

Geotechnický průzkum
v k.ú. Ráječko

ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA



Závěrečná zpráva
Podrobný geotechnický průzkum v k.ú. Ráječko
Přehrážky PŘ1 – PŘ5, polní cesta CP2

Objednatel: **GEOCENTRUM, spol. s r.o.**
tř. Kosmonautů 1143/8B
779 00 Olomouc
IČ: 479 74 460

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

Zak. číslo zhotovitele: **2021/90**

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

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	[-]	stupeň konzistence
I_D	[-]	relativní ulehlost
ν	[-]	Poissonovo číslo
β	[-]	součinitel pro převod mezi modulem přetvárnosti a oedometrickým modulem
γ	[kN·m ⁻³]	objemová tíha
m	[0,1-0,5]	opravný součinitel přetížení
E_{def}	[MPa]	modul přetvárnosti
$c_{ef,u}$	[kPa]	efektivní (totální) soudržnost zeminy
$\varphi_{ef,u}$	[°]	efektivní (totální) úhel vnitřního tření zeminy
k_f	[m·s ⁻¹]	filtrační součinitel
k_v	[m·s ⁻¹]	koeficient vsaku
R_{dt}	[kPa]	tabulková výpočtová únosnost
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 A POPIS STAVBY	4
3. PŘÍRODNÍ POMĚRY	5
3.1 Geomorfologické, hydrologické 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. VÝSLEDKY VRTNÝCH PRACÍ	8
5.1 Zdokumentované typy zemin a hornin	8
5.2 Geotechnické parametry zemin	8
6. HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY ÚZEMÍ	12
7. GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ PODMÍNKY V TRASE POLNÍ CESTY CP2	13
8. GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ PODMÍNKY V PROSTORU PŘEHRÁŽEK	14
9. ZEMNÍ PRÁCE	17
10. TECHNICKÉ ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ	18
11. POUŽITÉ ZDROJE	20

Seznam příloh

1. Přehledná situace zájmového území
2. Geologická mapa
3. Přehledná situace provedených sond
4. Seznam souřadnic
5. Popis provedených IG sond
6. Fotodokumentace
7. Laboratorní rozborů a protokoly

1. VŠEOBECNÝ ÚVOD A PODKLADY

Na základě objednávky firmy GEOCENTRUM, spol. s r.o. byl proveden podrobný geotechnický průzkum pro objekty přehrázek PŘ1 – PŘ5 a polní cestu CP2 v k.ú. Ráječko. Průzkum byl zpracován na základě terénních vrtných prací, polních a laboratorních zkoušek a bude podkladem pro zpracování realizační dokumentace navržených prvků.

Rozsah průzkumných prací:

- 3 x vrтанá sonda pro polní cestu do 1,50 m p.t.
- 5 x vrтанá sonda pro přehrážky do 1,80 – 2,30 m p.t.
- Detekce hladiny podzemní vody (naražená x ustálená)
- Odběr vzorků zemin
- Laboratorní rozbor y zemin (zrnitost zemin dle ČSN EN ISO 17892-4, vlhkost dle ČSN EN ISO 17892-2, konzistenční meze dle ČSN EN ISO 17892-12)
- Klasifikace nalezených zemin a hornin (klasifikace zemin dle ČSN EN ISO 14688, ČSN EN ISO 14689, ČSN 73 6133, ČSN P 73 1005)
- 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 a mapa svahových nestabilit ČGS
- 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 14688-2 Geotechnický průzkum a zkoušení. Pojmenování a zařídování zemin – Část 2: Zásady při zařídování
- ČSN ISO 14689 Geotechnický průzkum a zkoušení. Pojmenování, popis a klasifikace hornin
- ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
- ČSN P 73 1005 Inženýrskogeologický průzkum
- ČSN 72 1006 Kontrola zhutnění zemin a sypanin
- ČSN 75 2410 Malé vodní nádrže
- ČSN 75 9010 Vsakovací zařízení srážkových vod

2. VYMEZENÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ A POPIS STAVBY

katastrální území: Ráječko
obec: Ráječko
okres: Blansko
kraj: Jihomoravský kraj

Geotechnický průzkum byl proveden dle specifikace objednatele pro tyto prvky:

Polní cesta CP2 – cesta vedoucí od intravilánu obce jižním směrem kolem areálu zemědělského družstva trati Horní díly až k vnější hranici obvodu pozemkových úprav a ke katastrální hranici s k.ú. Horní Lhota u Blanska, kde cesta v k.ú. Horní Lhota u Blanska pokračuje dále. Délka cesty 642 m, konstrukce ACO11, kategorie hlavní P4, 5/20. Navržené odvodnění příčným sklonem cesty, otevřený příkop OP1 s odvodem do stávajícího lapače určeného k rekonstrukci, drenáží s vyústěním do zasakovacích jímek a lapače splavenin.

Přehrážky PŘ1-PŘ4 – 4 drátokamenné přehrážky s přímou osou navržené v trati Horničky a Horní díly na levostranném přítoku vodního toku Chrábek, tekoucího strží ve stávajícím lesíku. Jedná se o údolnici bez stálého průtoku vody. Pod každou přehrážkou bude údolnice v délce 8,0-10,0 m opevněna kamennou rovinou loženou do šterkového lože. Odtékající voda bude dále odváděna do stávající vodoteče.

Přehrážka PŘ5 – drátokamenná přehrážka s přímou osou navržená v místě stávající přehrážky v trati Zlámaný, která je v nevyhovujícím stavu a je nutná její rekonstrukce. Současně bude navrženo odtěžení nánosů z prostoru zátopu přehrážky. Pod přehrážkou bude údolnice v délce 8,0 m opevněna kamennou rovinou loženou do šterkového lože. Odtékající voda bude dále odváděna do stávající vodoteče.

3. PŘÍRODNÍ POMĚRY

3.1 Geomorfologické, hydrologické a klimatické poměry

Průzkumné území se dle geomorfologického členění nachází v oblasti Brněnská vrchovina, celku Dražanská vrchovina, podcelku Adamovská vrchovina, na rozhraní Blanenského prolomu a okrsku Rozsocháč. Východní část území se vyznačuje členitým terénem a většími výškovými rozdíly, západní část je spíše jen mírně ukloněna k údolí Svitavy. Nadmořská výška průzkumných lokalit se pohybuje v rozmezí cca 305-385 m n. m.

Z hydrologického hlediska území náleží k povodí Dyje a je odvodňováno Ráječským potokem a potokem Chrábek, který se vlévá od řeky Svitavy. Podnebí průzkumné oblasti náleží klimatickému regionu mírně teplému až teplému, mírně vlhkému s průměrnou roční teplotou v rozmezí 7 – 9 °C s průměrným ročním úhrnem srážek 550 – 650 mm.

3.2 Geologické poměry

Základ geologické stavby zájmového území tvoří horniny brněnského masivu kadomského stáří, který je součástí rozsáhlého granitoidního komplexu brunovistulika. Brněnský masiv je dělen na západní a východní granodioritovou oblast a centrální metabazitovou zónu. Geologickou stavbu průzkumného území tvoří z větší části horniny východní granodioritové zóny. Jedná se zejména o biotitické a amfibol-biotitické granodiority typu Blansko, šedé či načervenalé barvy, s vložkami aplitů, pegmatitů či granodioritových a dioritových porfyrů. Západním směrem probíhá Blanenský prolom, který představuje výraznou, asi 2,5 km širokou depresi, směřující od Blanska k SSZ přes brněnský masiv, boskovickou brázdou a podél západní hranice letovického krystalinika směrem ke Křetínu. V této propadlině jsou zaklesnuty sedimenty české křídové pánve – cenomanu, řazené k perucko-korycanskému souvrství, a v neúplně zachované mocnosti také sedimenty spodního

turonu (bělohorské souvrství). Petrograficky se jedná o jílovce, prachovce, křemenné a glaukonitické pískovce či slepence perucko-korycanského souvrství a vápnito-jílovité glaukonitické pískovce a písčité slínovce a spongilitové jílovce souvrství bělohorského. Pozůstatky neogenní sedimentace představují jíly, písky či vápence spodního badenu. Kvarterní pokryv tvoří relikty říčních teras – písky a štěrky pleistocenního (případně i pliocenního) stáří, spraše a sprašové hlíny, deluviální hlinito-písčité až hlinito-kamenité sedimenty, v okolí vodotečí jsou mapovány fluviální a aluviální uloženiny.

3.3 Hydrogeologické poměry

Zájmové území je dle hydrogeologického rajonování ČR součástí hydrogeologického rajonu základní vrstvy 6570 – Krystalinikum brněnské jednotky. Podzemní vody jsou v prostředí krystalických hornin brněnského masivu vázány na přípovrchovou zónu rozvětrání a rozvolnění hornin s puklinovou, případně průlinovou propustností, a na hlubší systém puklinového oběhu. Propustnost hornin masivu je závislá na míře jejich rozpukání, otevřenosti puklin a na typu výplně puklin. Významnější akumulace podzemních vod jsou vázány na tektonicky porušená pásma, kde je předpokládán hlubší dosah oběhu podzemních vod a kde dochází k drenáži okolních puklinových systémů. Celkově lze označit prostředí hornin masivu jako nepříznivé pro oběh a akumulaci podzemních vod. Chemismus vod je charakterizován převahou vod Ca-HCO_3 typu, ojediněle se mohou vyskytovat typy Ca-SO_4 a Mg-HCO_3 .

Dle hydrogeologické mapy je v území rozšířen puklinový kolektor se zvýšeným podílem průlinové porozity v pásmu přípovrchového rozpukání a rozpojení hornin – granodioritů brněnského masivu s hodnotou transmisivity v řádu $10^{-5} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$. V údolí Svitavy je vyvinut průlinový kolektor holocenních a pleistocenních fluviálních sedimentů údolní nivy s hodnotou transmisivity v řádech 10^{-4} – $10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$, v jeho podloží lze očekávat průlinovo-puklinový kolektor perucko-korycanského souvrství křídý s hodnotou transmisivity 10^{-5} – $10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$, s nadložním izolátorem souvrství bělohorského.

3.4 Sesuvná území

Dle registru sesuvů a svahových nestabilit ČGS nejsou v průzkumném území vedeny záznamy o sesuvných územích a svahových nestabilitách, které by měly negativní vliv na realizaci záměru.

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 sond a laboratorních rozborů zemin. Na daných lokalitách byly provedeny **inženýrsko-geologické sondy V1 – V3 do hloubky 1,50 m p.t. pro polní cestu CP2 a sondy S1 – S5 do hloubky 1,80 – 2,30 m p.t. pro přehrážky PŘ1-PŘ5**, viz situace provedených sond. Parametry provedených sond byly upraveny na základě geologických poměrů a dostupnosti terénu a jsou uvedeny v tabulce č. 1.

Tabulka č. 1: Parametry provedených sond

sonda	prvek	hloubka p.t.	způsob
S1	přehrážka PŘ1	1,80 m	vrtaná, jádrově
S2	přehrážka PŘ2	1,90 m	vrtaná, jádrově
S3	přehrážka PŘ3	2,00 m	vrtaná, jádrově
S4	přehrážka PŘ4	2,30 m	vrtaná, jádrově
S5	přehrážka PŘ5	2,20 m	vrtaná, jádrově
V1	polní cesta CP2	1,50 m	vrtaná, jádrově
V2	polní cesta CP2	1,50 m	vrtaná, jádrově
V3	polní cesta CP2	1,50 m	vrtaná, jádrově

Celková metráž vrtných prací činila 14,70 bm. Vrtné práce byly provedeny jádrově a vibračně příklepovou metodou vrtnou soupravou Eijkjelkamp s průměrem vrtného náradí 75 mm. Terénní část průzkumu proběhla ve dnech **22. 7. – 23. 7. 2021** a zahrnovala veškeré vrtné práce, dokumentaci, odběr vzorků zemin, zaměření prováděných sond. Po skončení vrtných prací byly sondy vyplněny vytěženou zeminou a prostor průzkumu upraven. Zaměření souřadnic a nadmořské výšky IG sond bylo provedeno přístrojem Trimble R8 – 2 (v. č.: 4627118186). Dle makroskopického popisu byla provedena grafická dokumentace geologických sond a jejich petrografický popis je uveden samostatně v geologické dokumentaci, 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 **7 ks porušených vzorků zemin** pro následné laboratorní a zrnitostní 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, u jemnozrnné složky stanovení konzistenčních mezí (indexové zkoušky). Vzorky odebraných zemin byly uloženy do odběrných nádob či sáčků a opatřeny identifikačním štítkem. Po skončení veškerých vrtných prací byly vzorky zemin předány příslušným laboratorům. Hloubku a místo odebrání jednotlivých vzorků znázorňuje tabulka č. 2.

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

sonda	hloubka odběru (m p.t.)	typ vzorku	lab. číslo vzorku	provedené rozbor
S1	1,0-1,2	P	9001	ZR,IZk
S2	1,2-1,5	P	9002	ZR
S3	0,8-1,0	P	9003	ZR
S4	1,3-1,5	P	9004	ZR
S5	0,8-1,0	P	9005	ZR
V1	0,4-0,6	P	337	ZR,IZk
V3	0,4-0,6	P	343	ZR,IZk

Pozn.: ZR – zrnitostní rozbor, IZk – indexové zkoušky, 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. VÝSLEDKY VRTNÝCH PRACÍ

5.1 Zdokumentované typy zemin a hornin

V trase polní cesty CP2 byly pod pokryvnými humózními hlínami popsány jílovito-prachovité zeminy, které byly zaříděny dle ČSN 73 6133 jako F6 CL, F6 CI s tuhou či pevnou konzistencí. V případě geologických sond, provedených pro přehrážky, byly v profilu pod humózními vrstvami zdokumentovány deluviální a přeplavené zeminy jemnozrného i hrubozrného charakteru, které byly zařazeny do tříd F4 CS, F3 MS, S2 SP, S3 S-F, S4 SM, S5 SC, převážně s tuhoměkkou a měkkou konzistencí jemnozrné složky. Od úrovně 1,50 – 2,00 m p.t. byly sondami S1 – S5 zastiženo silně až zcela zvětralé horninové podloží granodioritu stupně zvětrání R6, R6/R5.

Nalezené zeminy a horniny byly popsány a klasifikovány v souladu s normami ČSN EN ISO 14688-1, ČSN EN ISO 14688-2 a ČSN 73 6133, ČSN P 73 1005 a na základě petrografického popisu, stratigrafie, litologie, geneze a výsledků laboratorních zkoušek byly zařazeny do následných geotechnických typů, viz tabulka č. 3. Hodnoty geotechnických parametrů byly stanoveny na základě laboratorních a polních zkoušek, s pomocí korelačních vztahů, odborné literatury a technických předpisů spolu s kvalifikovaným odhadem v závislosti na zdokumentované konzistenci a ulehlosti zemin. Pro jednotlivé GT jsou uváděny reprezentativní hodnoty v rámci celé popisované vrstvy.

Tabulka č. 3: Geotechnické typy zemin a hornin

Stáří	Popis	ČSN 73 6133	14688-1	GT
kvartér	humózní hlíny	F6+O, F4+O, F3+O	clSi, saSi	0
	jíly se střední a nízkou plasticitou	F6 CI/CL	siCl, sasiCl, clSi	1
	jíly a hlíny písčité	F4 CS, F3 MS	saSi, saCl	2
	písky hlinité, jílovité	S4 SM, S5 SC	grsiSa, grclSa	3.1
	písky s příměsí jemnozrné zeminy	S3 S-F	clSa	3.2
	písky hrubozrné	S2 SP	grSa	3.3
proterozoikum	granodiorit silně až zcela zvětralý	R6, R6/R5	-	4

5.2 Geotechnické typy a parametry zemin a hornin

- **GT 0 – humózní hlíny** – pokryvné, jílovito-prachovité hlíny, s humózními zbytky, tuhé konzistence, v případě sond S2 – S5 s vyšším podílem písčité frakce, s konzistencí tuhou či měkkou. Zastiženy sondami V1 – V3, S2 – S5 s mocností 0,10 – 0,40 m. Dle ČSN 73 6133

klasifikovány jako *F6+O*, *F4+O*, *F3+O*, dle *EN ISO 14688* označeny jako *clSi*, *saSi*. Podle *RTS Ceníku 800-1* tyto vrstvy řadíme do třídy těžitelnosti 2, dle *ČSN 73 6133* do třídy I.

