

Inženýrsko-geologický průzkum
Polní cesty v k.ú. Dobromilice

ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA



Závěrečná zpráva
Inženýrsko-geologický průzkum
Polní cesty v k.ú. Dobromilice

Objednatel: **GEOCENTRUM, spol. s r.o.**
zeměměřičská a projekční kancelář
Tř. Kosmonautů 1143/8B
772 00 Olomouc
IČ: 47 97 44 60

Zhotovitel: **HIG geologická služba, spol. s r.o.**
Školní 322
664 43 Želešice
IČ: 499 69 986
Telefon: +420 739 670 058
E-mail: hig@hig.cz
Internet: www.hig.cz

Číslo zakázky: **2020/42**

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

Odpovědný řešitel: **RNDr. Zbyněk Grünwald**



A handwritten signature in blue ink, likely belonging to RNDr. Zbyněk Grünwald, written over the red stamp.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**Geotechnické symboly**

w	[%]	vlhkost zemin
w_L	[%]	vlhkost na mezi tekutosti
w_P	[%]	vlhkost na mezi plasticity
I_p	[%]	číslo plasticity
I_c	[1]	stupeň konzistence
I_D	[1]	relativní ulehlost
ν	[1]	Poissonovo číslo
β	[1]	součinitel pro převod mezi modulem přetvárnosti a oedometrickým modulem
γ	[kN·m ⁻³]	objemová tíha
m	[0,1-0,5]	opravný součinitel přetížení
E_{def}	[MPa]	modul přetvárnosti
$c_{ef,u}$	[kPa]	efektivní (totální) soudržnost zeminy
$\varphi_{ef,u}$	[°]	efektivní (totální) úhel vnitřního tření zeminy
k_f	[m·s ⁻¹]	filtrační součinitel
k_v	[m·s ⁻¹]	koeficient vsaku
R_{dt}	[kPa]	tabulková výpočtová únosnost
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
4. PROVEDENÉ PRŮZKUMNÉ PRÁCE	6
4.1. Sondážní práce	6
4.2 Odběr vzorků zemin	7
4.3 Vyhodnocovací práce	7
5. VÝSLEDKY VRTNÝCH PRACÍ	7
5.1 Zdokumentované typy zemin	7
5.2 Geotechnické parametry zemin	8
6. HYDROGEOLOGICKÉ A VSAKOVACÍ POMĚRY ÚZEMÍ	10
7. ZEMNÍ PRÁCE	12
8. TECHNICKÉ ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ	13
9. POUŽITÉ ZDROJE	14

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 byl firmou HIG geologická služba, spol. s r.o. proveden inženýrsko-geologický průzkum pro polní cesty v k.ú. Dobromilice, okr. Prostějov. Cílem průzkumných prací bylo zhodnocení geologických a hydrogeologických poměrů v trase navržených polních cest na základě průzkumných geologických sond, odběrů vzorků zemin a provedení vsakovacích zkoušek.

Rozsah průzkumných prací:

- 3 x vrtaná sonda do hloubky 1,50 m p.t., 1 x vrtaná sonda do hloubky 2,50 m p.t.
- Detekce hladiny podzemní vody (naražená x ustálená)
- Odběr vzorků zemin a podzemní vody (v případě zastižení hladiny p.v.)
- Laboratorní rozbor 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 (klasifikace zemin dle ČSN EN ISO 14688, ČSN EN ISO 14689, ČSN 73 6133, ČSN P 73 1005)
- Vsakovací zkoušky dle ČSN 75 9010
- 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, zadavatelem
- 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 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
- ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy (zrušená)
- ČSN P 73 1005 Inženýrsko-geologický průzkum
- ČSN 73 3050 Zemné práce
- ČSN 72 1002 Klasifikace zemin pro dopravní stavby (zrušená)
- ČSN 72 1006 Kontrola zhutnění zemin a sypanin
- ČSN 75 2410 Malé vodní nádrže
- ČSN EN 206-1 Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- ČSN 75 9010 Vsakovací zařízení srážkových vod

2. VYMEZENÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

katastrální území:	Dobromilice [627364]
obec:	Dobromilice [589446]
okres:	Prostějov
kraj:	Olomoucký

3. PŘÍRODNÍ POMĚRY

3.1 Geomorfologické a klimatické poměry

Průzkumné území se dle geomorfologického členění nachází na rozhraní celků Hornomoravského úvalu a Vyškovské brány. Nadmořská výška v trase navržených polních cest se pohybuje mezi cca 220 a 250 m n. m., obecný sklon terénu je k severovýchodu k vodnímu toku. Podnebí oblasti je teplé, mírně vlhké. Průměrné roční teploty kolísají mezi 8 a 9°C, průměrný roční úhrn srážek činí 550 – 650 mm. Z hydrologického hlediska území náleží k povodí Moravy a je odvodňováno tokem Brodečka (Drahanský potok), který je přítokem Hané.

3.2 Geologické poměry

Území spadá z regionálně geologického hlediska do oblasti karpatské předhlubně Vnějších Západních Karpat, je situováno na okraji sníženiny Hornomoravského úvalu. Karpatská předhlubeň je vyplněna převážně mořskými klastickými neogenními sedimenty, které jsou z větší části překryty usazeninami a zvětralinami kvartéru, především říčními naplaveninami (šterkové a pískové terasy, povodňové hlíny a jíly) a sedimenty eolickými (spraše a sprašové hlíny, naváté písky). Hornomoravský úval náleží k neogenním pánvím Vnějších Západních Karpat a byl vytvořen kerným poklesem na východním okraji Českého masivu, příčně porušuje starší strukturu karpatské předhlubně v její střední části a je vyplněn pliocenními a patrně i svrchnomiocenními fluvioakustickými a kontinentálními sedimenty. Ty jsou většinou překryty kvartérními fluvialními a eolickými sedimenty, často značné mocnosti. Pliocenní výplň Hornomoravského úvalu je porušena četnými zlomy, které narušují také nadložní kvartérní sedimenty. Neogenní sedimenty jsou v zájmové oblasti zastoupeny zejména spodnobadenskými vápnitými jíly (tégly) místy s polohami písků, a podložími bazálními klastiky, dále jsou mapovány šterky, písky, silty, jíly řazené k pestré pliocenní sérii. Kvartérní pokryv je tvořen převážně uloženinami charakteru spraší a sprašových hlín, v menší míře deluviálními a deluviofluvialními sedimenty.

3.3 Hydrogeologické poměry

Zájmové území je dle hydrogeologického rajonování ČR součástí hydrogeologického rajonu základní vrstvy 2230 – Vyškovská brána. Pro tento rajon je charakteristický značně členitý reliéf předneogenního podloží, tektonika, a z toho vyplývající rychlé a časté změny v

mocnostech i litologii miocenních hornin. Dochází zde často ke střídání kolektorů štěrků a písků s jílovitými izolátory. Byly ověřeny i obzory podzemních vod spojené v kvartéru s neogénem, zejména v území infiltrace. Nejvýznamnější kolektorská souvrství jsou badenská klastika při severním a jižním okraji Vyškovské brány, v nichž jsou zvodně s volným i napjatým režimem proudění, artézská zvodně bazálních klastik centrální vyškovské deprese a zvodněné písčité polohy v badenských jílech. Chemismus vod je charakterizován převahou vod Ca-HCO₃ typu, v závislosti na petrografickém složení přítomných hornin může podzemní voda vykazovat vyšší obsahy síranových iontů. Zvodnění omezeného rozsahu může být vázáno na souvrství svahových či sprašových zemin, souvislá mělká zvodně bude vyvinuta ve spojitosti s vodním tokem.

Trasa navržených polních cest vede ochranným pásmem 2b podzemního vodního zdroje (Dobromilice, studny HV1, HV4).

3.4 Sesuvná území

V blízkosti navržených tras polních cest, ani v širším okolí nejsou vedeny záznamy o svahových nestabilitách, které by mohly mít 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. Inženýrsko-geologický průzkum vycházel z dokumentace a vyhodnocení 4 průzkumných sond, laboratorních zkoušek zemin a vsakovacích zkoušek. V trase navrhovaných polních cest byly provedeny **inženýrsko-geologické sondy V1 – V4 do hloubky 1,50 – 2,50 m p.t.**, viz situace provedených sond. Parametry provedených sond jsou uvedeny v tabulce č. 1.

