0,000	0,00
2	0,085	2,39		
3	0,000	1,57		



Stat. modul def.: E01= 27,6 MPa
Stat. modul def.: E02= 61,7 MPa
Poměr: E02/E01= 2,24

Výsledek zatěžovací zkoušky je určen modulem přetvárnosti $E_{def,2} = 61,7 \text{ MPa}$ a koeficientem zhutnění $E_{def,2}/E_{def,1} = 2,24$
Výsledky zkoušky se týkají jen předmětu zkoušky a místa a času měření.

protokol vystavil a schválil: Mgr. Aleš Grünwald

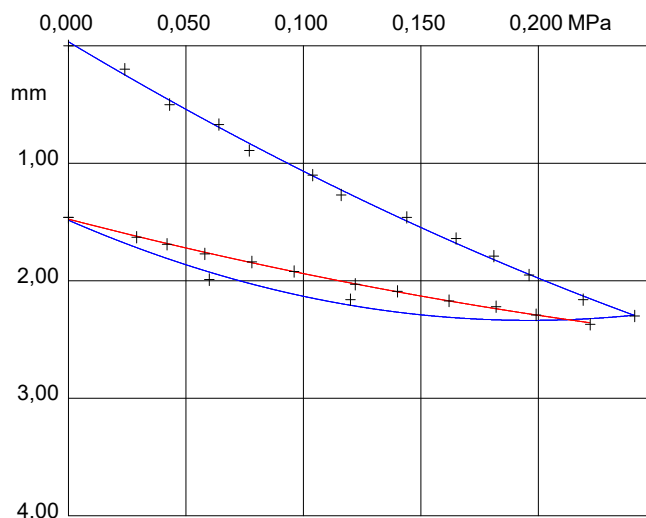
PROTOKOL O STATICKÉ ZATĚŽOVACÍ ZKOUŠCE

Objednatel: Agroprojekt PSO s.r.o.
Stavba a objekt: Božejovice, polní cesta C68

Začátek měření: 12.06.19 09:11
Číslo zkoušky: 3
Typ zařízení: ECM-Static v.č. 069
Typ zkoušky: ČSN 72 1006/A
Velikost desky: 300 mm
Převodový poměr: 1:2

Místo: osa stávající cesty
Staničení: 250,00 m
Vzdál. od osy:
Zemina: štěrk frakce 0/63 mm, uježděné + černá geotextilie
Podloží: písčité eluvium
Počasí: jasno, 28°C
Jméno: Mgr. Aleš Grünwald
Pozn.1: ČSN 72 1006 "Kontrola zhutnění zemin a sypanin", příloha A
Pozn.2: sestava ECM, zatěžovací deska D 300 mm

	1.cyklus		2.cyklus	
	p/MPa	s/mm	p/MPa	s/mm
	0,000	0,00	0,000	1,46
1	0,024	0,20	0,029	1,63
2	0,043	0,50	0,042	1,69
3	0,064	0,67	0,058	1,77
4	0,077	0,89	0,078	1,84
5	0,104	1,10	0,096	1,92
6	0,116	1,27	0,122	2,03
7	0,144	1,46	0,140	2,09
8	0,165	1,64	0,162	2,17
9	0,181	1,79	0,182	2,22
10	0,196	1,95	0,199	2,29
11	0,219	2,16	0,222	2,37
12	0,241	2,30		
1	0,120	2,16	0,15618	17,126
2	0,060	1,99		
3	0,000	1,46		



Stat. modul def.: E01= 23,3 MPa
Stat. modul def.: E02= 58,1 MPa
Poměr: E02/E01= 2,49

Výsledek zatěžovací zkoušky je určen modulem přetvárnosti $E_{def,2} = 58,1 \text{ MPa}$ a koeficientem zhutnění $E_{def,2}/E_{def,1} = 2,49$
Výsledky zkoušky se týkají jen předmětu zkoušky a místa a času měření.

protokol vystavil a schválil: Mgr. Aleš Grünwald

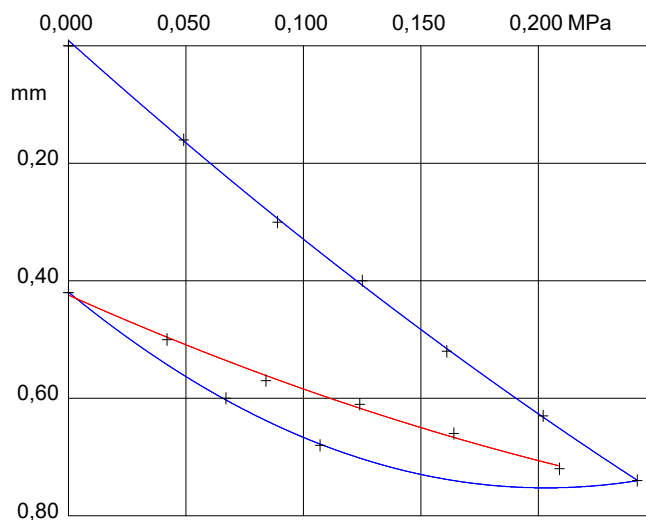
PROTOKOL O STATICKÉ ZATĚŽOVACÍ ZKOUŠCE

Objednatel: Agroprojekt PSO s.r.o.
Stavba a objekt: Božejovice, polní cesta C68

Začátek měření: 12.06.19 10:29
Číslo zkoušky: 4
Typ zařízení: ECM-Static v.č. 069
Typ zkoušky: ČSN 72 1006/A
Velikost desky: 300 mm
Převodový poměr: 1:2