- **GT 1 – jíly s nízkou a střední plasticitou** – jílovito-hlinité zeminy deluviální geneze či charakteru sprašové hlíny, hnědé, rezavě hnědé či šedé barvy. Jemně písčité, v profilu sondy V2 s polohami drobného štěrku do 5 mm. Konzistence zemin byla tuhá či pevná, Zdokumentovány v profilu sond V1, V2, V3 pod humózními pokryvy s mocností 1,10 – 1,15 m. Dle *ČSN 73 6133* klasifikovány jako *F6 CL/CI*, dle *EN ISO 14688* označeny jako *clSi*, *siCl*, *sasiCl*. Podle *RTS Ceníku 800-1* tyto vrstvy řadíme do třídy těžitelnosti 3, dle *ČSN 73 6133* do třídy I.
- **GT 2 – jíly a hlíny písčité** – jílovito-hlinité zeminy s podstatným obsahem písčité složky v obsahu nad 35 %, hnědé, šedohnědé, rezavé, rezavě hnědé barvy. Konzistence zemin byla tuhá, tuhá až měkká či měkká. V sondě S4 s úlomky hornin do 1 cm, v sondě S5 s vyšším podílem organické složky. Zdokumentovány v profilu sond S1 – S5 s mocností 0,20 – 1,10 m. Dle *ČSN 73 6133* klasifikovány jako *F4 CS*, *F3 MS*, dle *EN ISO 14688* označeny jako *saCl*, *saSi*. Podle *RTS Ceníku 800-1* tyto vrstvy řadíme do třídy těžitelnosti 2-3, dle *ČSN 73 6133* do třídy I.
- **GT 3.1 – písky hlinité, jílovité** – šedé, rezavě šedé písčité zeminy, střednězrné až hrubozrné, s podílem tuhé či měkké jílovito-hlinité složky v obsahu do 35 % a s obsahem šterkovité frakce do velikosti 2-4 cm v obsahu do 30 %. Zdokumentovány v profilu sond S2, S3, S4 s mocností jednotlivých horizontů 0,40 – 1,15 m. Dle *ČSN 73 6133* klasifikovány jako *S4 SM*, *S5 SC*, dle *EN ISO 14688* označeny jako *grsiSa*, *grclSa*. Podle *RTS Ceníku 800-1* tyto vrstvy řadíme do třídy těžitelnosti 3-4, dle *ČSN 73 6133* do třídy I.
- **GT 3.2 – písky s příměsí jemnozrné zeminy** – převážně rezavé, středně ulehlé a střednězrné písky s příměsí jemnozrné jílovito-hlinité složky v obsahu do 15 %. Zdokumentovány sondou S5 v úrovni 0,60 – 1,50 m p.t. s mocností 0,90 m. Dle *ČSN 73 6133* klasifikovány jako *S3 S-F*, dle *EN ISO 14688* označeny jako *clSa*. Podle *RTS Ceníku 800-1* tyto vrstvy řadíme do třídy těžitelnosti 3, dle *ČSN 73 6133* do třídy I.
- **GT 3.3 – písky hrubozrné** – rezavé hrubozrné, detritické písky, místy s úlomky horniny, deluviální, středně ulehlé. Zdokumentovány sondou S1 v úrovni 0,00 – 0,40 m p.t. s mocností 0,40 m. Dle *ČSN 73 6133* klasifikovány jako *S2 SP*, dle *EN ISO 14688* označeny jako *grSa*. Podle *RTS Ceníku 800-1* řazeny do třídy těžitelnosti 3, dle *ČSN 73 6133* do třídy I.
- **GT 4 – granodiorit silně až zcela zvětralý** – šedé a rezavé, silně až zcela zvětralé horninové podloží granodioritu brněnského masivu, z jádra charakteru ulehlého hrubozrného písku s úlomky horniny, místy zahliněné. Zdokumentováno na bázi sondami S1 – S5 od 1,50 – 2,00 m p.t. po konečné hloubky sond. Dle *ČSN 73 6133*, *ČSN P 73 1005* klasifikováno jako *R6*, *R5/R6*. Podle *RTS Ceníku 800-1* tyto vrstvy řadíme do třídy těžitelnosti 4-5, 5-6, dle *ČSN 73 6133* do třídy I-II.

Tabulka č. 4: Geomechanické parametry hornin GT 4

geotechnická kategorie	jednotky	GT 4	GT 4
ČSN 73 6133, ČSN P 73 1005	-	R6	R6/R5
těžitelnost (RTS Ceník 800-1)	-	4-5	5-6
těžitelnost (ČSN 73 6133)	-	I-II	II
tabulková pevnost v prostém tlaku σ_c	[MPa]	0,5-1,5	1,5-5
součinitel přitížení (m)	-	0,4	0,3
tabulková výpočtová únosnost* R_{dt}	[kPa]	150	200

Tabulka č. 5: Geomechanické parametry zemin GT 1, GT 2

geotechnická kategorie	jednotky	GT 1	GT 1	GT 2	GT 2
ČSN 73 6133	-	F6 CI	F6 CL	F3 MS	F4 CS
EN ISO 14 688-1	-	sasiCl siCl	clSi	saSi	saCl
ČSN 75 2410	-	CI	CL	MS	CS
objemová tíha (γ)*	[kN.m ⁻³]	21,0	21,0	18,0	18,5
konzistence	-	tuhá	pevná	tuhá	tuhá/měkká měkká
vhodnost do násypu (ČSN 73 6133)	-	PV	PV	PV	PV
vhodnost do akt. zóny (ČSN 73 6133)	-	N	N	PV	PV
těžitelnost (RTS Ceník 800-1)	-	3	3	3	2
těžitelnost (ČSN 73 6133)	-	I	I	I	I
ef. úhel vnitřního tření (ϕ_{ef})*	[°]	18	19	24	20
ef. soudržnost (c_{ef})*	[kPa]	12	14	12	10
tot. úhel vnitřního tření (ϕ_u)*	[°]	0	0	0	0
tot. soudržnost (c_u)*	[kPa]	50	80	60	30
modul přetvárnosti (E_{def})*	[MPa]	3	5	5	1-2
Poissonovo číslo (ν)*	-	0,40	0,40	0,35	0,35
převodní součinitel (β)*	-	0,47	0,47	0,62	0,62
součinitel přitížení (m)	-	0,1	0,2	0,1	0,1
výpočtová únosnost* R_{dt}	[kPa]	100	200	150	50-70
koeficient filtrace (k_f)	[m.s ⁻¹]	10 ⁻⁸ -10 ⁻⁹	10 ⁻⁸	10 ⁻⁷	10 ⁻⁸

Vysvětlivky: PV – podmínečně vhodné, N – nevhodné, V – vhodné

* geotechnické charakteristiky jsou odvozeny dle lab.zkoušek a odborného posouzení geologa

Tabulka č. 6: Geomechanické parametry zemin GT 3.1, GT 3.2, GT 3.3

geotechnická kategorie	jednotky	GT 3.1	GT 3.1	GT 3.2	GT 3.3
ČSN 73 6133	-	S4 SM	S5 SC	S3 S-F	S2 SP
EN ISO 14 688-1	-	grsiSa	grclSa	clSa	grSa
ČSN 75 2410	-	SM	SC	S-F	SP
objemová tíha (γ)*	[kN.m ⁻³]	18,0	18,5	17,5	18,5
konzistence/ulehlost	-	středně ulehlé	středně ulehlé měkké	středně ulehlé	středně ulehlé
vhodnost do násypu (ČSN 73 6133)	-	PV	PV	V	PV
vhodnost do akt. zóny (ČSN 73 6133)	-	PV	PV	PV	PV
těžitelnost (RTS Ceník 800-1)	-	3-4	3-4	3	3
těžitelnost (ČSN 73 6133)	-	I	I	I	I
ef. úhel vnitřního tření (ϕ_{ef})*	[°]	28	26	28	32
ef. soudržnost (c_{ef})*	[kPa]	2	4	0	0
modul přetvárnosti (E_{def})*	[MPa]	8	5	10	15
Poissonovo číslo (ν)*	-	0,30	0,35	0,30	0,28
převodní součinitel (β)*	-	0,74	0,62	0,74	0,78
součinitel přitížení (m)	-	0,3	0,3	0,3	0,3
výpočtová únosnost R_{dt}	[kPa]	140	100	150	200
koeficient filtrace (k_f)	[m.s ⁻¹]	10 ⁻⁶	10 ⁻⁶	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵

Vysvětlivky: PV – podmíněně vhodné, N – nevhodné, V – vhodné

* geotechnické charakteristiky jsou odvozeny dle lab.zkoušek a odborného posouzení geologa

Poznámky:

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

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

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

6. HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY ÚZEMÍ

Hladina podzemní vody byla v průběhu průzkumných prací zastižena sondami S1 – S5, provedenými pro přehrážky PŘ1 – PŘ5. Jednotlivé úrovně hladiny podzemní vody jsou uvedeny v tabulce č. 7. Jedná se o podzemní vodu mělkého oběhu, vázanou na místní vodní toky, se směrem proudění konformně se sklonem terénu k vodnímu toku a proměnlivou vydatností, která bude závislá především na atmosférických srážkách.

Tabulka č. 7: Podzemní voda

sonda	hladina naražená	m n.m.	hladina ustálená	m n.m.
S1	0,30 m p.t.	316,90	0,15 m p.t.	317,05
S2	0,30 m p.t.	330,10	0,10 m p.t.	330,30
S3	0,25 m p.t.	349,55	0,10 m p.t.	349,70
S4	0,90 m p.t.	381,70	0,20 m p.t.	382,40
S5	1,30 m p.t.	331,80	0,50 m p.t.	332,60

Pro základní zhodnocení vsakovacích poměrů geologického prostředí bylo pro odebrané vzorky zemín provedeno empirické stanovení koeficientu filtrace dle metody Carman-Kozeny a dle Jákyho (ze zrnitostních křivek). Hodnota koeficientu filtrace zemín s převahou jemnozrnné složky tříd F6 CL, F6 CI, F4 CS, F3 MS byla stanovena v rozmezí řádově 10^{-9} – 10^{-7} m/s a lze je zařadit na základě klasifikace podle J. Jetela (1982) [4] do tříd propustnosti VI-VIII, které charakterizuje prostředí slabě až nepatrně propustné. Relativně propustnější prostředí představují písčité a štěrkovité, proměnlivě zahliněné a zajiřovatělé zeminy tříd S4 SM, S5 SC, S3 S-F, S2 SP, kdy lze hodnotu koeficientu filtrace očekávat v rozmezí řádově 10^{-6} – 10^{-4} m/s a byly zařazeny do tříd propustnosti III-V (prostředí dosti slabě až dosti silně propustné). Svrchní části horninového podkladu granodioritu lze považovat za poměrně dobře propustnou s hodnotou k_f řádově 10^{-6} m/s, s postupným přechodem ke slabě propustnosti puklinové v hlubší části horninového masivu.

Pro posouzení funkce silničního tělesa je významná veličina vodní režim podloží. Je určen rozdělením vlhkosti zeminy v podloží a její změny v průběhu roku. Závisí na druhu zeminy, úrovni hladiny podzemní vody, kapilární výšce a na hloubce promrznutí vozovky a podloží. V trase polní cesty CP2 lze v úrovni zeminové pláně očekávat vzhledem k namrzavému charakteru zemín s vyšší kapilární vztlakovostí režim pendulární (nepříznivý).

7. GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ PODMÍNKY V TRASE POLNÍ CESTY CP2

V trase polní cesty CP2 byly v rámci podrobného GTP byly provedeny celkem 3 IG sondy s označením V1 – V3 do hloubky 1,50 m p.t, situace s rozmístěním sond je součástí příloh. Zeminy byly zatříděny dle ČSN 73 6133 *Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací* včetně vhodnosti do násypu a aktivní zóny komunikací viz tabulka č. 8.

CP2 – délka cesty 642 m, konstrukce ACO11, kategorie hlavní P4, 5/20

Průzkumné sondy: V1, V2, V3

Geologické podmínky: stávající povrch cesty je tvořen tuhou humózní hlínou třídy F6+O s mocností 0,35 – 0,40 m s vyjetými kolejem, v případě sondy V1 charakteru orniční hlíny. Geologický profil je pak budován jílovito-prachovými zeminami třídy F6 CL, F6 CI s tuhou či pevnou konzistencí. Zeminy třídy F6 CL/CI jsou dle ČSN 73 6133 a Dodatku TP 170 nevhodné bez úpravy do aktivní zóny a podmíněčně vhodné pro použití do násypu. Jedná se o zeminy nebezpečně namrzavé, stlačitelné, s pendulárním vodním režimem, které nebudou dosahovat hodnot poměru únosnosti $CBR \geq 15 \%$ a hodnot $E_{def02} 30 \text{ MPa}$. Dle Dodatku TP 170 se jedná o podloží komunikací ve skupině PIII. Přirozená vlhkost zemin činila v době průzkumu 12,8-18,9 %.

Hydrogeologické podmínky: hladina podzemní vody nebyla zastižena

Technická doporučení: Dle normy ČSN 73 6133 (tab. č. 5) je vhodné provést úpravu nalezených zemin nebo výměnu v tloušťce 400 až 500 mm. Dle zkušeností s podobným typem zeminy se za vhodný způsob úpravy považuje stabilizace s použitím dávkovače sypkých pojiv s kombinací těžké zemní frézy. Dle přirozené vlhkosti zemin (w_n) nebude nutné ve větší míře snižovat vlhkost zemin. Doporučujeme použití směsného pojiva např. LB30 nebo LB50 do hloubky minimálně 400 mm s kombinací mechanického zhutnění. Konkrétní rozbor zeminy s dávkovaným pojivem doporučujeme provést po jejím odkrytí již s přidaným pojivem, popř. stanovit jiné dávkování dle aktuálního stavu v době výstavby a vlhkosti zemin v aktivní zóně.

Vsakovací podmínky hodnotíme jako nepřiliš vhodné vzhledem ke slabé propustnosti nalezených jemnozrnných zemin (F6) s hodnotou k_v řádově 10^{-7} m/s .

Zemní práce pro odkrytí pláně budou probíhat v zeminách zařazených do tříd těžitelnosti 2-3 dle RTS Ceníku 800-1 a třídy I dle ČSN 73 6133.

Tabulka č. 8: Vlastnosti a vhodnost jednotlivých typů zemin – polní cesta CP2

Geotechnický typ zeminy			GT 1
zemina			jíly s nízkou a střední plasticitou
zatřídění dle ČSN 73 6133			F6 CL/CI
komunikace	namrzavost		nebezpečně namrzavé
	kapilární vzlinavost		střední až vysoká
	vhodnost do podloží (aktivní zóny)		nevhodné
	vhodnost do násypu		podmínečně vhodné
ČSN 72 1006 požadovaná nejmenší míra zhutnění Parametr <i>D</i> v %	aktivní zóna		102 ¹⁾
	těleso násypu		95
	podloží násypu		92
RTS Ceník 800-1 ČSN 73 6133	těžitelnost		3/I
	objemové změny při těžbě ²⁾	nakypřené	135
		zhutněné	110

Vysvětlivky:

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

8. GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ PODMÍNKY V PROSTORU PŘEHRÁŽEK

V prostoru navrhovaných objektů přehrázek bylo provedeno celkem 5 IG sond s označením S1 – S5 do hloubek 1,80 – 2,30 m p.t. Přiřazení IG vrtů jednotlivým prvkům je znázorněno v tabulce č. 1, situace s rozmístěním sond je součástí příloh. Parametry provedených sond byly přizpůsobeny geologické situaci. Zeminy byly zatříděny dle ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací, ČSN 75 2410 Malé vodní nádrže, vč. vhodnosti pro použití do hráze a násypu.