Tabulka č. 1: Parametry provedených sond

sonda	hloubka p.t.	způsob
V1	1,50 m	vrtaná, jádrově, vibračně
V2	1,50 m	vrtaná, jádrově, vibračně
V3	2,50 m	vrtaná, jádrově, vibračně
V4	1,50 m	vrtaná, jádrově, vibračně

Vrtné práce byly provedeny jádrově/vibračně vrtnou soupravou HTM 1400 s průměrem 75 mm. Terénní část průzkumu proběhla dne **8. 4. 2020** a zahrnovala veškeré vrtné práce, dokumentaci, odběr vzorků zemin, vsakovací zkoušky a zaměření prováděných sond. Pro účely vsakovací zkoušky byly vrty V2 a V3 dočasně vystrojeny pažnicí s perforací. Po skončení vrtných a všech průzkumných prací byly sondy zatamponovány vytěženou zeminou a prostor

průzkumu upraven. Zaměření souřadnic a nadmořské výšky IG sond bylo provedeno přístrojem Trimble R8 – 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 byly odebrány **4 ks porušených vzorků zemin** pro následné laboratorní a zrnitostní rozbory. 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 laboratořím. Hloubku a místo odebrání jednotlivých vzorků znázorňuje tabulka č. 2. Vzorek podzemní vody nebyl odebrán vzhledem k absenci hladiny podzemní vody ve všech provedených vrtech.

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

sonda	hloubka odběru (m p.t.)	typ vzorku	lab. číslo vzorku	provedené rozbory
V1	0,4-0,6	P	421	ZR,IZk
V2	0,5-0,8	P	422	ZR,IZk
V3	1,0-1,2	P	423	ZR,IZk
V4	0,6-0,9	P	424	ZR,IZk

Pozn.: ZR – zrnitostní rozbor, IZk – indexové zkoušky, P – porušený, TV – technologický

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

V geologickém profilu provedených sond byly zdokumentovány prachovito-jílovité zeminy eolické geneze – spraše a sprašové hlíny, které byly zaříděny dle ČSN 73 6133 jako F6 CL, s pokryvem humózních vrstev mocnosti 0,20 – 0,40 m.

Zastižené zeminy byly klasifikovány v souladu s normami ČSN EN ISO 14688-1 a 2 „Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařídování zemin – Část 1 a 2:

Pojmenování a popis a Zásady při zařďování“, ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“, přílohy A, ČSN P 73 1005 „Inženýrskogeologický průzkum“.

Zeminy zastižené vrtnými pracemi v zájmovém území byly na základě petrografického popisu vrtů, stratigrafie, litologie, geneze a výsledků laboratorních zkoušek zařazeny do následných geotechnických typů.

Tabulka č. 3: Geotechnické typy zemin

Stáří	Popis	ČSN 73 6133	14688-1	GT
kvartér	humózní hlíny	F6O	clSi, saclSi	0
	spraše a sprašové hlíny	F6 CL	clSi, saclSi	1

5.2 Geotechnické parametry zemin

- **GT 0 – humózní hlíny** – pokryvné, hnědé jílovito-hlinité vrstvy, s humózními zbytky, tuhé konzistence. Zastiženy sondami V1 – V4 s mocností 0,20 – 0,40 m. Dle ČSN 73 6133 klasifikovány jako F6O, dle EN ISO 14688-1 označeny jako clSi, saclSi. Podle ČSN 73 3050 tyto vrstvy řadíme do třídy těžitelnosti 2, dle ČSN 73 6133 do třídy I.
- **GT 1 – spraše a sprašové hlíny** – prachovito-jílovité, světle až tmavě hnědě zbarvené eolické sedimenty, vápnité, s tuhou konzistencí. Zdokumentovány sondami V1 – V4 od úrovně 0,20 – 0,40 m p.t. po konečné hloubky sond s mocností 1,10 – 2,30 m. Dle ČSN 73 6133 klasifikovány jako F6 CL, dle EN ISO 14688-1 označeny jako saclSi, clSi. Podle ČSN 73 3050 tyto vrstvy řadíme do třídy těžitelnosti 2, dle ČSN 73 6133 do třídy I.