Místo: osa stávající cesty
Staničení: 305,00 mm
Vzdál. od osy:
Zemina: prachovitý štěrk frakce 0/63, 0/32 mm, uježděné, hutněné
Podloží: hlíny/písčité eluvium
Počasí: jasno, 28°C
Jméno: Mgr. Aleš Grünwald
Pozn.1: ČSN 72 1006 "Kontrola zhutnění zemin a sypanin", příloha A
Pozn.2: sestava ECM, zatěžovací deska D 300 mm

	1.cyklus		2.cyklus	
	p/MPa	s/mm	p/MPa	s/mm
	0,000	0,00	0,000	0,42
1	0,049	0,16	0,042	0,50
2	0,089	0,30	0,084	0,57
3	0,125	0,40	0,124	0,61
4	0,161	0,52	0,164	0,66
5	0,202	0,63	0,209	0,72
6	0,242	0,74		
1	0,107	0,68	0,000	0,00
2	0,067	0,60		
3	0,000	0,42		



Stat. modul def.: E01= 72,8 MPa
Stat. modul def.: E02= 169,3 MPa
Poměr: E02/E01= 2,33

Výsledek zatěžovací zkoušky je určen modulem přetvárnosti $E_{def,2} = 169,3 \text{ MPa}$ a koeficientem zhutnění $E_{def,2}/E_{def,1} = 2,33$
Výsledky zkoušky se týkají jen předmětu zkoušky a místa a času měření.

protokol vystavil a schválil: Mgr. Aleš Grünwald

FOTODOKUMENTACE



Dokumentace sondy V1



Trasa polní cesty C48



Dokumentace sondy V2



Trasa polní cesty C48



Dokumentace sondy V3



Trasa polní cesty C48



Dokumentace sondy V4



Zvětralý granit v jádru, V4



Zamokřený prostor, trasa polní cesty C48



Dokumentace sondy V5



Dokumentace sondy V6



Trasa polní cesty C69



Dokumentace sondy V7



Dokumentace sondy V8



Trasa polní cesty C24



Dokumentace sondy KS2 – písčité zeminy se šterky a eluvium granitu



Statická zatěžovací zkouška



Statická zatěžovací zkouška

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

MECHANIKA ZEMIN

HIG geologická služba, spol. s.r.o.

Název akce: **Božejovice, polní cesty - GTP**

Datum: 20. 8. 2019

Zakázka: 2019/124

SONDA	V1	V3	V4	V5	V6	V8
HLOUBKA [m]	0,4-0,6	0,3-0,6	0,4-0,6	0,5-0,7	0,4-0,6	0,5-0,7
LAB. Č.	1241	1242	1243	1244	1245	1246
DRUH VZORKU	P	P	P	P	P	P
VLHKOST [%]	19,1	16,4	18,2	22,8	21,9	20,8
MEZ TEKUTOSTI [%]	36	-	33	37	31	-
MEZ PLASTICITY [%]	19	-	19	18	24	-
INDEX PLASTICITY [%]	17	-	14	19	7	-
KLASIFIKACE ČSN 73 6133	F4 CS	S4 SM	F6 CL	F4 CS	F3 MS	S4 SM
KLASIFIKACE ČSN EN ISO 14688-2	saCl	siSa	saclSi	saCl	saSi	siSa
KLASIFIKACE ČSN 75 2410	CS	SM	CL	CS	MS	SM
KONZISTENCE	pevná	pevná	pevná	tuhá	pevná	tuhá
INDEX KONZISTENCE	1,00	-	1,06	0,75	1,30	-
BARVA VZORKU	ŠEDÁ, REZAVÁ	HNĚDÁ, REZAVÁ	ŠEDÁ	HNĚDÁ, REZAVÁ	ŠEDÁ, HNĚDÁ	ŠEDÁ
OBJEMOVÁ TÍHA [kN.m ⁻³]	18,5	18,0	21,0	18,5	18,0	18,0
KOEFICIENT FILTRACE [m.s ⁻¹]	4,04·10 ⁻⁸	9,10·10 ⁻⁶	2,20·10 ⁻⁸	1,41·10 ⁻⁸	2,50·10 ⁻⁷	7,44·10 ⁻⁶

zpracoval: Mgr. Lenka Drdová

VHODNOST ZEMIN PRO POZEMNÍ KOMUNIKACE

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

HIG geologická služba, spol. s.r.o.