Přehrážka PR1

Průzkumné sondy: S1

Geologické podmínky: svrchní horizont hrubozrnného písku s úlomky, třídy S2 SP, v úrovni 0,40 – 1,50 m p.t. popsán tuho měkký, písčitý jíl třídy F4 CS. Od 1,50 m p.t. profil buduje zvětralý granodiorit třídy R6/R5 s charakterem ulehlého hrubozrnného písku s úlomky horniny.

Hydrogeologické podmínky: hladina podzemní vody naražena 0,30 m p.t. s ustálením 0,15 m p.t.

Zemní práce, doporučení: Zeminy, nalezené při průzkumných pracích, spadají do 2-3. třídy těžitelnosti dle RTS Ceníku 800-1, dle normy ČSN 73 6133 do I. třídy rozpojitelosti a

těžitelnosti. Pro horninové podloží třídy R5/R6 je platná třída těžitelnosti 5-6/II. Ve svazích je třeba počítat s výchozy zvětralé horniny k povrchu.

Doporučujeme sanaci základové spáry hrubozrnnou frakcí (měkké, zvodnělé polohy) např. 32/64 mm nebo 64/125 mm. Svahování v rámci pracovních výkopů je třeba volit v bezpečném poměru s ohledem na prostorové možnosti na daných pozemcích. Z hlediska výšky jednotlivých sklonů doporučujeme zahrnout bezpečnostní odskoky šířky 0,5 m (lavičky) po 1,5 až 2,0 výškových metrech. Trvalé svahování doporučujeme v poměru 1 : 1. Zavázání přehrážek do bočních svahů doporučujeme alespoň 1 m.

Přehrážka PŘ2

Průzkumné sondy: S2

Geologické podmínky: pod humózním pokryvem mocnosti 0,30 m zastiženy středně uhlé jílovité a hlinité písky třídy S5 SC, S4 SM s mezilehlým horizontem měkkého písčitého jílu třídy F4 CS. Od 1,60 m p.t. buduje profil zvětralý granodiorit R6/R5 charakteru uhlého, hrubozrnného písku s úlomky horniny.

Hydrogeologické podmínky: hladina podzemní vody naražena 0,30 m p.t. s ustálením 0,10 m p.t.

Zemní práce, doporučení: Zeminy, nalezené při průzkumných pracích, spadají do 2-4. třídy těžitelnosti dle RTS Ceníku 800-1, dle normy ČSN 73 6133 do I. třídy rozpojitelnosti a těžitelnosti. Pro horninové podloží třídy R5/R6 je platná třída těžitelnosti 5-6/II. Ve svazích je třeba počítat s výchozy zvětralé horniny k povrchu.

Doporučujeme sanaci základové spáry hrubozrnnou frakcí (měkké, zvodnělé polohy) např. 32/64 mm nebo 64/125 mm. Svahování v rámci pracovních výkopů je třeba volit v bezpečném poměru s ohledem na prostorové možnosti na daných pozemcích. Z hlediska výšky jednotlivých sklonů doporučujeme zahrnout bezpečnostní odskoky šířky 0,5 m (lavičky) po 1,5 až 2,0 výškových metrech. Trvalé svahování doporučujeme v poměru 1 : 1. Zavázání přehrážek do bočních svahů doporučujeme alespoň 1 m.

Přehrážka PŘ3

Průzkumné sondy: S3

Geologické podmínky: pod humózním pokryvem mocnosti 0,35 m zdokumentovány písčité jíly třídy F4 CS s tuho měkkou konzistencí a měkké jílovité písky třídy S5 SC. Od 1,70 m p.t. buduje profil zvětralý granodiorit R6 charakteru uhlého hrubozrnného písku s úlomky horniny.

Hydrogeologické podmínky: hladina podzemní vody naražena 0,25 m p.t. s ustálením 0,10 m p.t.

Zemní práce, doporučení: Zeminy, nalezené při průzkumných pracích, spadají do 2-4. třídy těžitelnosti dle RTS Ceníku 800-1, dle normy ČSN 73 6133 do I. třídy rozpojitelnosti a těžitelnosti. Pro horninové podloží třídy R6 je platná třída těžitelnosti 4-5/I-II. Ve svazích je třeba počítat s výchozy zvětralé horniny k povrchu.

Doporučujeme sanaci základové spáry hrubozrnnou frakcí (měkké, zvodnělé polohy) např. 32/64 mm nebo 64/125 mm. Svahování v rámci pracovních výkopů je třeba volit

v bezpečném poměru s ohledem na prostorové možnosti na daných pozemcích. Z hlediska výšky jednotlivých sklonů doporučujeme zahrnout bezpečnostní odskoky šířky 0,5 m (lavičky) po 1,5 až 2,0 výškových metrech. Trvalé svahování doporučujeme v poměru 1 : 1. Zavázání přehrážek do bočních svahů doporučujeme alespoň 1 m.

Přehrážka PŘ4

Průzkumné sondy: S4

Geologické podmínky: pod humózním pokryvem mocnosti 0,35 m zastiženy středně ulehle zahliněné písky třídy S4 SM a měkké písčité jíly třídy F4 CS. Od 2,00 m p.t. buduje profil zvětralý granodiorit třídy R6 charakteru ulehleho hrubozrnného písku s úlomky horniny.

Hydrogeologické podmínky: hladina podzemní vody naražena 0,90 m p.t. s ustálením 0,20 m p.t.

Zemní práce, doporučení: Zeminy, nalezené při průzkumných pracích, spadají do 2-3. třídy těžitelnosti dle RTS Ceníku 800-1, dle normy ČSN 73 6133 do I. třídy rozpojitelnosti a těžitelnosti. Pro horninové podloží třídy R6 je platná třída těžitelnosti 4-5/I-II. Ve svazích je třeba počítat s výchozy zvětralé horniny k povrchu.

Doporučujeme sanaci základové spáry hrubozrnnou frakcí (měkké, zvodnělé polohy) např. 32/64 mm nebo 64/125 mm. Svahování v rámci pracovních výkopů je třeba volit v bezpečném poměru s ohledem na prostorové možnosti na daných pozemcích. Z hlediska výšky jednotlivých sklonů doporučujeme zahrnout bezpečnostní odskoky šířky 0,5 m (lavičky) po 1,5 až 2,0 výškových metrech. Trvalé svahování doporučujeme v poměru 1 : 1. Zavázání přehrážek do bočních svahů doporučujeme alespoň 1 m.

Přehrážka PŘ5

Průzkumné sondy: S5

Geologické podmínky: pod humózním pokryvem mocnosti 0,10 m popsány písčité hlíny třídy F3 MS s tuhou konzistencí, na které od 0,60 m p.t. navazují středně ulehle písky s příměsí jemnozrnné zeminy třídy S3 S-F a písčité jíly třídy F4 CS, tuho měkké konzistence. Od 1,70 m p.t. buduje profil zvětralý granodiorit R6 charakteru ulehleho hrubozrnného písku s úlomky horniny.

Hydrogeologické podmínky: hladina podzemní vody naražena 1,30 m p.t. s ustálením 0,50 m p.t.

Zemní práce, doporučení: Zeminy, nalezené při průzkumných pracích, spadají do 2-3. třídy těžitelnosti dle RTS Ceníku 800-1, dle normy ČSN 73 6133 do I. třídy rozpojitelnosti a těžitelnosti. Pro horninové podloží třídy R6 je platná třída těžitelnosti 4-5/I-II. Ve svazích je třeba počítat s výchozy zvětralé horniny k povrchu a vyššími třídami těžitelnosti (6/II),

Doporučujeme sanaci základové spáry hrubozrnnou frakcí (měkké, zvodnělé polohy) např. 32/64 mm nebo 64/125 mm. Svahování v rámci pracovních výkopů je třeba volit v bezpečném poměru s ohledem na prostorové možnosti na daných pozemcích. Z hlediska výšky jednotlivých sklonů doporučujeme zahrnout bezpečnostní odskoky šířky 0,5 m (lavičky) po 1,5 až 2,0 výškových metrech. Trvalé svahování doporučujeme v poměru 1 : 1. Zavázání přehrážek do bočních svahů doporučujeme alespoň 1 m.

Nalezené zeminy třídy F4 CS, F3 MS, S4 SM, S5 SC jsou dle normy ČSN 75 2410 *Malé vodní nádrže* vhodné až velmi vhodné pro použití do homogenní zemní hráze, zeminy třídy S3 S-F, S2 SP považuje norma za nevhodné. Zeminy jsou převážně podmíněčně vhodné do násypu ve smyslu normy ČSN 73 6133, zeminy třídy S3 S-F jsou do násypu vhodné, viz tabulka 9.

Tabulka č. 9: Vhodnost zemin pro různé zóny hutnění dle ČSN 75 2410 a vhodnost do násypu dle ČSN 73 6133

Zemina	ČSN 75 2410			ČSN 73 6133
	Homogenní hráz	Těsnicí část	Stabilizační část	vhodnost do násypu
F4 CS	velmi vhodná	velmi vhodná	nevhodná	podmínečně vhodná
F3 MS	vhodná	vhodná	nevhodná	podmínečně vhodná
S4 SM	vhodná	vhodná	málo vhodná	podmínečně vhodná
S5 SC	velmi vhodná	výborná	nevhodná	podmínečně vhodná
S3 S-F	nevhodná	nevhodná	vhodná	vhodná
S2 SP	nevhodná	nevhodná	vhodná	podmínečně vhodná

9. ZEMNÍ PRÁCE

Zatřídění zemin z hlediska jejich dalšího použití bylo stanoveno dle platné normy ČSN 73 6133 „*Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací*“ viz tabulka č. 10.

Tabulka č. 10: Zatřídění zemin z hlediska jejich dalšího použití dle normy ČSN 73 6133 (tab. č. 1) vč. namrzavosti zemin (dle Scheibleho kritéria)

geotechnická kategorie	klasifikace dle ČSN 73 6133	vhodnost do násypu	vhodnost do aktivní zóny	namrzavost
GT 0	F6+O, F4+O, F3+O	N	N	2
GT 1	F6 CI, F6 CL	PV	N	2
GT 2	F4 CS, F3 MS	PV	PV	2
GT 3.1	S4 SM, S5 SC	PV	PV	3
GT 3.2	S3 S-F	V	PV	4
GT 3.3	S2 SP	PV	PV	5
GT 4	R6, R6/R5	PV	PV	5-6

Použité symboly:

Vhodnost do násypu a pro podloží vozovky:

V – vhodné

PV – podmíněčně vhodné

N – nevhodné

Namrzavost:

1 – vysoce namrzavé

2 – nebezpečně namrzavé

3 – namrzavé, 4 – mírně namrzavé

5 – nenamrzavé, 6 – nenamrzavé, příliš hrubozrnné

Třída těžitelnosti byla stanovena dle normy ČSN 73 6133 „*Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací*“, RTS Ceníku 800-1, vrtatelnost dle technických podmínek TP 76A – *Geotechnický průzkum pro pozemní komunikace*. Výsledné zatřídění je uvedeno v tabulce č. 11.

Tabulka č. 11: Zatřídění zemín do tříd těžitelnosti (RTS Ceník 800-1, ČSN 73 6133), vrtatelnosti (dle klasifikace zemín a hornin podle vrtatelnosti pro piloty a rýhy pro podzemní stěny dle TP 76A)

geotechnická kategorie	klasifikace dle ČSN 73 6133	ČSN 73 6133	RTS Ceník 800-1	vrtatelnost TP 76A
GT 0	F6+O, F4+O, F3+O	I	2	I
GT 1	F6 CI, F6 CL	I	3	I
GT 2	F4 CS, F3 MS	I	2-3	I
GT 3.1	S4 SM, S5 SC	I	3-4	I-II
GT 3.2	S3 S-F	I	3	I
GT 3.3	S2 SP	I	3	I
GT 4	R6	I-II	4-5	II
GT 4	R6/R5	II	5-6	II-III

Použité symboly:

Třídy těžitelnosti dle ČSN 73 6133:

Třída I. – těžba je prováděna běžnými výkopovými mechanismy (buldozery, rypadla, ručně prováděné výkopy)

Třída II. – pro těžbu je nutné použít speciální rozpojovací mechanismy (rozrývače, skalní lžíce, kladiva)

Třída III. – k rozpojení je nutné použít trhací práce (kladiva, rozrývače či jiná technologie)

Třídy těžitelnosti dle RTS Ceníku 800-1:

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

10. TECHNICKÉ ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ

Podrobný GTP byl proveden pro realizační dokumentaci navržené polní cesty CP2 a přehrážek PR1 – PR5 v k.ú. Ráječko.

Polní cesta CP2

Zemní plán polní cesty CP2 (předpoklad cca -0,5 m) budují zeminy třídy F6 CL, F6 CI dle ČSN 73 6133, dle normy ČSN EN ISO 14688-1 se jedná o zeminy cISi, siCl, sasiCl. Svrchní pokryv je tvořen vyjetou humózní hlinou, popř. ornici (V1) s mocností 0,35 až 0,40 m. Na základě klasifikace dle normy ČSN 73 6133 jsou zeminy třídy F6 CL a F6 CI **nevhodné do podloží vozovky** – do aktivní zóny. Jedná se o nebezpečně namrzavé zeminy, které nebudou vykazovat doporučený deformační modul E_{def02} 30 MPa. Dle normy ČSN 73 6133 (tab. č. 5) je vhodné provést jejich úpravu nebo výměnu v tloušťce 400 až 500 mm. Dle zkušeností s podobným typem zeminy se za vhodný způsob úpravy považuje stabilizace s použitím dávkovače sypkých pojiv s kombinací těžké zemní frézy. Dle přirozené vlhkosti zemín (w_n) nebude nutné ve větší míře snižovat vlhkost zemín. Proto doporučujeme použití směsného pojiva např. LB30 nebo LB50 do hloubky minimálně 400 mm s kombinací mechanického zhutnění. Konkrétní rozbor zeminy s dávkovaným pojivem doporučujeme provést po jejím odkrytí již s přidáním pojivem, popř. stanovit jiné dávkování dle aktuálního stavu v době výstavby a vlhkosti zemín v aktivní zóně. Shrnutí geotechnických podmínek na pláni vč. technického doporučení je obsaženo v kapitole č. 7.

Z hlediska posouzení vlivu povětrnostních podmínek na provádění zemních prací nedoporučujeme odkrytí základové spáry a provádění zemních prací vzhledem k náchylnosti zemin k objemovým změnám provádět v zimním a deštivém období.

Přehrážky PŘ1 – PŘ5

Geologické podmínky v prostoru přehrážek PŘ1 – PŘ5 jsou uvedeny v kapitole č. 8. Dorovnání, popř. zpevnění základové spáry doporučujeme provést hrubozrnnou frakcí např. 32/64 mm nebo 64/125 mm. Velikost násypu se bude odvíjet od mocností měkkých poloh nacházejících se nad povrchem zvětralého horninového podloží granodioritu. Svahování v rámci pracovních výkopů je třeba volit v bezpečném poměru s ohledem na prostorové možnosti na daných pozemcích. Výšky jednotlivých sklonů jsou dle podkladů i 3-4 m vysoké, proto doporučujeme zakomponovat bezpečnostní odskoky šířky 0,5 m (lavičky) po 1,5 až 2,0 výškových metrech. Trvalé svahování navržených přehrážek doporučujeme v poměru 1 : 1. Ve svazích (především v případě přehrážky PŘ5) je třeba počítat s výchozy horninového podloží a vyšší třídou těžitelnosti 6/II. Zavázání přehrážek do bočních svahů doporučujeme alespoň 1 m.