Pro sprašové zeminy eolického původu je typickým jevem **prosedavost** – náhlé zmenšení objemu a zhroucení struktury vlivem provlhlčení či přitížení. K prosedání dochází především v jemnozrnných, neulehlých zeminách, které vykazují vysokou pórovitost, nízkou přirozenou vlhkost a mají nestálé vazby mezi částicemi. Ve smyslu ČSN 73 1001 může k prosedání docházet u jemnozrnných zemin, vyskytuje-li se některá z těchto podmínek:

- Zemina je eolického původu
- Obsah prachové složky > 60 % hmotnosti suché zeminy
- Obsah jílové složky < 15 % hmotnosti suché zeminy
- Stupeň nasycení $S_r < 0,7$, mez tekutosti $w_L < 32$ %

Zároveň se dle této normy za náchylné k prosedání považují jemnozrnné zeminy, jejichž pórovitost $n > 40$ % a vlhkost $w < 13$ %.

Prosedavé zeminy jsou za normálních podmínek dostatečně únosné. Jestliže se však začne rozpouštět kontaktní tmel (CaCO_3), oslabí se strukturní vazby a dojde ke zhroucení struktury. Významným činitelem je hladina podzemní vody, infiltrace vody do prosedavých

sedimentů z povrchových nebo podzemních zdrojů (poškozená vodovodní a kanalizační potrubí) a přetížení.

Geomechanické vlastnosti nalezených zemin byly stanoveny na základě polních a laboratorních zkoušek s přihlédnutím k normovým charakteristikám a v závislosti na jejich zdokumentované konzistenci jsou uvedeny v tabulce č. 4 a 5. Kompletní výsledky laboratorních zkoušek všech odebraných vzorků jsou pak součástí příloh zprávy.

Tabulka č. 4: Geomechanické parametry zemin

geotechnický typ	jednotky	1
ČSN 73 6133	-	F6 CL
EN ISO 14 688-1	-	sacSi, clSi
objemová tíha (γ)*	[kN.m ⁻³]	21,0
vhodnost do násypu (ČSN 73 6133)	-	PV
vhodnost do akt. zóny (ČSN 73 6133)	-	N
těžitelnost (ČSN 73 3050)	-	2
těžitelnost (ČSN 73 6133)	-	I
konzistence/ulehlost	-	tuhá
ef. úhel vnitřního tření (ϕ_{ef})*	[°]	17-21
ef. soudržnost (c_{ef})*	[kPa]	8-16
tot. úhel vnitřního tření (ϕ_u)*	[°]	0
tot. soudržnost (c_u)*	[kPa]	50
modul přetvárnosti (E_{def})*	[MPa]	3-6
Poissonovo číslo (ν)*	-	0,40
převodní součinitel (β)*	-	0,47
součinitel přetížení (m)	-	0,5
tabulková výpočtová únosnost R_{dt}	[kPa]	100
koeficient filtrace (k_f)	[m.s ⁻¹]	10 ⁻⁷ -10 ⁻⁸

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

Poznámky:

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

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

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

Tabulka č. 5: Vlastnosti a vhodnost jednotlivých typů zemin – polní cesty

Geotechnický typ zeminy			GT 1
zemina			spraše a sprašové hlíny (jíly s nízkou plasticitou)
zatřídění dle ČSN 73 6133			F6 CL
komunikace	namrzavost		nebezpečně namrzavé
	kapilární vzlinavost		vysoká
	vhodnost do podloží (aktivní zóny)		nevhodné
	vhodnost do násypu		podmínečně vhodné
ČSN 72 1006 požadovaná nejmenší míra zhuštění Parametr D_v %	aktivní zóna		102 ¹⁾
	těleso násypu		95
	podloží násypu		92
ČSN 73 3050 ČSN 73 6133	těžitelnost		2/I
	objemové změny při těžbě ²⁾	nakypřené	135
		zhuštěné	110

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 **nebyla v průběhu průzkumných prací na lokalitě zastižena** žádnou z průzkumných sond do jejich konečných hloubek a nepředpokládáme její negativní vliv na výstavbu. Podmínkou je však řádné odvodnění zeminové pláně a polních cest, tak aby nedocházelo k promáčení a následnému zhoršení geomechanických vlastností sprašových zemin v podloží.