Název akce: Božejovice, polní cesty - GTP

Datum: 20.08.2019

Číslo zakázky: 2019/124

VZOREK	SONDA	HLOUBKA (m)	ČSN EN ISO 14688-2	ČSN 736 133	NAMRZAVOST	VHODNOST ZEMIN	
						násyp	aktivní zóna
1241	V1	0,4-0,6	saCl	F4 CS	nebezpečně namrzavé	podm.vhodné	podm.vhodné
1242	V3	0,3-0,6	siSa	S4 SM	namrzavé	podm.vhodné	podm.vhodné
1243	V4	0,4-0,6	sacSi	F6 CL	nebezpečně namrzavé	podm.vhodné	nevhodné
1244	V5	0,5-0,7	saCl	F4 CS	nebezpečně namrzavé	podm.vhodné	podm.vhodné
1245	V6	0,4-0,6	saSi	F3 MS	nebezpečně namrzavé	podm.vhodné	podm.vhodné
1246	V8	0,5-0,7	siSa	S4 SM	namrzavé	podm.vhodné	podm.vhodné
			grsaCl	F2 CG	nebezpečně namrzavé	podm.vhodné	podm.vhodné

zpracoval: Mgr. Lenka Drdová

FILTRAČNÍ SOUČINITEL (K)

HIG geologická služba, spol. s.r.o.

Název akce: Božejovice, polní cesty - GTP
Číslo zakázky: 2019/124

Datum: 20.8.2019

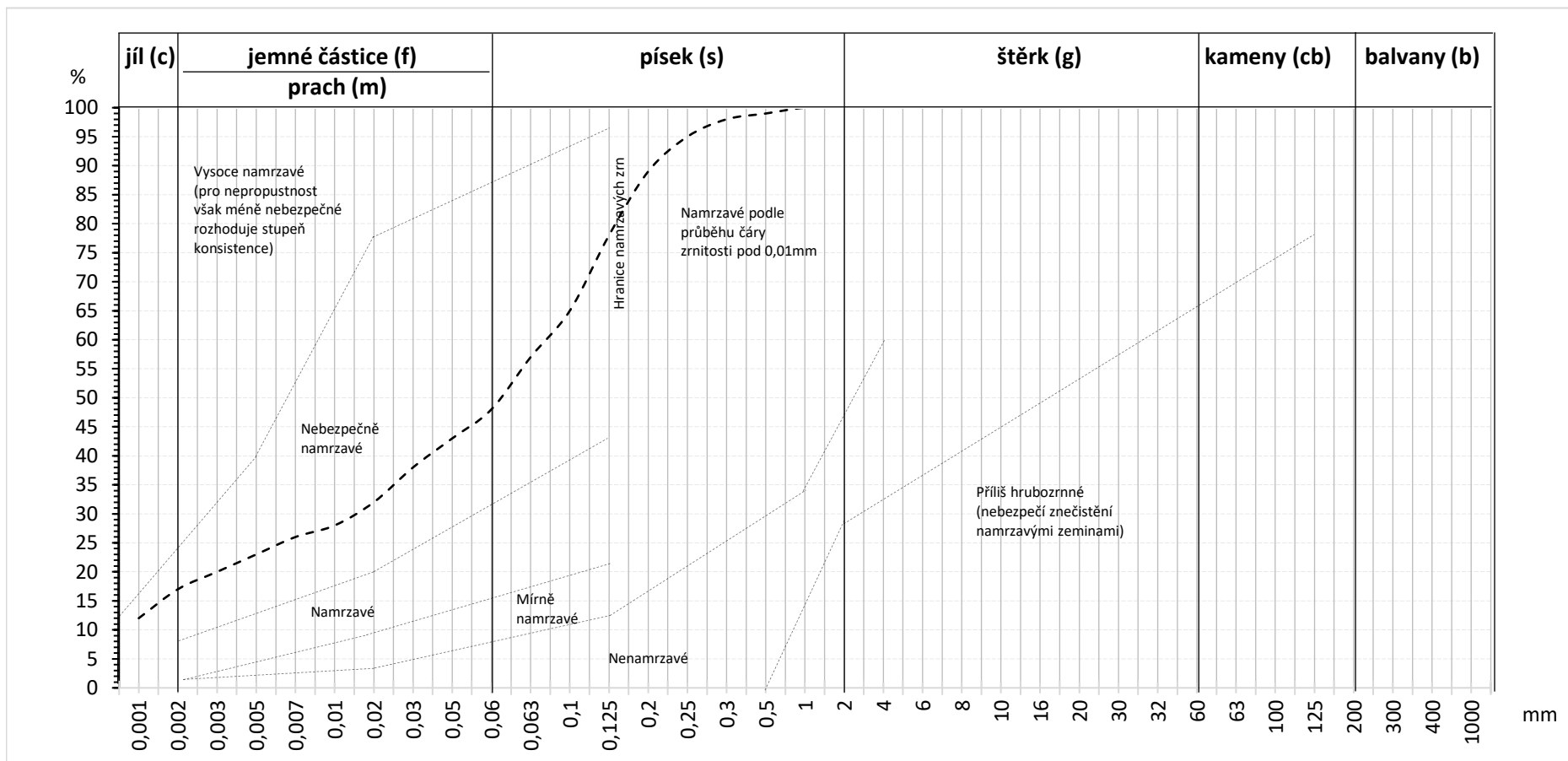
VZOREK	SONDA	HLOUBKA (m)	ČSN EN ISO 14688-2	ČSN 736 133	KOEFICIENT FILTRACE (m.s ⁻¹)
1241	V1	0,4-0,6	saCl	F4 CS	$4,04 \cdot 10^{-8}$
1242	V3	0,3-0,6	siSa	S4 SM	$9,10 \cdot 10^{-6}$
1243	V4	0,4-0,6	saClSi	F6 CL	$2,20 \cdot 10^{-8}$
1244	V5	0,5-0,7	saCl	F4 CS	$1,41 \cdot 10^{-8}$
1245	V6	0,4-0,6	saSi	F3 MS	$2,50 \cdot 10^{-7}$
1246	V8	0,5-0,7	siSa	S4 SM	$7,44 \cdot 10^{-6}$
			grsaCl	F2 CG	$n \cdot 10^{-8}$