Vzhledem k typu a předpokládanému rozsahu navrhovaných opatření nepředpokládáme jejich negativní vliv na stávající vodní zdroje. K dočasnému zhoršení kvality povrchové a podzemní vody může dojít v průběhu provádění stavebních prací. Z hlediska posouzení vlivu povětrnostních podmínek na provádění zemních prací nedoporučujeme odkrytí základové spáry a provádění zemních prací vzhledem k náchylnosti zemin k objemovým změnám provádět v zimním a deštivém období.

V případě jakýchkoli odchylek od geologických poměrů zjištěných při průzkumných pracích si zpracovatel geologického průzkumu vyhrazuje právo na kontaktování řešitelské organizace.

11. POUŽITÉ ZDROJE

- [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] Misař 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] Krásný, J. et al. (2012): Podzemní vody České republiky. Regionální hydrogeologie prostých a minerálních vod. Česká geologická služba, Praha. 1143 p.
- [11] Česká geologická služba (2018). GeoDATA. Mapový server. Dostupné z: <http://mapy.geology.cz/website/geoinfo>
- [12] Česká geologická služba (2018): Svahové nestability. Dostupné na: https://mapy.geology.cz/svahove_nestability/
- [13] Česká geologická služba (2018): Surovinový informační systém. Dostupné na: <https://mapy.geology.cz/suris/>
- [14] VÚMOP. Souhrnné mapy. Dostupné z: www.mapy.vumop.cz
- [15] Národní geoportál Inspire. Mapy online. Dostupné na: <https://geoportal.gov.cz/web/guest/map>
- [16] 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>
- [17] 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. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2010.

ČSN EN ISO 14688-1: *Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařídování zemín – Část 1: Pojmenování a popis*. Praha, Ústav pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2018.

ČSN EN ISO 14688-2: *Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařídování zemín – Část 2: Zásady při zařídování*. Praha, Ústav pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2018.

ČSN EN ISO 14689: *Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování, popis a klasifikace hornin*. Praha, Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. 2018.

ČSN 75 2410: *Malé vodní nádrže*. Praha. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011.

ČSN 75 9010: *Návrh, výstavba a provoz vsakovacích zařízení srážkových vod*. Praha. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2012.

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

ČSN 03 8375: *Ochrana kovových potrubí uložených v půdě nebo ve vodě pro korozi*. Praha. Český normalizační institut, 2008.

ČSN P 73 1005: *Inženýrskogeologický průzkum*. Praha. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2016.

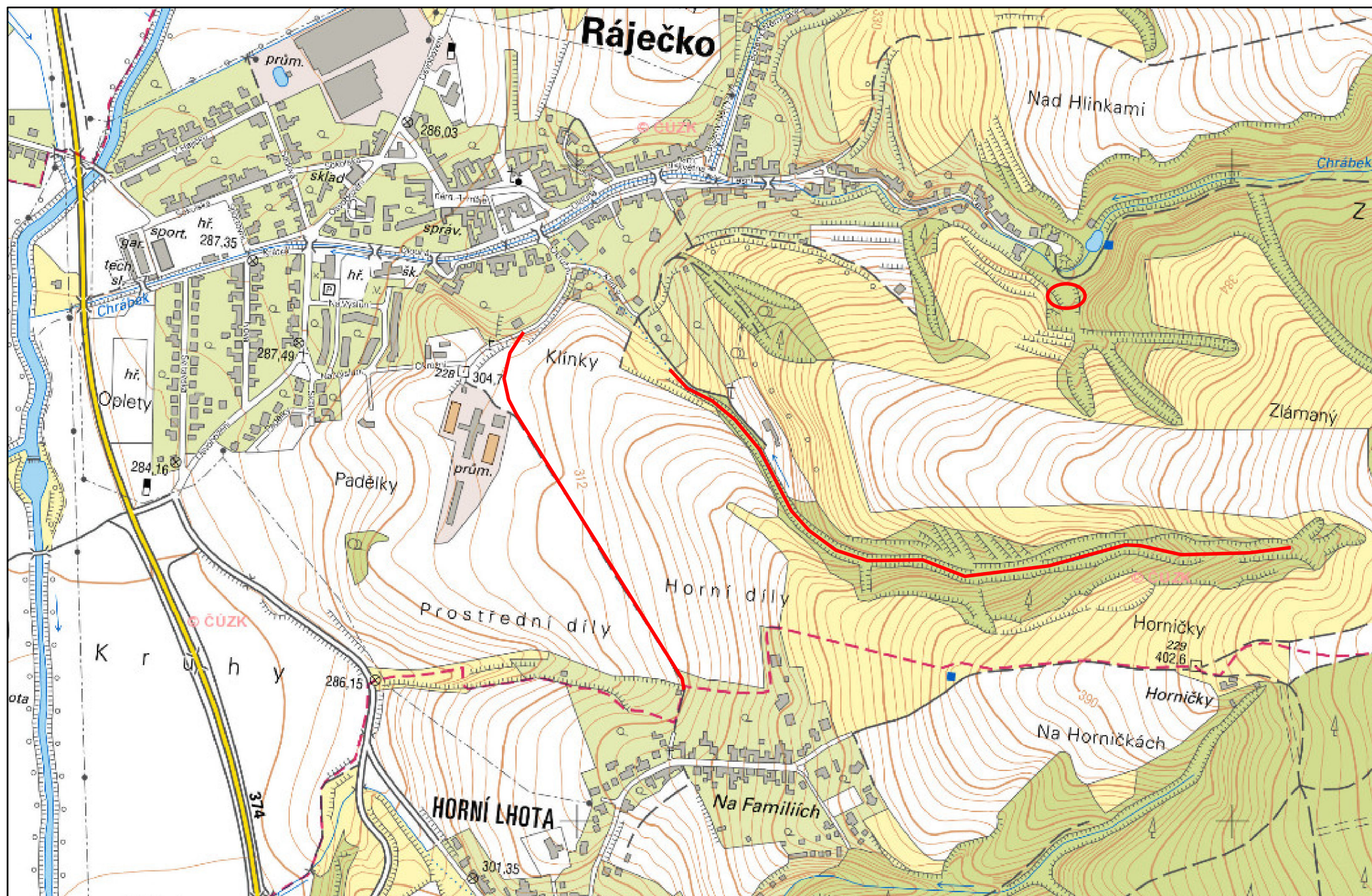
ČSN 72 1006: *Kontrola zhutnění zemín a sypanin*. Praha. Český normalizační institut, 1998.

Přílohy:

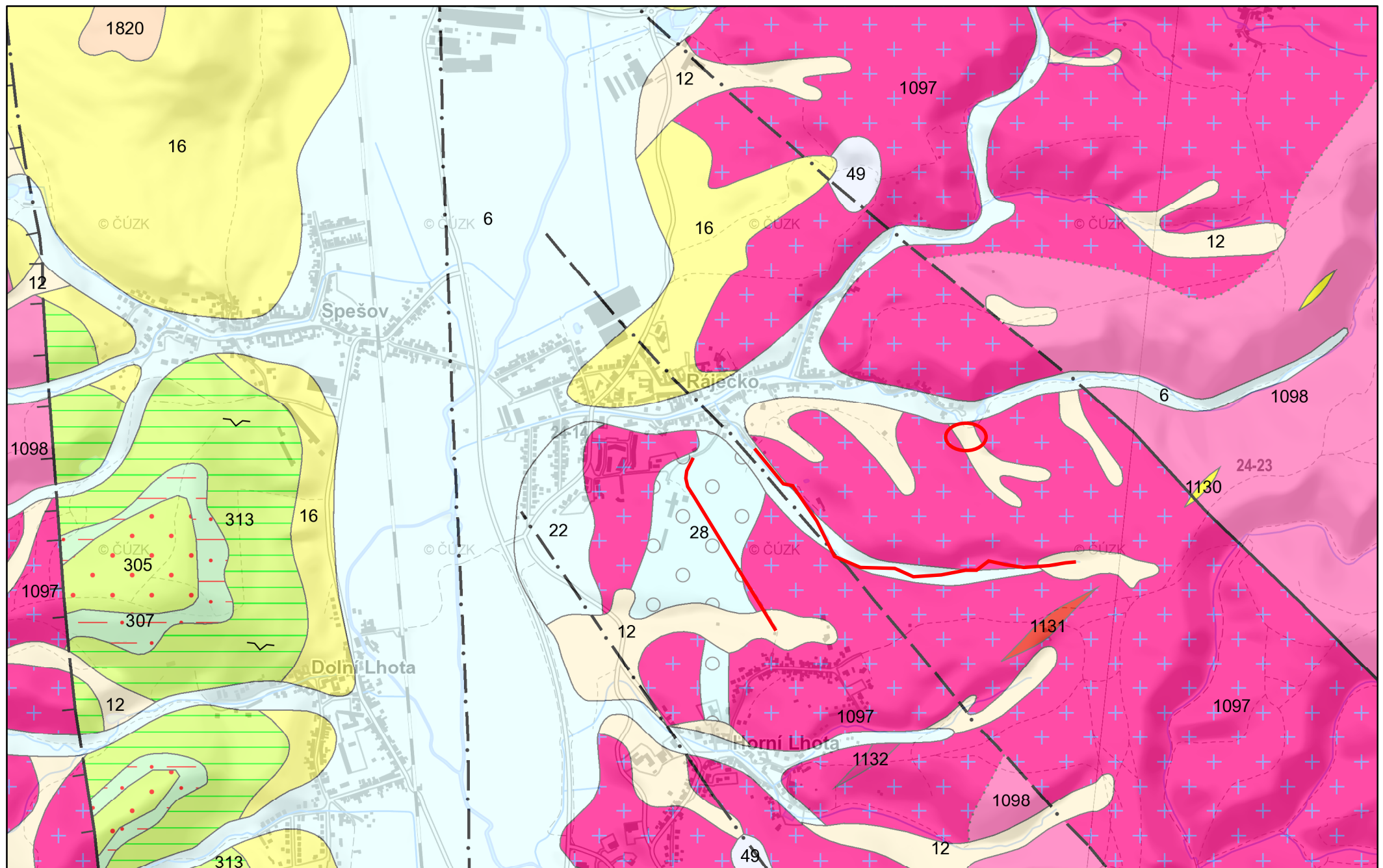
1. Přehledná situace zájmového území
2. Geologická mapa
3. Přehledná situace provedených sond
4. Seznam souřadnic
5. Popis provedených IG sond
6. Fotodokumentace
7. Laboratorní rozborů a protokoly

Příloha č.1 PŘEHLEDNÁ SITUACE

0 425 m



Příloha č.2 GEOLOGICKÁ MAPA



Klad listů ZM50

Klad listů ZM 50



Geologická mapa 1 : 50 000

Tektonické linie GeoČR50

	zlom zjištěný
	zlom předpokládaný
	zlom zakrytý
	přesmyk zjištěný
	přesmyk zakrytý

Hranice hornin GeoČR50

	hranice zjištěná
	petrografický přechod hornin

Horniny GeoČR50

kvartér

KENOZOIKUM

KVARTÉR

	6	nivní sediment
	12	píščito-hlinitý až hlinito-píščitý sediment
	16	spraš a sprašová hlína
	22	písek, štěrk
	28	písek, štěrk

kvartér - terciér

KENOZOIKUM

NEOGÉN–KVARTÉR

	49	písek, štěrk
--	----	--------------



křída

česká křídová pánev

MEZOZOIKUM

KŘÍDA

	305	pískovce vápnito-jílovité, glaukonitické, místy s rohovci
--	-----	---


	307	písčité slínovce až jílovce spongilitické, místy silicifikované (opuky)
	313	jílovce, prachovce, pískovce křemenné, jílovité, glaukonitické, slepence


moravskoslezská oblast

brunovistulikum

PROTEROZOIKUM


NEOPROTEROZOIKUM


	1097	amfibol biotitický granodiorit
---	------	--------------------------------

	1098	šedý, biotitický granodiorit
---	------	------------------------------

PROTEROZOIKUM–PALEOZOIKUM

NEOPROTEROZOIKUM

	1130	aplit, pegmatit
---	------	-----------------

	1131	granitový porfyr
---	------	------------------

	1132	granodioritový, dioritový porfyr
---	------	----------------------------------

karpatská předhlubeň

KENOZOIKUM

NEOGÉN

	1820	vápenec
---	------	---------

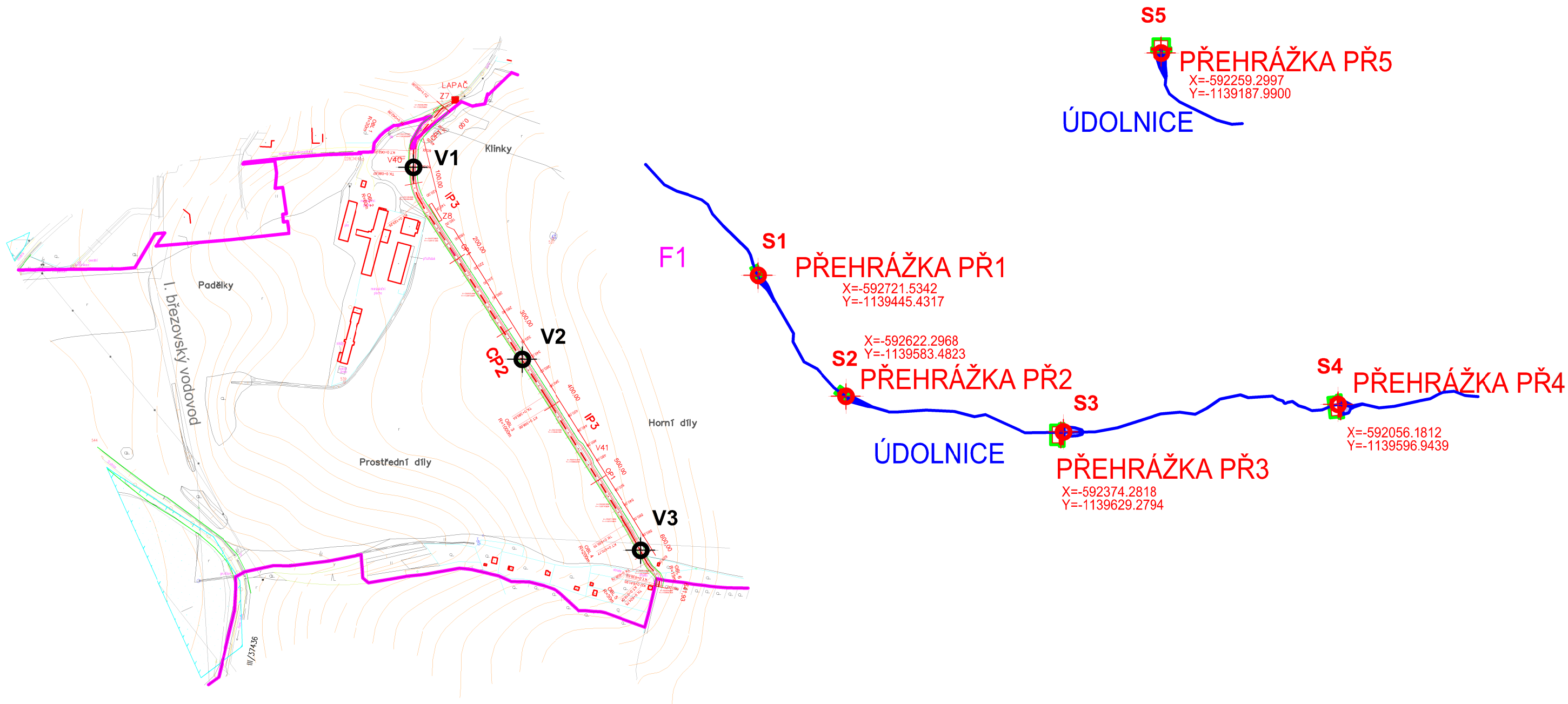
Geologická mapa 1 : 50 000 - doplňky

Značky v mapě - body GeoČR50

	pískovna opuštěná
---	-------------------

Geologická mapa 1 : 50 000 - indexy

Index GeoČR50



Vysvětlivky:

S1

vrt- přehrážky

V1

vrt-polní cesta CP2

VYPRACOVAL	SCHVÁLIL	VYTVOŘENO V	<div>HIG</div> <div>GEOLOGICKÁ SLUŽBA</div>	
Mgr. Aleš Grünwald	Mgr. Aleš Grünwald	AutoCAD		
OBJEDNATEL	MÍSTO	KRAJ		
GEOCENTRUM, spol. s r.o.	Ráječko	Jihomoravský		
AKCE :			FORMÁT	A3
INŽENÝRSKO GEOLOGICKÝ PRŮZKUM Polní cesta CP2, přehrážky PŘ1 - PŘ5			MĚŘÍTKO	1 : 4500
			DATUM	08 - 2021
			Č. VÝKR.	3.1
NÁZEV :				
SITUACE PROVEDENÝCH SOND				

SEZNAM SOUŘADNIC

Souřadnicový systém

S-JTSK

Výškový systém

Bpv

Číslo bodu	Y	X	Nadmořská výška m n.m.
S1	592720.63	1139446.76	317.20
S2	592620.32	1139584.99	330.40
S3	592371.26	1139625.78	349.80
S4	592057.40	1139594.33	382.60
S5	592259.20	1139192.46	333.10
V1	593115.03	1139323.19	305.80
V2	592990.30	1139542.77	312.80
V3	592854.98	1139761.19	319.10

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

V Brně, září 2021

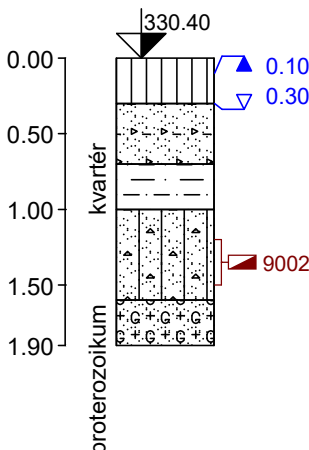
Zpracoval a zaměřil: Mgr. A. Grünwald


HIG geologická služba, spol. s r.o. Hlinky 142c 603 00 Brno			Geologická dokumentace vrtu		S1
Projekt: Ráječko			Číslo projektu: 2021/90	Příloha č.:	5.1
Dokumentoval: Mgr. Aleš Grünwald	Vyhodnotil: Mgr. Aleš Grünwald	Zpracoval: Mgr. Aleš Grünwald	Měřítko:	1:50	
Vrtmistr: Lukáš Nesnídal Vrtná souprava: Eijkjeltkamp Datum zač.: 22.07.2021 Datum kon.: 23.07.2021		Celková hloubka: 1.80 m Hladina podzemní vody: HPV naražená: 0.30 m HPV ustálená: 0.15 m			Souřadnice Y: 592720.63 Souřadnice X: 1139446.76 Souřadnice Z: 317.20 m Souřadný systém: S-JTSK/Balt po vyrovnaní
Hloubka od	Hloubka do	Vrtáno DN			
0.00 m	1.80 m	75 mm			
			Místo/Okres: Ráječko Katastr. území: Ráječko 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
0.00 0.50 1.00 1.50 1.80	<div><div>317.20</div><div>0.15 0.30</div><div>9001</div></div> <div>kvartér</div> <div>proterozoikum</div>	S2 SP	grSa	3	I	středně ulehle	0.00 - 0.40	PÍSEK: rezavý, hrubozrnný, detritický, místy s úlomky, deluviální		
		F4 CS	saCl	2		uhá/měkká	0.40 - 1.50	JÍL PÍŠČITÝ: šedo hnědý, šedý, tuho měkký, vlhký, splavený		
		R6-R5		5-6	II		1.50 - 1.80	GRANODIORIT: zvětralý na charakter uhlého hrubozrnného písku s úlomky horniny, rezavé barvy, místy šedé		

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

HIG geologická služba, spol. s r.o. Hlinky 142c 603 00 Brno			Geologická dokumentace vrtu			S2
Projekt: Ráječko			Číslo projektu: 2021/90		Příloha č.: 5.2	
Dokumentoval: Mgr. Aleš Grünwald	Vyhodnotil: Mgr. Aleš Grünwald		Zpracoval: Mgr. Aleš Grünwald		Měřítko: 1:50	
Vrtmistr: Lukáš Nesnídal			Celková hloubka: 1.90 m		Souřadnice Y: 592620.32	
Vrtná souprava: Eijkjerkamp			Hladina podzemní vody:		Souřadnice X: 1139584.99	
Datum zač.: 22.07.2021			HPV naražená: 0.30 m		Souřadnice Z: 330.40 m	
Datum kon.: 23.07.2021			HPV ustálená: 0.10 m		Souřadný systém: S-JTSK/Balt po vyrovnání	
Hloubka od	Hloubka do	Vrtáno DN	Místo/Okres: Ráječko Katastr. území: Ráječko Mapa 1:25000:			
0.00 m	1.90 m	75 mm				

Stratigrafie		S2	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 0.50 1.00 1.50 1.90	kvartér proterozoikum			F6+O		2	I	měkká	0.00 - 0.30	HUMÓZNÍ VRSTVA: tmavě hnědý jíl, měkký, organický, vlhký
			S5 SC	grclSa	3	středně ulehlá		0.30 - 0.70	PÍSEK JÍLOVITÝ+ŠTĚRK: šedý, rezavý, zajiřovatělý, vlhký, středně ulehlý	
			F4 CS	saCl	2	měkká		0.70 - 1.00	JÍL PÍŠČITÝ: šedý, měkký, vlhký, splavený	
			S4 SM	grsiSa	3-4	středně ulehlá	1.00 - 1.60	PÍSEK HLINITÝ+ŠTĚRK: rezavě šedý, středně zrnitý, středně ulehlý, splavený		
			R6-R5		5-6	II	1.60 - 1.90	GRANODIORIT: zvětralý na charakter ulehlého hrubozrnného písku s úlomky horniny, rezavé barvy, místy šedé		

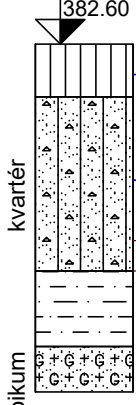
Poznámky:	Legenda:  HPV naražená  HPV ustálená  porušený
-----------	--



HIG geologická služba, spol. s r.o. Hlinky 142c 603 00 Brno			Geologická dokumentace vrtu			S3
Projekt: Ráječko			Číslo projektu: 2021/90		Příloha č.: 5.3	
Dokumentoval: Mgr. Aleš Grünwald		Vyhodnotil: Mgr. Aleš Grünwald	Zpracoval: Mgr. Aleš Grünwald		Měřítko: 1:50	
Vrtmistr: Lukáš Nesnídal			Celková hloubka: 2.00 m		Souřadnice Y: 592371.26	
Vrtná souprava: Eijkjeltkamp			Hladina podzemní vody:		Souřadnice X: 1139625.78	
Datum zač.: 22.07.2021			HPV naražená: 0.25 m		Souřadnice Z: 349.80 m	
Datum kon.: 23.07.2021			HPV ustálená: 0.10 m		Souřadný systém: S-JTSK/Balt po vyrovnání	
Hloubka od	Hloubka do	Vrtáno DN	Místo/Okres: Ráječko Katastr. území: Ráječko Mapa 1:25000:			
0.00 m	2.00 m	75 mm				

Stratigrafie		S3		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 0.50 1.00 1.50 2.00	kvartér proterozoikum			0.10 0.25	F4+O		2	saCl	I	měkká	0.00 - 0.35	HUMÓZNÍ VRSTVA: šedý písčitý jíl, měkký, organický, vlhký							
					F4 CS						uhá/měkká	0.35 - 0.70	JÍL PÍŠČITÝ: šedý, rezavý, tuho měkký, vlhký, splavený						
					S5 SC	grdSa	3-4				měkká	0.70 - 1.70	PÍSEK HLINITÝ+ŠTĚRK: rezavě šedý, středně zrnitý až hrubozrnitý, jíl měkký, lepivý , splavený						
					R6		4-5	I-II				1.70 - 2.00	GRANODIORIT: zvětralý na charakter ulehlého hrubozrnitého písku s úlomky horniny, místy zahliněné, rezavé barvy, od 1,8 barvy šedé						

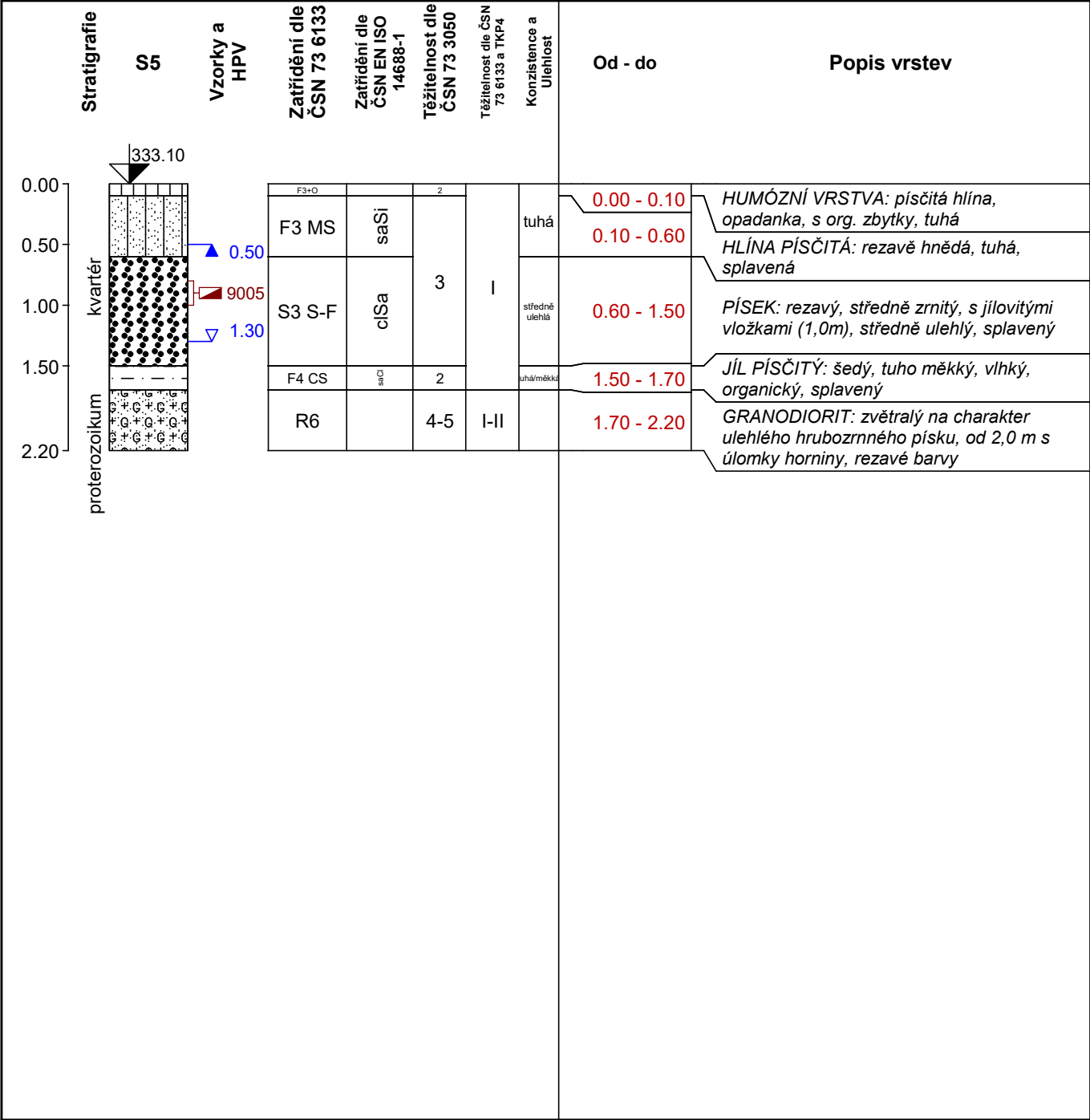
Poznámky:	Legenda: HPV naražená HPV ustálená porušený
-----------	--




HIG geologická služba, spol. s r.o. Hlinky 142c 603 00 Brno			Geologická dokumentace vrtu		S4
Projekt: Ráječko			Číslo projektu: 2021/90		Příloha č.: 5.4
Dokumentoval: Mgr. Aleš Grünwald		Vyhodnotil: Mgr. Aleš Grünwald	Zpracoval: Mgr. Aleš Grünwald		Měřítko: 1:50
Vrtmistr: Lukáš Nesnídal			Celková hloubka: 2.30 m		Souřadnice Y: 592057.40
Vrtná souprava: Eikjeltkamp			Hladina podzemní vody:		Souřadnice X: 1139594.33
Datum zač.: 22.07.2021			HPV naražená: 0.90 m		Souřadnice Z: 382.60 m
Datum kon.: 23.07.2021			HPV ustálená: 0.20 m		Souřadný systém: S-JTSK/Balt po vyrovnání
Hloubka od	Hloubka do	Vrtáno DN	Místo/Okres: Ráječko Katastr. území: Ráječko Mapa 1:25000:		
0.00 m	2.30 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
S4		382.60	0.20	F3+O		2		tuhá	0.00 - 0.35	HUMÓZNÍ VRSTVA: písčité hlína, s org. zbytky, tuhá
				S4 SM	grsiSa	3	I	středně ulehlá	0.35 - 1.50	PÍSEK HLINITÝ+ŠTĚRK: rezavý, místy šedý, středně zrnitý, středně ulehlý, splavený
				F4 CS	saCl	2		měkká	1.50 - 2.00	JÍL PÍŠČITÝ: šedý, měkký, vlhký, s úlomky do 1 cm, splavený
				R6		4-5	I-II		2.00 - 2.30	GRANODIORIT: zvětralý na charakter ulehlého hrubozrnného písku s úlomky horniny, rezavé barvy

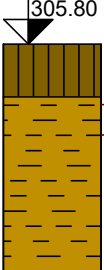
Poznámky:	Legenda:  HPV naražená  HPV ustálená  porušený
-----------	--

HIG geologická služba, spol. s r.o. Hlinky 142c 603 00 Brno			Geologická dokumentace vrtu		S5
Projekt: Ráječko			Číslo projektu: 2021/90		Příloha č.: 5.5
Dokumentoval: Mgr. Aleš Grünwald		Vyhodnotil: Mgr. Aleš Grünwald	Zpracoval: Mgr. Aleš Grünwald		Měřítko: 1:50
Vrtmistr: Lukáš Nesnídal			Celková hloubka: 2.20 m		Souřadnice Y: 592259.20
Vrtná souprava: Eijkjellkamp			Hladina podzemní vody:		Souřadnice X: 1139192.46
Datum zač.: 22.07.2021			HPV naražená: 1.30 m		Souřadnice Z: 333.10 m
Datum kon.: 23.07.2021			HPV ustálená: 0.50 m		Souřadný systém: S-JTSK/Balt po vyrovnání
Hloubka od	Hloubka do	Vrtáno DN	Místo/Okres: Ráječko Katastr. území: Ráječko Mapa 1:25000:		
0.00 m	2.20 m	75 mm			



Poznámky: vrt proveden za stávající hrází přehrážky na návodní straně	Legenda:  HPV naražená  HPV ustálená  porušený
---	---

HIG geologická služba, spol. s r.o. Hlinky 142c 603 00 Brno			Geologická dokumentace vrtu			V1
Projekt: Ráječko			Číslo projektu: 2021/90		Příloha č.: 5.6	
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: 593115.03	
Vrtná souprava: Eijkjeltkamp			Hladina podzemní vody:		Souřadnice X: 1139323.19	
Datum zač.: 22.07.2021			HPV naražená:		Souřadnice Z: 305.80 m	
Datum kon.: 23.07.2021			HPV ustálená:		Souřadný systém: S-JTSK/Balt po vyrovnání	
Hloubka od	Hloubka do	Vrtáno DN			Místo/Okres: Ráječko	
0.00 m	1.50 m	75 mm			Katastr. území: Ráječko	
					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		F6+O	clSi	2	I	tuhá	pevná	0.00 - 0.35	HUMÓZNÍ HLÍNA: hnědá, tuhá, ornice	0.35 - 1.50	JÍL: prachovitý, hnědý, charakter sprašové hlíny, pevný						