Pro základní zhodnocení vsakovacích poměrů geologického prostředí bylo pro odebrané vzorky zemin provedeno empirické stanovení propustnosti dle metody Carman-Kozeny (ze

zrnitostních křivek). Hodnota koeficientu filtrace vzorků sprašových zemin třídy F6 CL byla stanovena v rozmezí $9,07 \cdot 10^{-8} - 1,40 \cdot 10^{-7}$ m/s a lze je zařadit na základě klasifikace podle J. Jetela (1982) [4] do tříd propustnosti VI-VII, které charakterizuje prostředí slabě až velmi slabě propustné.

Na vrtech V2 a V3 byla provedena vsakovací zkouška s proměnnou hladinou ve smyslu normy ČSN 75 9010 *Vsakovací zařízení srážkových vod*, která měla ověřit možnosti vsakování srážkových vod do geologického prostředí. Vrty byly provizorně vystrojeny PVC pažením o průměru 60 mm, s perforací. Protokol dokumentace vsakovacích zkoušek je součástí příloh.

Výpočet koeficientu vsaku se provádí dle rovnice:

$$k_v = \frac{Q_{zk}}{A_{zk}} \quad [m \cdot s^{-1}]$$

kde

k_v = koeficient vsaku

Q_{zk} = přítok vody do průzkumného objektu během zkoušky v m³/s

A_{zk} = zkušební vsakovací plocha během zkoušky v m²

Výsledkem vsakovací zkoušky je stanovení koeficientu vsaku, který charakterizuje vsakovací schopnost zkoumaného horninového prostředí v nesaturevané zóně, tedy i rychlost infiltrace srážkové vody ve vsakovacím zařízení za atmosférického tlaku. Vsakovací zkouškou v profilu vrtu V2 byl zjištěn **koeficient vsaku s hodnotou $2,92 \cdot 10^{-6}$ m/s**, v profilu vrtu V3 s hodnotou **$2,19 \cdot 10^{-6}$ m/s**. Tato hodnota odpovídá prostředí slabě propustných jílovito-hlinitých sprašových zemin, které se obecně vyznačují vyšší propustností vertikálním směrem.

Přírodní poměry na lokalitě lze z hlediska vsakování dle ČSN 75 9010 hodnotit vzhledem k rozšíření zemin skupiny V.3 v geologickém profilu i přes absenci hladiny podzemní vody jako složité. Dle metodiky pro vsakování dešťových vod, mapy potenciálního vsaku [16] lze charakterizovat míru vsakování jako kód vsaku 5 – sraše. Tato metodika uvádí jako vhodné řešení především pomocí přírodě blízkých opatření, kdy se jedná o plošné vsakování přes půdní profil, plošné vsakování přes technické prvky (např. zatravnovací tvárnice) či vsakovací průlehy. Realizace podzemních vsakovacích zařízení formou vsakovacích rýh a prostor vyplněných šterkem či vsakovacími bloky je hodnocena jako nevhodná. Vhodnost ke vsaku je omezena náchylností sprašových zemin ke změně geomechanických vlastností při styku s vodou.

Vzhledem ke zjištěnému geologickému podloží lze jako vhodnou variantu vsakovacího zařízení považovat spíše liniové prvky např. vsakovací průlehy, příkopy podél polních cest. Soustředěné vsakovací objekty formou např. vsakovacích jímek považujeme za méně vhodné, neboť při hlubším založení hrozí prosedání spraší. Zásadním opatřením pro vsak srážkových vod je dodržení dostatečné odstupové vzdálenosti od základů stavebních objektů. Vzhledem k vedení trasy polních cest

v ochranném pásmu vodního zdroje je třeba v průběhu stavebních prací i po jejich ukončení dbát na zamezení úniku znečišťujících látek (zejména ropné látky) do životního prostředí (vhodná je např. aplikace sorpční zeminy, geotextilie zejména v případě vsakovacích jímek, případně odlučovače lehkých kapalin).