zpracoval: Mgr. Lenka Drdová

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

Metoda: ZRNITOST ZEMIN (ČSN EN ISO 17892 - 4)
Zkoušená položka: zemina
Objednatel: Státní pozemkový úřad
Název zakázky: Božejovice, polní cesty - GTP
Datum přijetí vzorku: 16.07.2019

Číslo vzorku: 1241
Sonda: V1
Hloubka: 0,4-0,6 m
Popis vzorku : jíl písčitý - F4 CS/saCl
Číslo zakázky: 2019/124



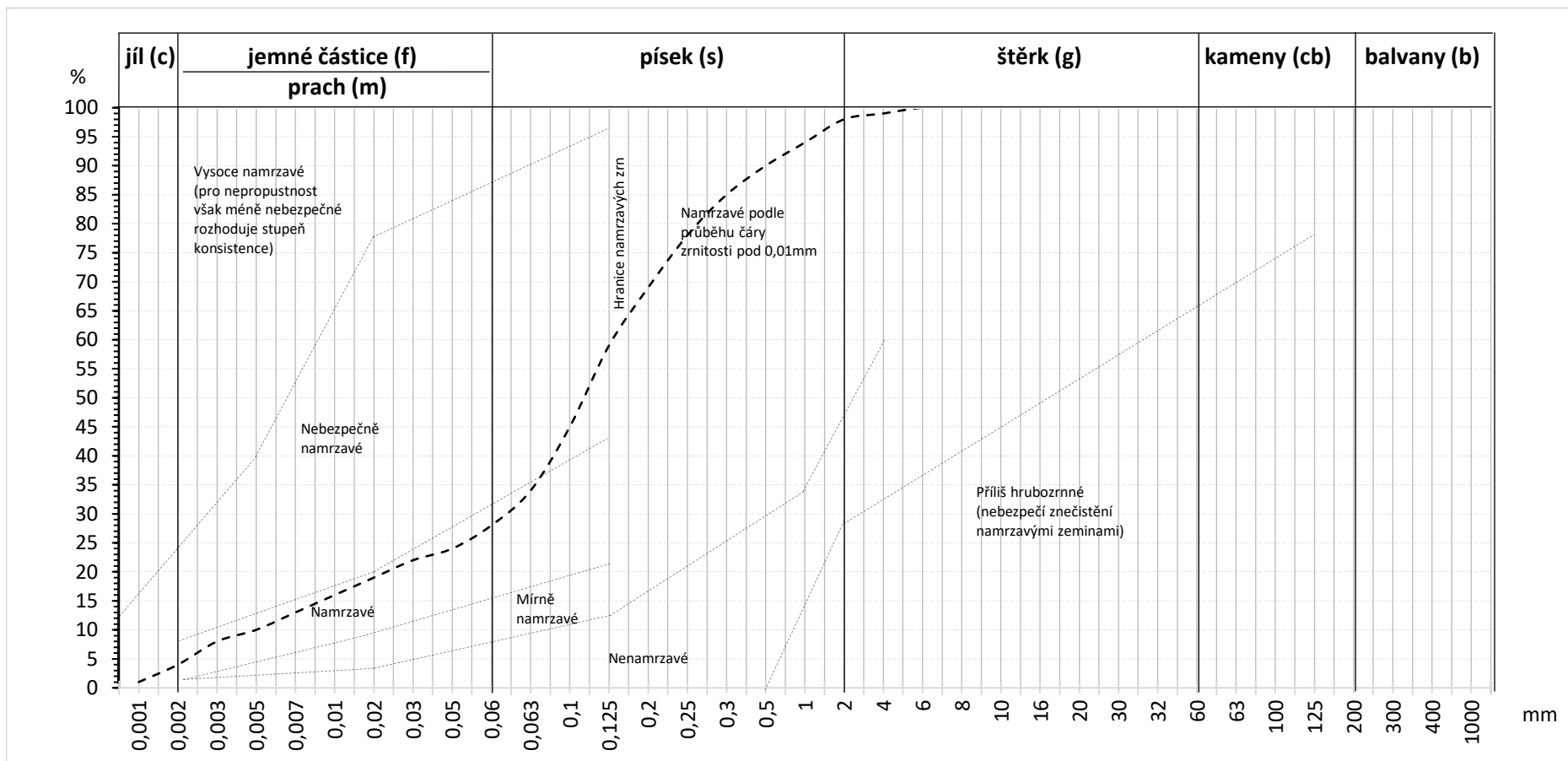
Nejistota měření: 1%. Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou stanoveny na základě zkušenosti kvalifikovaným odhadem a jsou zahrnuty v interpretaci výsledku. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vz.