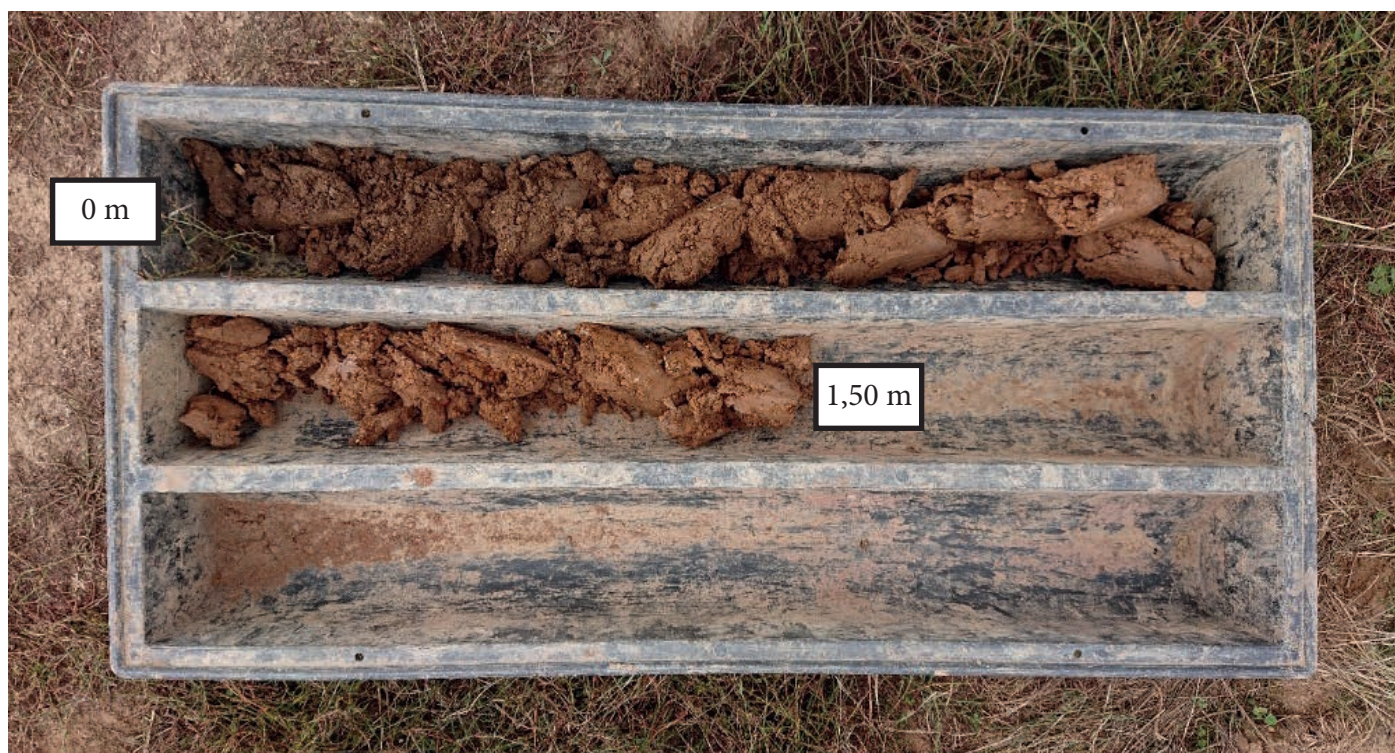
Poznámky: Polní cesta CP2	Legenda:  porušený
------------------------------	--

HIG geologická služba, spol. s r.o. Hlinky 142c 603 00 Brno			Geologická dokumentace vrtu			V2
Projekt: Ráječko			Číslo projektu: 2021/90		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: 592990.30	
Vrtná souprava: Eijkjeltkamp			Hladina podzemní vody:		Souřadnice X: 1139542.77	
Datum zač.: 22.07.2021			HPV naražená:		Souřadnice Z: 312.80 m	
Datum kon.: 23.07.2021			HPV ustálená:		Souřadný systém: S-JTSK/Balt po vyrovnání	
Hloubka od	Hloubka do	Vrtáno DN				Místo/Okres: Ráječko
0.00 m	1.50 m	75 mm				Katastr. území: Ráječko
						Mapa 1:25000:

<div>Stratigrafie</div> <div>V2</div> <div>Vzorky a HPV</div> <div>Zatřídění dle ČSN 73 6133</div> <div>Zatřídění dle ČSN EN ISO 14688-1</div> <div>Těžitelnost dle ČSN 73 3050</div> <div>Těžitelnost dle ČSN 73 6133 a TKP4</div> <div>Konzistence a Ulehlost</div> <div><div>312.80</div><div>0.00</div><div>0.50</div><div>1.00</div><div>1.50</div><div>kvartér</div><div></div></div>	Od - do		Popis vrstev				
	F6+O	clSi	2	I	tuhá	0.00 - 0.40	HUMÓZNÍ HLÍNA: hnědá, tuhá, (ve vyjetých kolejích)
	F6 Cl	siCl	3			0.40 - 1.50	JÍL: hnědý, rezavý, místy šedý, s drobnými polohami štěrku do 5 mm, tuhý, deluviální geneze

Poznámky: Polní cesta CP2	Legenda:
------------------------------	----------

FOTODOKUMENTACE



Geologický profil sondy V3



Povrch polní cesty v místě sondy V3



Detail jílu v sondě V3



Geologický profil sondy V2



Povrch polní cesty v místě sondy V2



Detail jílu v sondě V2



Geologický profil sondy V1



Povrch polní cesty v místě sondy V1



Okolí v místě sondy V1



Erozní rýha v blízkosti sondy S1



Erozní rýha v blízkosti sondy S1



Pohled na místo sondy S1



Vrtné práce S1



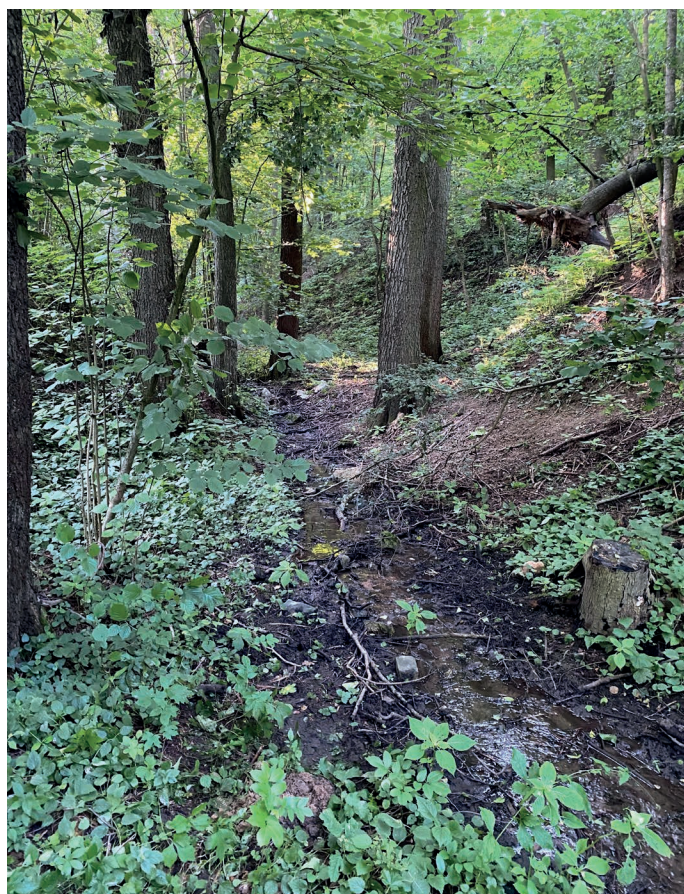
Detail granodioritu v sondě S1



Geologický profil sondy S1



Geologický profil sondy S2



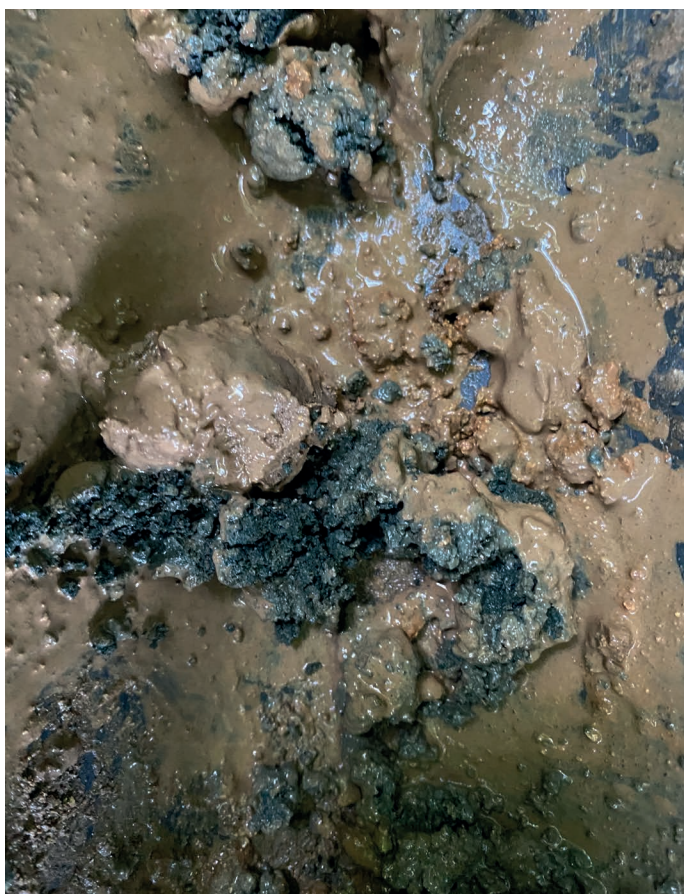
Erozní rýha v blízkosti sondy S2



Geologický profil sondy S3



Vodoteč v místě sondy S3



Detail granodioritu v sondě S3



Geologický profil sondy S4



Pohled z místa sondy S4



Balvany granodioritu v okolí sondy S4



Erozní rýha v blízkosti sondy S4



Geologický profil sondy S5



Stávající přehrážka S5

Protokol o stanovení vlastností zemín

Číslo protokolu:	079-21
Název zakázky:	Ráječko
Název a adresa zákazníka:	HIG geologická služba s.r.o., Hlinky 142c, 603 00 Brno
Číslo zakázky:	Z019/21
Datum přijetí vzorků:	26.8.2021
Datum provedení zkoušek:	26.8.-1.9.2021

Normativní odkazy ke zkouškám:

ČSN EN ISO 17892-1 Laboratorní stanovení vlhkosti zemín

ČSN EN ISO 17892-2 Laboratorní stanovení objemové hmotnosti jemnozrnných zemín

ČSN EN ISO 17892-3 Laboratorní stanovení zdánlivé hustoty pevných částic zemín pomocí pyknometru

ČSN EN ISO 17892-12 Stanovení konzistenčních mezí

ČSN EN ISO 17892-4 Stanovení zrnitosti zemín

Související normativní odkazy:

ČSN 736133 Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací

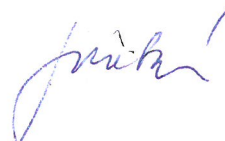
ČSN EN ISO 14688-2 Geotechnický průzkum a zkoušení-Pojmenování a zařizování - Část 2: Zásady pro zařizování

ČSN 721002 Klasifikace zemín pro dopravní stavby - datum zrušení 1.10.2010

Poznámky:

Výsledky jsou uvedeny s následujícími nejistotami: W_n : 0,3%, W_p : 1,0%, W_s : 1,0%, W_{opt} : 0,4%, ρ_{dmax} : 0,01Mg*m⁻³, ρ_n : 0,02 Mg*m⁻³, ρ_s : 0,01Mg*m⁻³, zrnitostní rozbor: 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. Interpretace výsledků se vztahuje k normativnímu odkazu ČSN 736133 Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací.

Zkušební protokol nesmí být bez písemného souhlasu laboratoře reprodukován jinak než celý. Výsledky každé uvedené zkoušky se týká pouze vzorku výše uvedeného laboratorního uvedeného laboratorního čísla. Laboratoř není odpovědná za data dodaná zákazníkem a jejich možný vliv na platnost výsledků. Výsledky se vztahují ke vzorku jak byl přijat.

Zkoušky provedl: M. Lišková, M. Krpčová**Datum vystavení protokolu:** 01.09.2021**Protokol vypracoval a schválil:** Ing. Lenka Smetanová, vedoucí laboratoře geomechaniky

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

Název akce: Ráječko

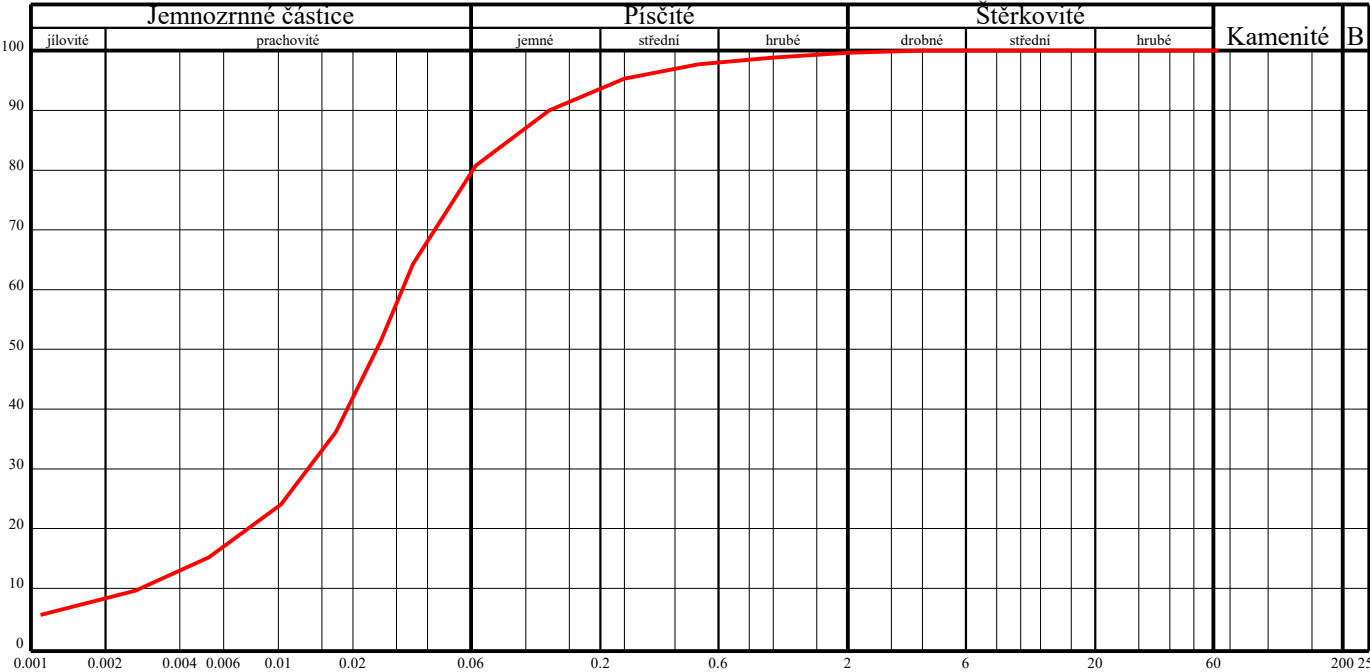
List: 2/4
Protokol: 079-21

[illegible]

KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

Název akce: Ráječko
Sonda: V1
Hloubka: 0,4-0,6
Vzorek: 337

Typ vzorku: P

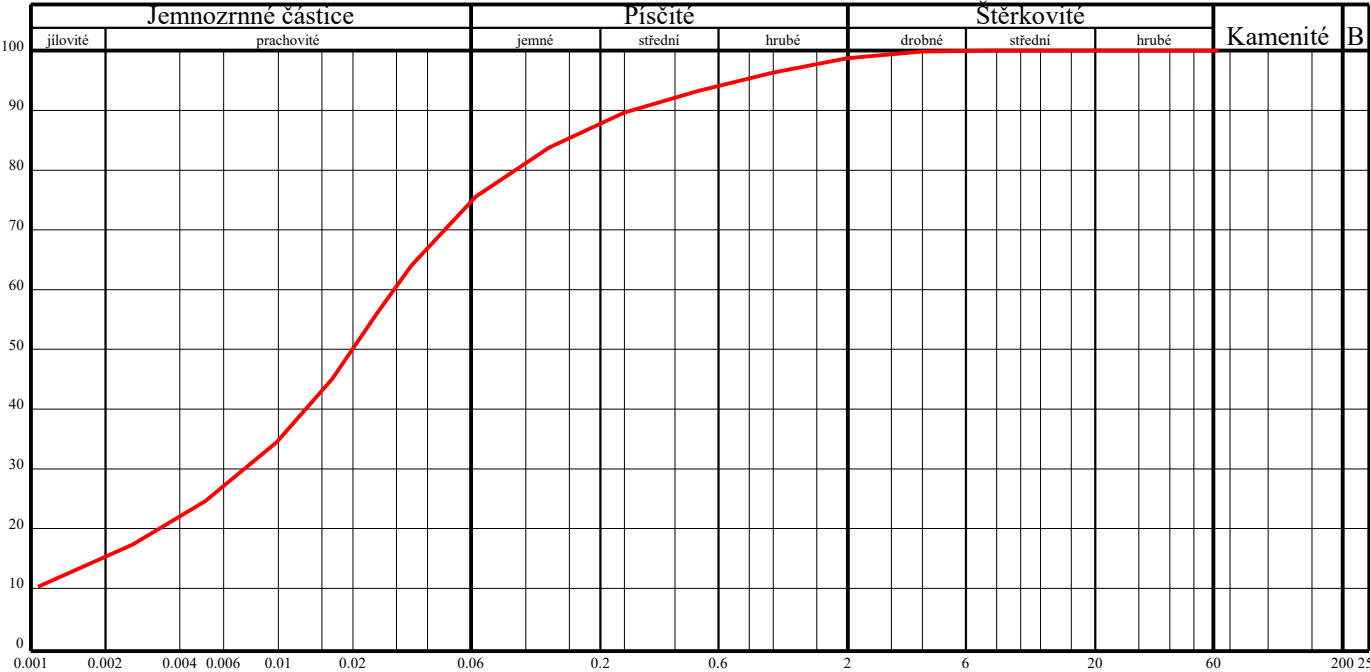


Klasifikace	ČSN 73 6133			F6 CL	
Název zeminy				jíl s nízkou plasticitou	
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			clSi	
Název zeminy				jílovitý prach	
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	12,8	
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w _L	[%]	32	
Mez plasticity		w _P	[%]	20	
Index plasticity		I _P	[%]	12	
Stupeň konzistence		I _C	[-]	1,60 pevná	
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%]	2,24	
Filtrační s. dle Cármán-Kozenyho		k	[m/s]	1,752.10 ⁻⁸	
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ _S	[Mg.m ⁻³]	---	
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m ⁻³]	---	
Obj. hmot. suché zeminy		ρ _d	[Mg.m ⁻³]	---	
Pórovitost		n	[%]	---	
Stupeň nasycení		S _r	[%]	---	
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	PV		Podmínečně vhodná	
Vhodnost pro podloží vozovky		N		Nevhodná	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina		2	Nebezpečně namrzavé
Kapilární vztlínavost	Posouzení	H _s	[m]	2,30	Střední
		H _{max}	[m]	6,99	
Index koloidní aktivity		I _A	[-]	1,37	
Číslo nestejnozrnatosti		C _U	[-]	12,04	
Číslo křivosti		C _C	[-]	2,04	

KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

Název akce: Ráječko
Sonda: V3
Hloubka: 0,4-0,6
Vzorek: 343

Typ vzorku: PP



Klasifikace	ČSN 73 6133			F6 CI	
Název zeminy				jíl se střední plasticitou	
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			sasiCl	
Název zeminy				písčitý prachovitý jíl	
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	18,9	
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w _L	[%]	37	
Mez plasticity		w _P	[%]	17	
Index plasticity		I _P	[%]	20	
Stupeň konzistence		I _C	[-]	0,90 tuhá	
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%]	6,71	
Filtrační s. dle Cármán-Kozenyho		k	[m/s]	9,858.10 ⁻⁹	
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ _S	[Mg.m ⁻³]	2,68	
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m ⁻³]	1,99	
Obj. hmot. suché zeminy		ρ _d	[Mg.m ⁻³]	1,67	
Pórovitost		n	[%]	37,6	
Stupeň nasycení		S _r	[%]	84,2	
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	PV		Podmínečně vhodná	
Vhodnost pro podloží vozovky		N		Nevhodná	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina		2	Nebezpečně namrzavé
Kapilární vztlínavost	Posouzení	H _s	[m]	2,75	Vysoká
		H _{max}	[m]	9,12	
Index koloidní aktivity		I _A	[-]	1,27	
Číslo nestejnozrnatosti		C _U	[-]	27,17	
Číslo křivosti		C _c	[-]	1,64	

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

MECHANIKA ZEMIN

HIG geologická služba, spol. s r.o.

Název akce: ***Ráječko - GTP***

Datum: 20. 08. 2021

Číslo zakázky: 2021/90

SONDA HLOUBKA [m] LAB. Č. DRUH VZORKU	S1 1,0-1,2 9001 P	S2 1,2-1,5 9002 P	S3 0,8-1,0 9003 P	S4 1,3-1,5 9004 P	S5 0,8-1,0 9005 P
VLHKOST [%]	27,4	20,4	26,5	22,4	15,5
MEZ TEKUTOSTI [%]	35	-	-	-	-
MEZ PLASTICITY [%]	20	-	-	-	-
INDEX PLASTICITY [%]	15	-	-	-	-
KLASIFIKACE ČSN 73 6133	F4 CS	S4 SM	S5 SC	S4 SM	S3 S-F
KLASIFIKACE ČSN EN ISO 14688-2	saCl	grsiSa	grclSa	grsiSa	clSa
KLASIFIKACE ČSN 75 2410	CS	SM	SC	SM	S-F
KONZISTENCE	tuhá/měkká	-	měkká	-	-
INDEX KONZISTENCE	0,51	-	-	-	-
BARVA VZORKU	ŠEDÁ,HNĚDÁ	ŠEDÁ,REZAVÁ	ŠEDÁ,REZAVÁ	REZAVÁ,ŠEDÁ	REZAVÁ
OBJEMOVÁ TÍHA [kN.m ⁻³]	18,5	18,0	18,5	18,0	17,5
KOEFICIENT FILTRACE [m.s ⁻¹]	5,09·10 ⁻⁸	4,12·10 ⁻⁶	1,04·10 ⁻⁶	5,10·10 ⁻⁶	2,41·10 ⁻⁵

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: Rájččko - GTP
Číslo zakázky: 2021/90

Datum: 20.08.2021

VZOREK	SONDA	HLOUBKA (m)	ČSN EN ISO 14688-2	ČSN 736 133	NAMRZAVOST	VHODNOST ZEMIN	
						násyp	aktivní zóna
337	V1	0,4-0,6	clSi	F6 CL	nebezpečně namrzavé	podm.vhodné	nevhodné
343	V3	0,4-0,6	sasiCl	F6 CI	nebezpečně namrzavé	podm.vhodné	nevhodné
9001	S1	1,0-1,2	saCl	F4 CS	nebezpečně namrzavé	podm.vhodné	podm.vhodné
9002	S2	1,2-1,5	grsiSa	S4 SM	namrzavé	podm.vhodné	podm.vhodné
9003	S3	0,8-1,0	grclSa	S5 SC	namrzavé	podm.vhodné	podm.vhodné
9004	S4	1,3-1,5	grsiSa	S4 SM	namrzavé	podm.vhodné	podm.vhodné
9005	S5	0,8-1,0	clSa	S3 S-F	mírně namrzavé	vhodné	podm.vhodné
			grSa	S2 SP	nenamrzavé	podm.vhodné	podm.vhodné
			saSi	F3 MS	nebezpečně namrzavé	podm.vhodné	podm.vhodné

zpracoval: Mgr. Lenka Drdová

FILTRAČNÍ SOUČINITEL (K)

HIG geologická služba, spol. s r.o.

Název akce: Ráječko - GTP
Číslo zakázky: 2021/90

Datum: 20.08.2021

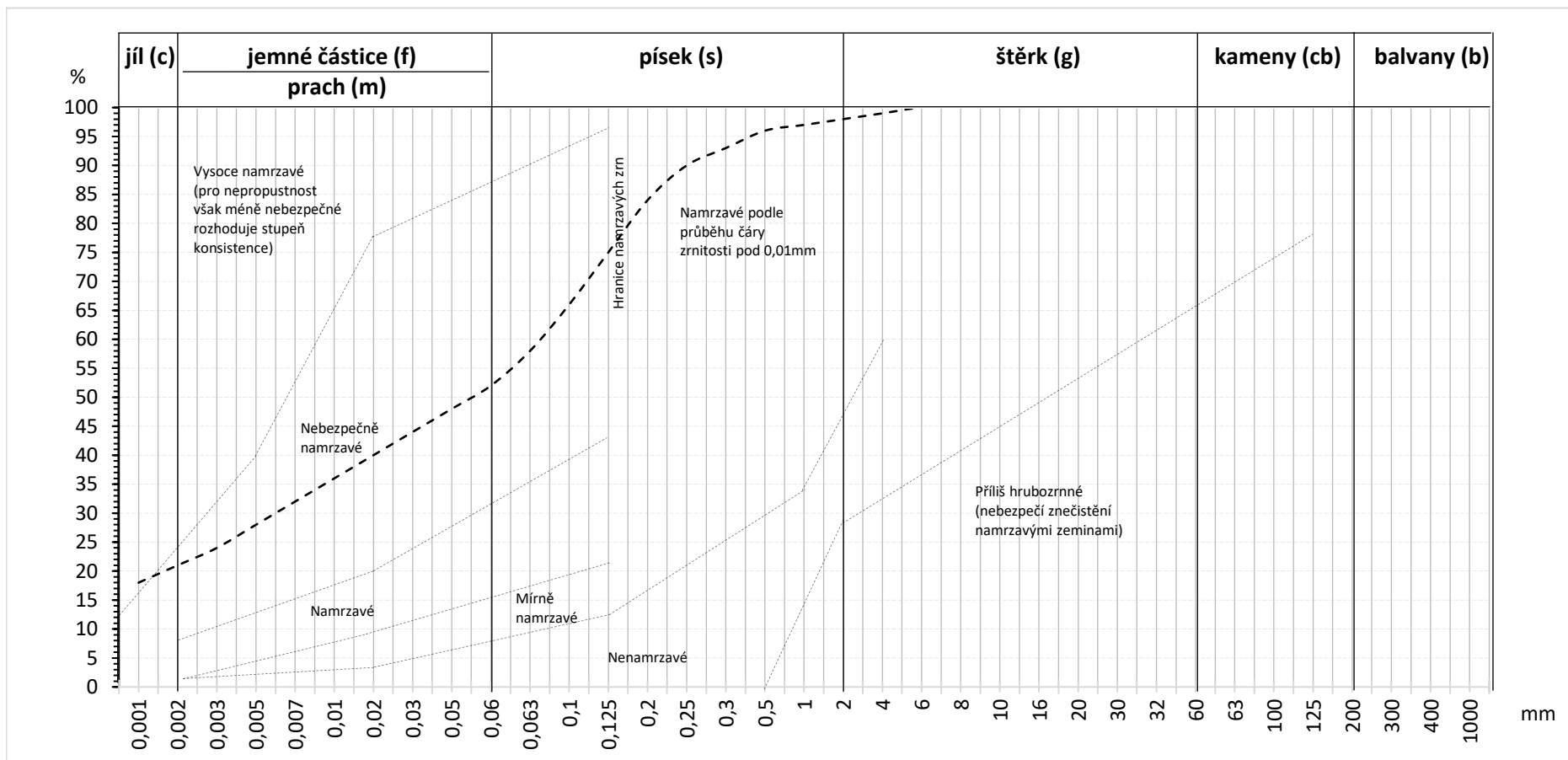
VZOREK	SONDA	HLOUBKA (m)	ČSN EN ISO 14688-2	ČSN 736 133	KOEFICIENT FILTRACE (m.s ⁻¹)
337	V1	0,4-0,6	clSi	F6 CL	$1,75 \cdot 10^{-8}$
343	V3	0,4-0,6	sasiCl	F6 CI	$9,86 \cdot 10^{-9}$
9001	S1	1,0-1,2	saCl	F4 CS	$5,09 \cdot 10^{-8}$
9002	S2	1,2-1,5	grsiSa	S4 SM	$4,12 \cdot 10^{-6}$
9003	S3	0,8-1,0	grclSa	S5 SC	$1,04 \cdot 10^{-6}$
9004	S4	1,3-1,5	grsiSa	S4 SM	$5,10 \cdot 10^{-6}$
9005	S5	0,8-1,0	clSa	S3 S-F	$2,41 \cdot 10^{-5}$
			grSa	S2 SP	$n \cdot 10^{-4}$
			saSi	F3 MS	$n \cdot 10^{-7}$

zpracoval: Mgr. Lenka Drdová

PROTOKOL O ZKOUŠCE
STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

Metoda: ZRNITOST ZEMIN (ČSN EN ISO 17892 - 4)
Zkoušená položka: zemina
Číslo zakázky: 2021/90
Název zakázky: Ráječko - GTP
Datum přijetí vzorku: 23.07.2021

Číslo vzorku: 9001
Sonda: S1
Hloubka: 1,0-1,2 m
Popis vzorku : P - jíl písčitý F4 CS