7. ZEMNÍ PRÁCE

Zatřídění zemin 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 zemin pro dopravní stavby“. Výsledné zatřídění je uvedeno v následující tabulce.

Tabulka č. 6: 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	F6O	N	N	2
GT 1	F6 CL	PV	N	2

Použité symboly:

Vhodnost do násypu a pro podloží vozovky:

V – vhodné

PV – podmíněně 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 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 zatřídění je uvedeno v následující tabulce.

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

geotechnická kategorie	klasifikace dle ČSN 73 6133	ČSN 73 6133	ČSN 73 3050*	vrtatelnost TP 76A
GT 0	F6O	I	2	I
GT 1	F6 CL	I	2	I

*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. TECHNICKÉ ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ

Na základě objednávky byl firmou HIG geologická služba, spol. s r.o. realizován inženýrsko-geologický průzkum pro polní cesty v k.ú. Dobromilice. Pro zhodnocení geologických podmínek v trase polních cest byly provedeny vrtané geologické sondy V1 – V4 do hloubek 1,50 – 2,50 m p.t., pro posouzení vsakovacích podmínek sloužily 2 vsakovací zkoušky.

Geologické podmínky v trase navržených polních cest budují **zeminy sprašového charakteru, prachovito-jílovité, v době průzkumu s konzistencí tuhou, které byly dle ČSN 73 6133 zaříděny jako F6 CL**. Tyto zeminy jsou dle výše uvedené normy podmíněně vhodné pro použití do násypu a nevhodné bez úpravy do aktivní zóny komunikací, jedná se o zeminy nebezpečně namrzavé, objemově nestálé při styku s vodou.

Stávající povrchové vrstvy tvoří humózní hlína mocnosti 0,20 – 0,40 m, kterou je třeba odtěžit na úroveň aktivní zóny. Zeminy v aktivní zóně dle provedeného IGP nebudou dosahovat minimální hodnoty E_{def02} 30 MPa. **Jako sanační úpravu lze doporučit promísení zemin na pláni s hydraulickým pojivem na bázi vápna v obsahu 3,5 % a v mocnosti 400 mm**. Před zahájením zemních prací bude třeba odebrat technologické vzorky zemin a laboratorně ověřit dávkování pojiva.

Vsakovací podmínky pro srážkové vody hodnotíme jako podmíněně vhodné, vhodnou variantou jsou liniové vsakovací prvky, lze počítat s koeficientem vsaku dle vsakovacích zkoušek v řádu 10^{-6} m/s. Viz kapitola 6.

Celkové zemní práce budou prováděny dle ČSN 73 3050 v **zemínách třídy 2**, dle ČSN 73 6133 **třídy I**.

Z hlediska posouzení vlivu povětrnostních podmínek na provádění zemních prací nedoporučujeme odkrytí základové spáry polní cesty vzhledem k náchylnosti zemin k objemovým změnám provádět v zimním a deštivém období. **Je třeba se pomoci řádného odvodnění vyvarovat zamokření základové půdy a tvorbě provlhlých míst s následným zhoršením geomechanických vlastností sprašových zemin v podloží.**

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

9. 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] Mísař Z. et al. (1983): Geologie ČSSR I, Český masív. SPN Praha.
- [7] Olmer, M., Kessl, 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>

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 zařizování 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 zařizování zemín – Část 2: Zásady při zařizování*. Praha, Ústav pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2018.

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

ČSN EN ISO 22476-12: *Geotechnický průzkum a zkoušení – Terénní zkoušky – Část 12: Statická penetrační zkouška (CPTM)*. Praha, Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2009.

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. 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.