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
Objednatel: Státní pozemkový úřad
Název zakázky: Božejovice, polní cesty - GTP
Datum přijetí vzorku: 16.07.2019

Číslo vzorku: 1242
Sonda: V3
Hloubka: 0,3-0,6 m
Popis vzorku : písek hlinitý - S4 SM/siSa
Číslo zakázky: 2019/124



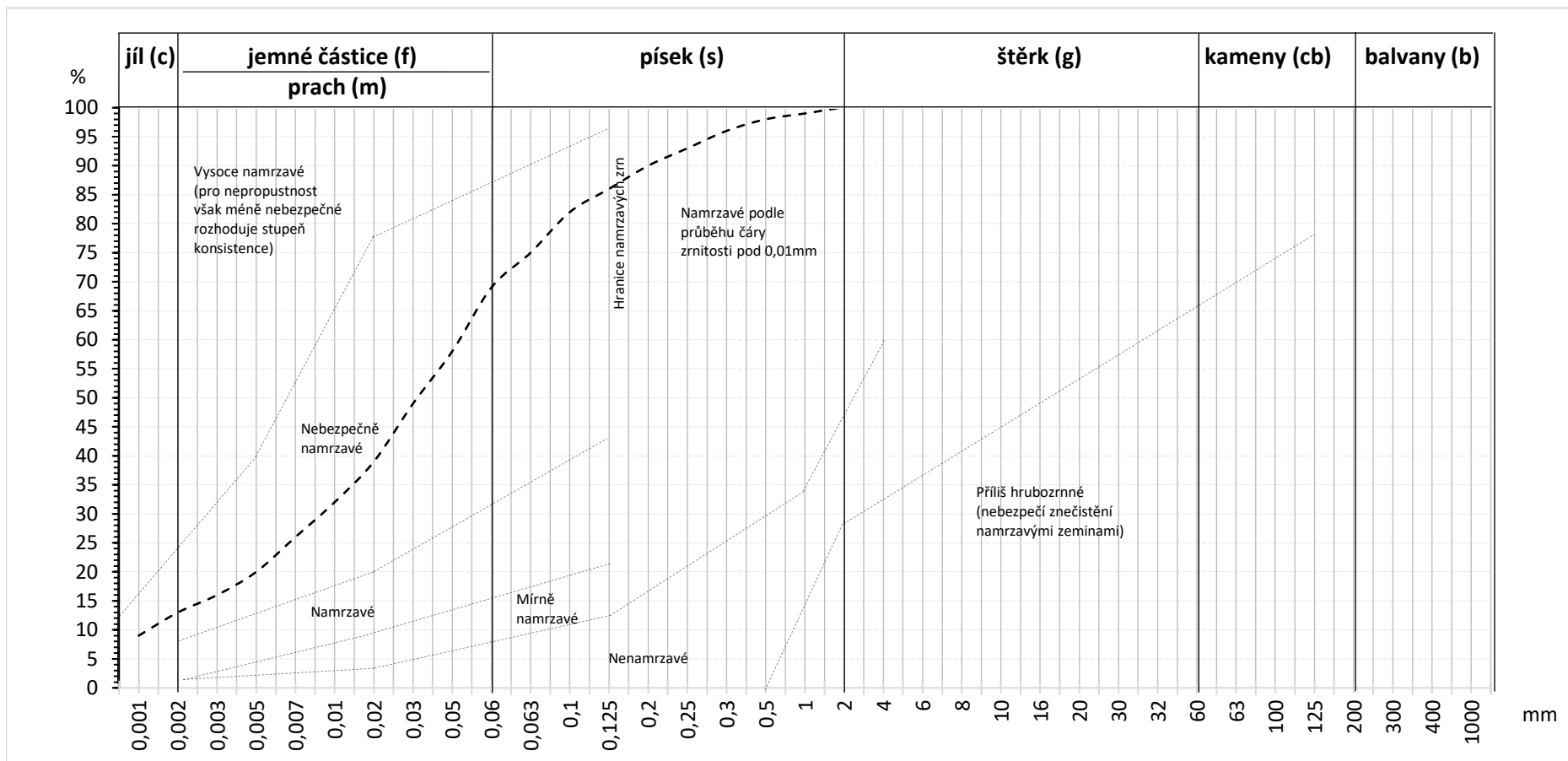
Nejistota měření: 1%. Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou stanoveny na základě zkušenosti kvalifikovaným odhadem a jsou zahrnuty v interpretaci výsledku. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vz.