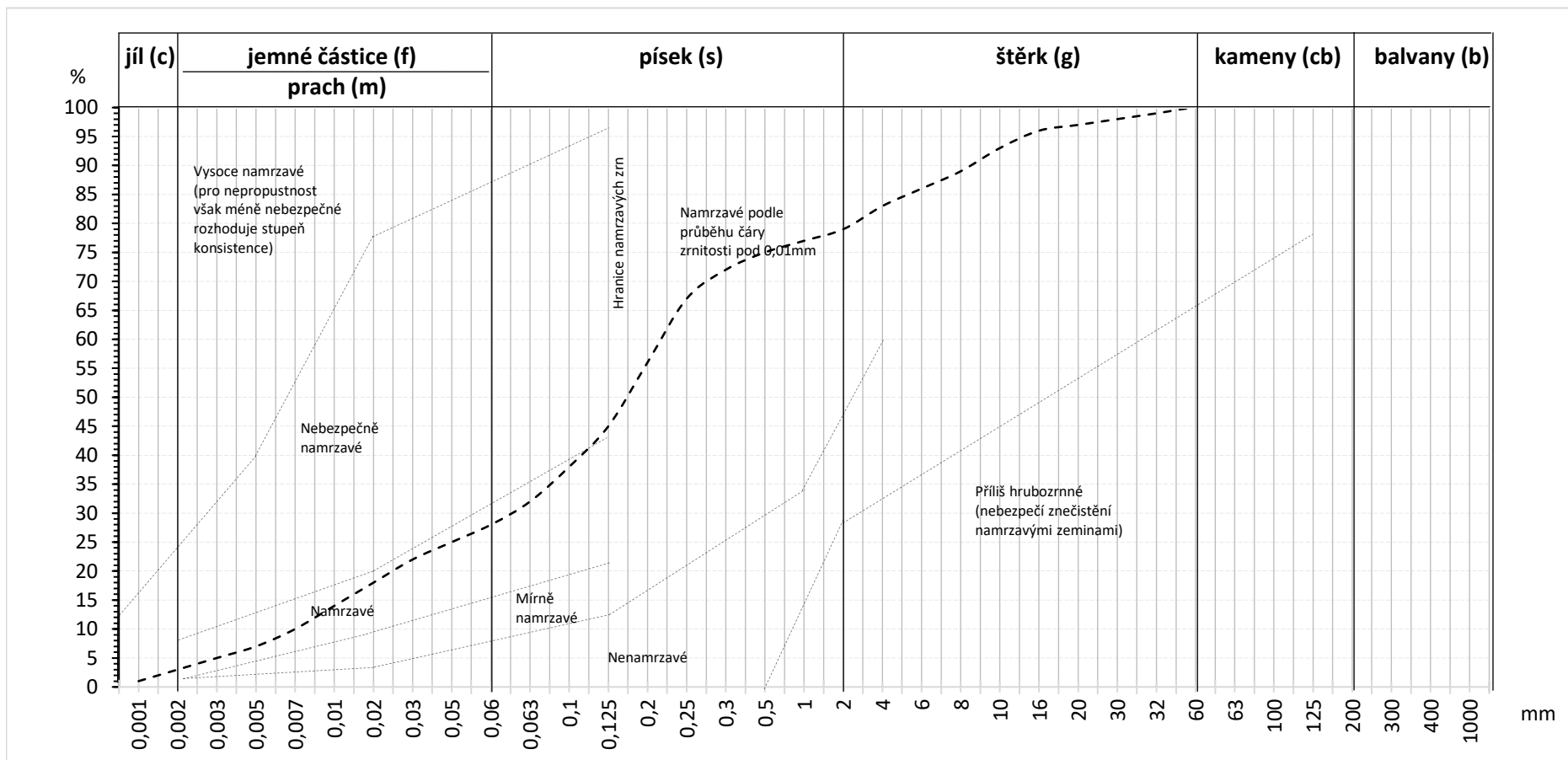
Nejistota měření: 1%. Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou stanoveny na základě zkušenosti kvalifikovaným odhadem a jsou zahrnuty v interpretaci výsledku. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

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
Číslo zakázky: 2021/90
Název zakázky: Ráječko - GTP
Datum přijetí vzorku: 23.07.2021

Číslo vzorku: 9002
Sonda: S2
Hloubka: 1,2-1,5 m
Popis vzorku : P - písek hlinitý S4 SM



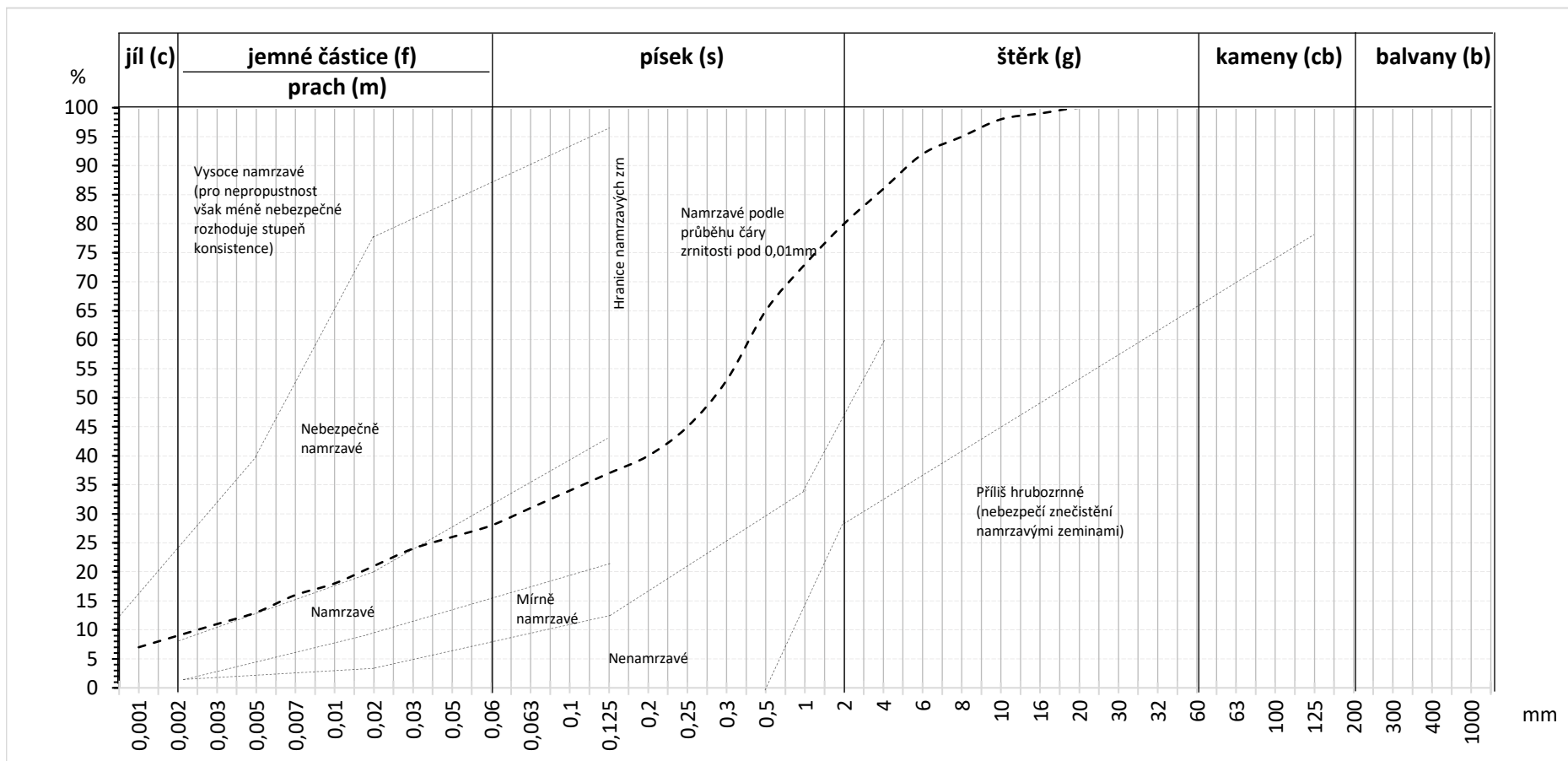
Nejistota měření: 1%. Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou stanoveny na základě zkušenosti kvalifikovaným odhadem a jsou zahrnuty v interpretaci výsledku. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

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
Číslo zakázky: 2021/90
Název zakázky: Ráječko - GTP
Datum přijetí vzorku: 23.07.2021

Číslo vzorku: 9003
Sonda: S3
Hloubka: 0,8-1,0 m
Popis vzorku : P - písek jílovitý S5 SC



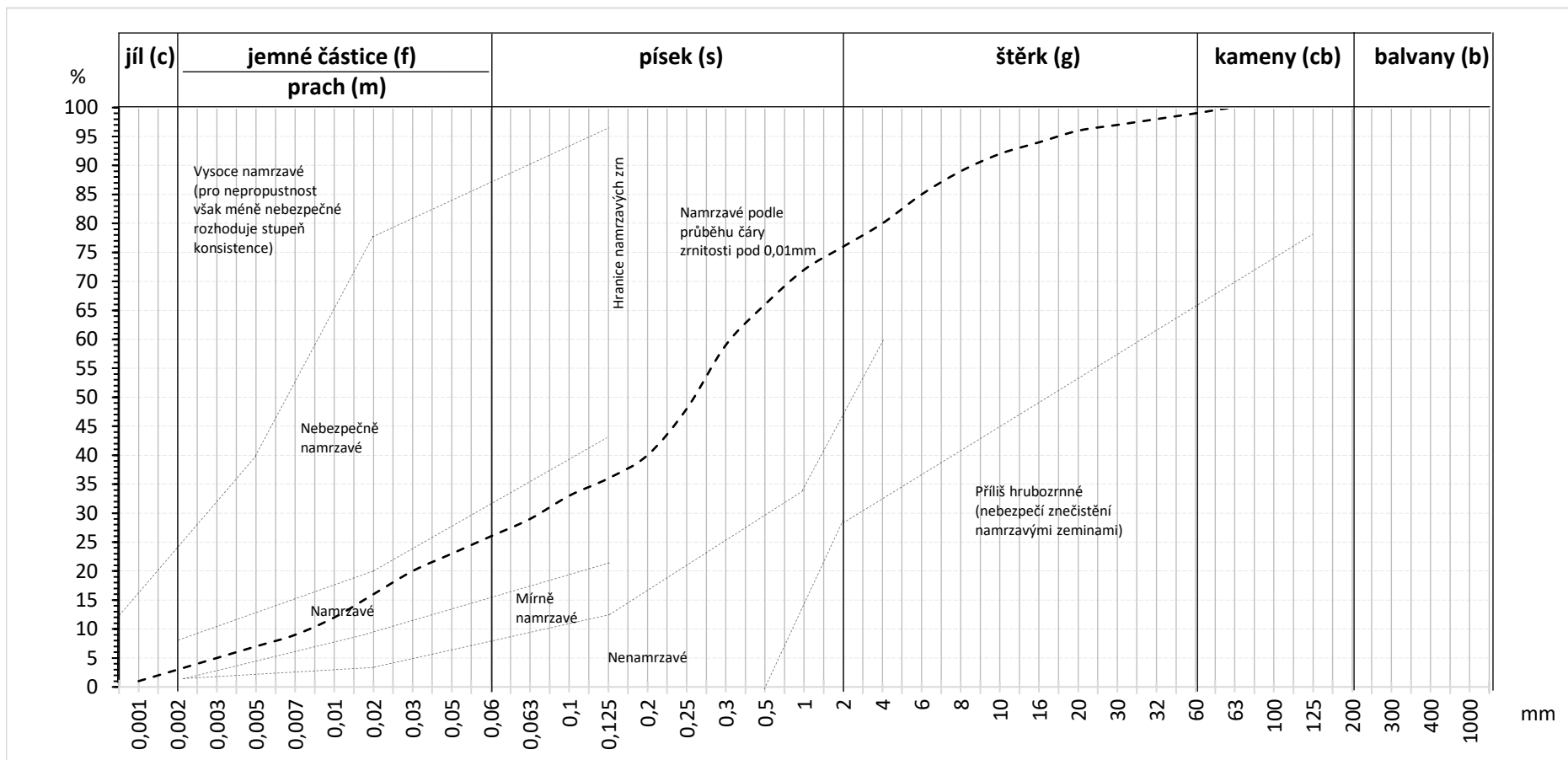
Nejistota měření: 1%. Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou stanoveny na základě zkušenosti kvalifikovaným odhadem a jsou zahrnuty v interpretaci výsledku. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

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
Číslo zakázky: 2021/90
Název zakázky: Ráječko - GTP
Datum přijetí vzorku: 23.07.2021

Číslo vzorku: 9004
Sonda: S4
Hloubka: 1,3-1,5 m
Popis vzorku : P - písek hlinitý S4 SM



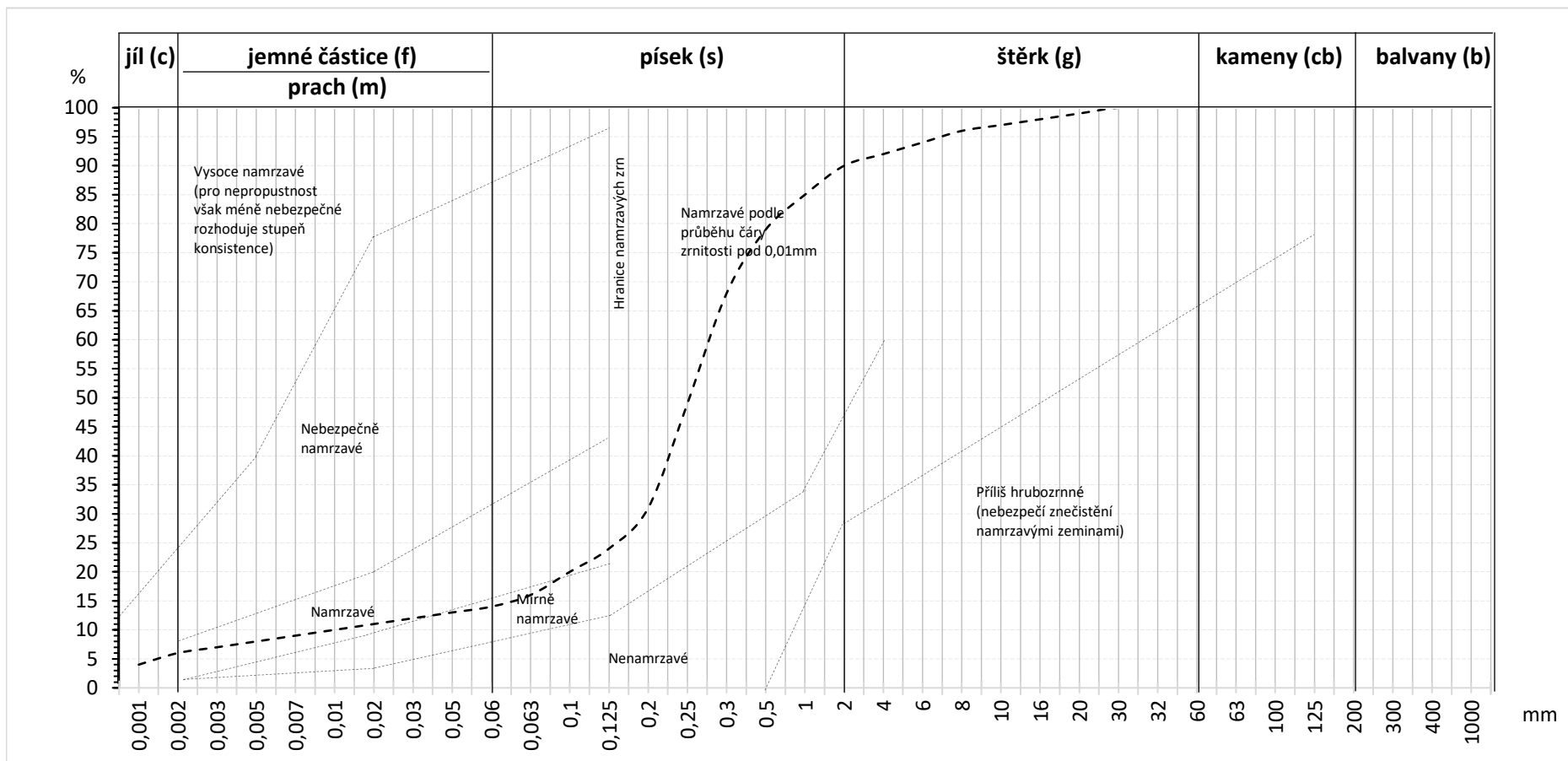
Nejistota měření: 1%. Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou stanoveny na základě zkušenosti kvalifikovaným odhadem a jsou zahrnuty v interpretaci výsledku. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

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
Číslo zakázky: 2021/90
Název zakázky: Ráječko - GTP
Datum přijetí vzorku: 23.07.2021

Číslo vzorku: 9005
Sonda: S5
Hloubka: 0,8-1,0 m
Popis vzorku : P - písek s příměsí jemn.zeminy S3 S-F



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

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



VRTNÉ PRÁCE

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



TĚŽKÁ DYNAMICKÁ PENETRACE

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



MĚŘENÍ A KONTROLA NÁSYPU

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



VYHODNOCOVACÍ PRÁCE

Vyhodnocovací práce pro inženýrskou geologii, hydrogeologii a sanační geologii.



HYDRODYNAMICKÉ ZKOUŠKY

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



RADONOVÁ DIAGNOSTIKA



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

Mgr. Aleš Grünwald

+420 739 670 058
hig@hig.cz

Mgr. Lenka Drdová

+420 737 514 979
hig@hig.cz