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
Objednatel: Státní pozemkový úřad
Název zakázky: Božejovice, polní cesty - GTP
Datum přijetí vzorku: 16.07.2019

Číslo vzorku: 1243
Sonda: V4
Hloubka: 0,4-0,6 m
Popis vzorku : jíl s nízkou plasticitou - F6 CL/saClSi
Číslo zakázky: 2019/124



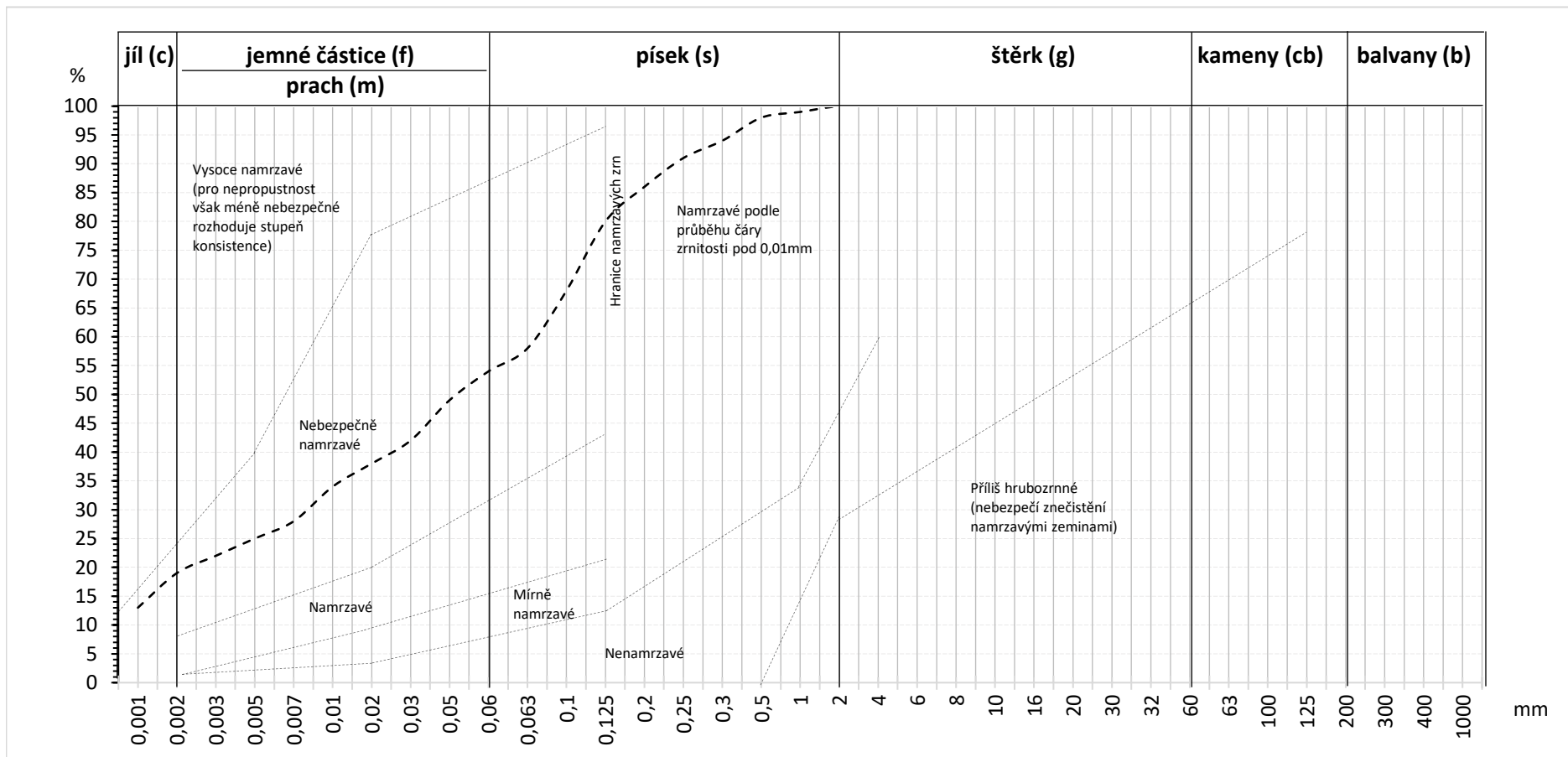
Nejistota měření: 1%. Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou stanoveny na základě zkušenosti kvalifikovaným odhadem a jsou zahrnuty v interpretaci výsledku. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vz.

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
Objednatel: Státní pozemkový úřad
Název zakázky: Božejovice, polní cesty - GTP
Datum přijetí vzorku: 16.07.2019

Číslo vzorku: 1244
Sonda: V5
Hloubka: 0,5-0,7 m
Popis vzorku : jíl písčitý - F4 CS/saCl
Číslo zakázky: 2019/124



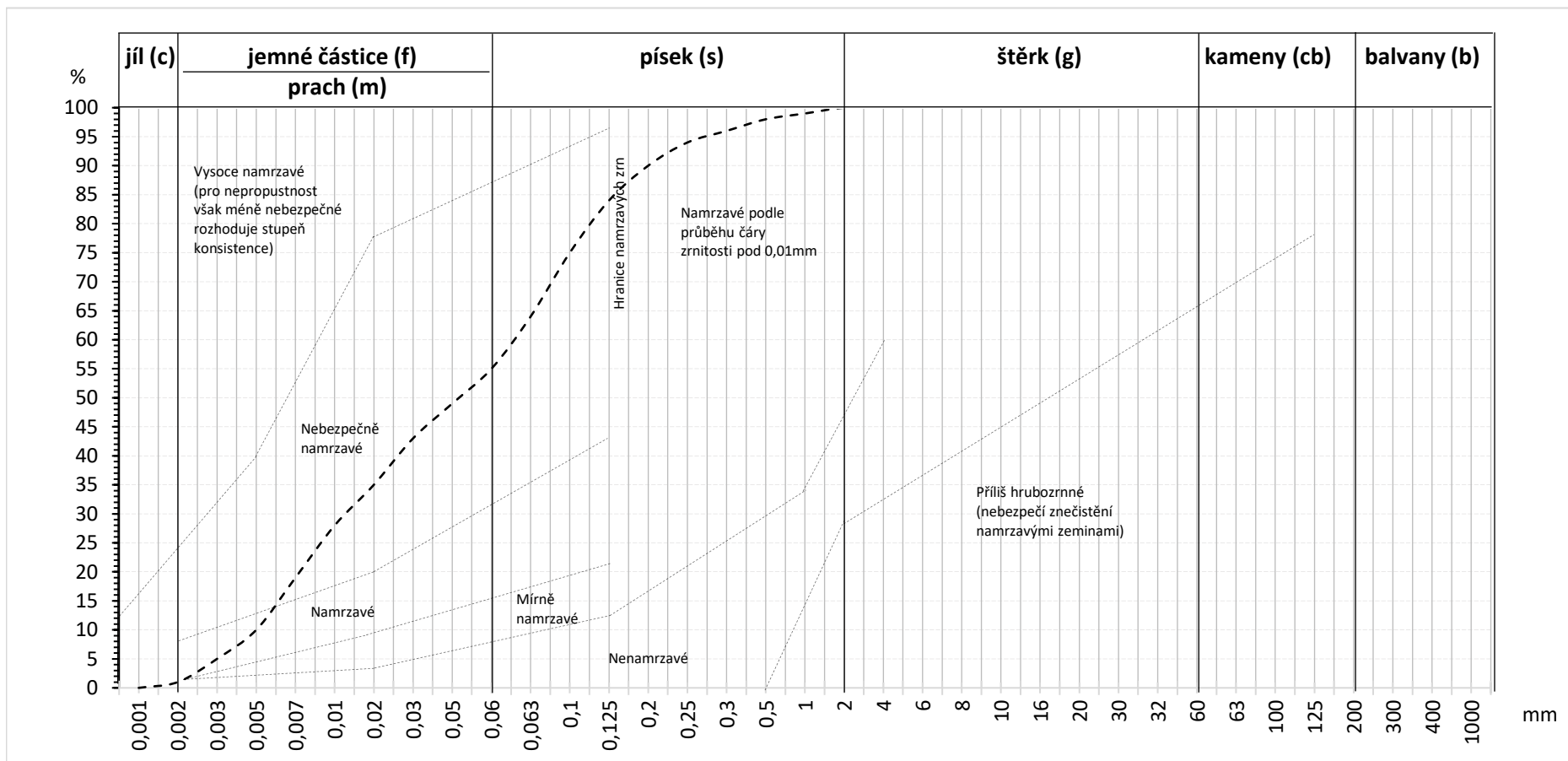
Nejistota měření: 1%. Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou stanoveny na základě zkušenosti kvalifikovaným odhadem a jsou zahrnuty v interpretaci výsledku. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vz.

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
Objednatel: Státní pozemkový úřad
Název zakázky: Božejovice, polní cesty - GTP
Datum přijetí vzorku: 16.07.2019

Číslo vzorku: 1245
Sonda: V6
Hloubka: 0,4-0,6 m
Popis vzorku : hlína písčitá - F3 MS/saSi
Číslo zakázky: 2019/124



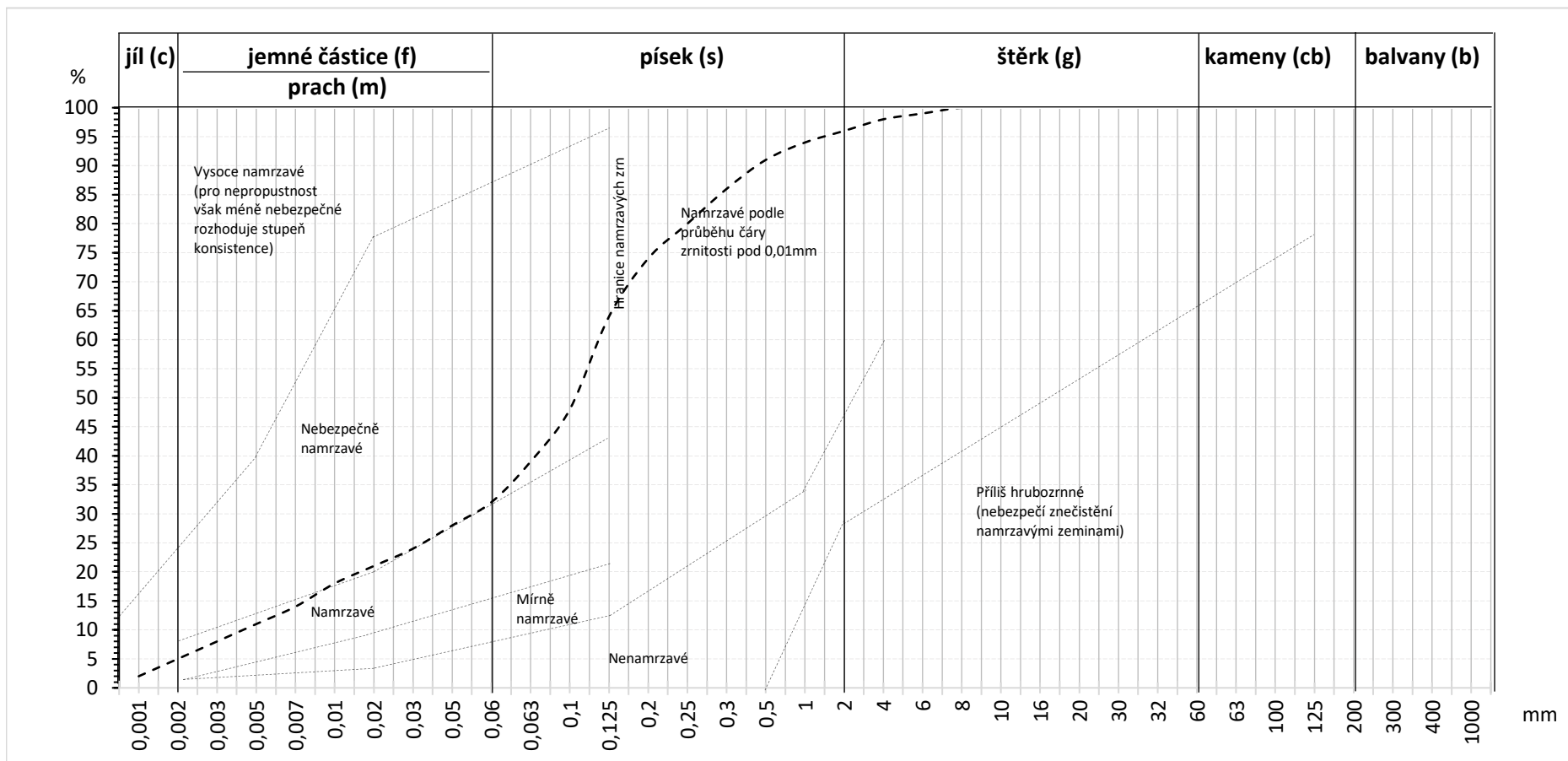
Nejistota měření: 1%. Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou stanoveny na základě zkušenosti kvalifikovaným odhadem a jsou zahrnuty v interpretaci výsledku. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vz.

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
Objednatel: Státní pozemkový úřad
Název zakázky: Božejovice, polní cesty - GTP
Datum přijetí vzorku: 16.07.2019

Číslo vzorku: 1246
Sonda: V8
Hloubka: 0,5-0,7 m
Popis vzorku : písek hlinitý - S4 SM/siSa
Číslo zakázky: 2019/124



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 vz.

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