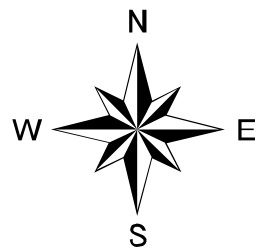
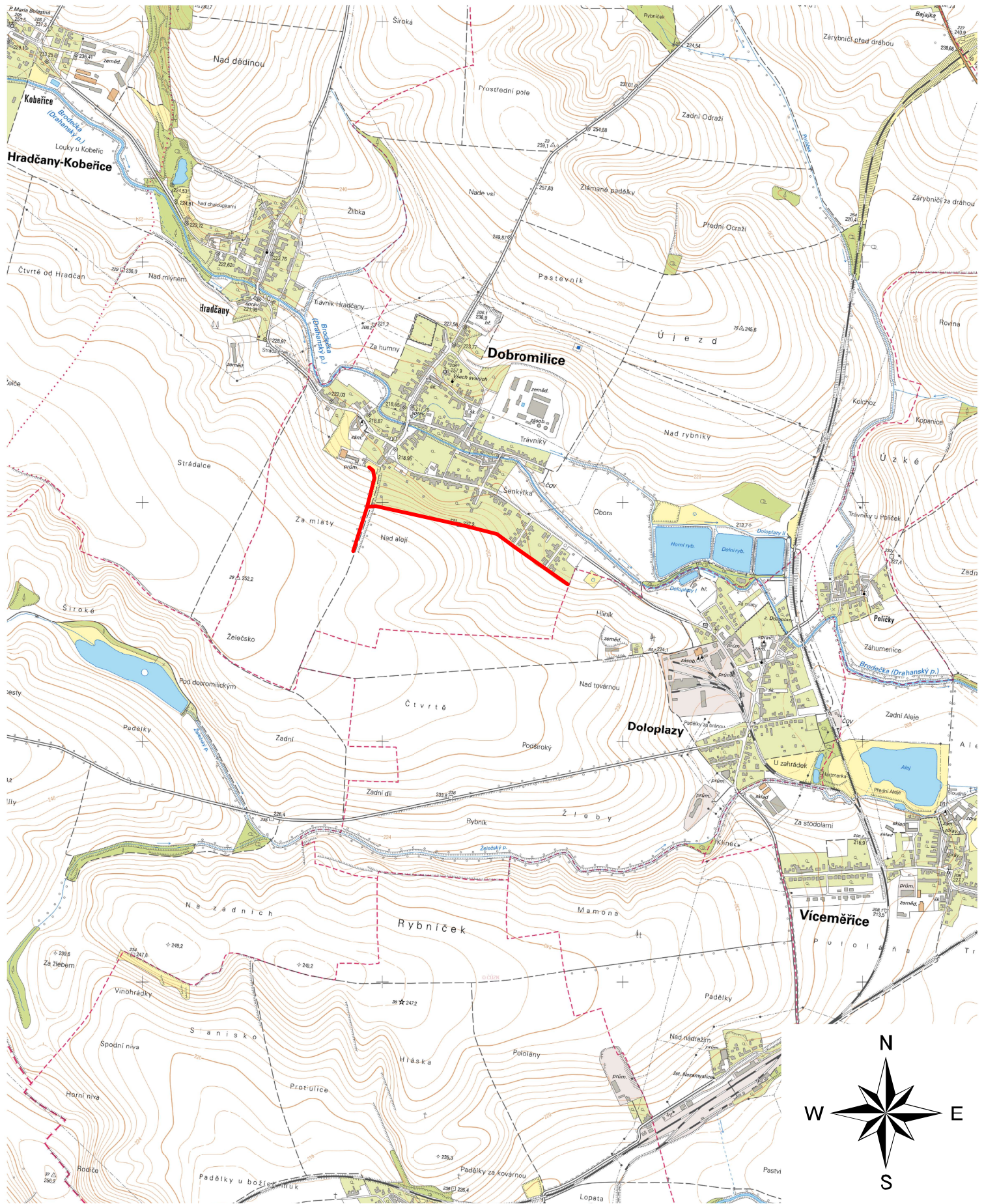
ČSN P 73 1005: *Inženýrskogeologický průzkum*. Praha. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2016.



ČSN 72 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.

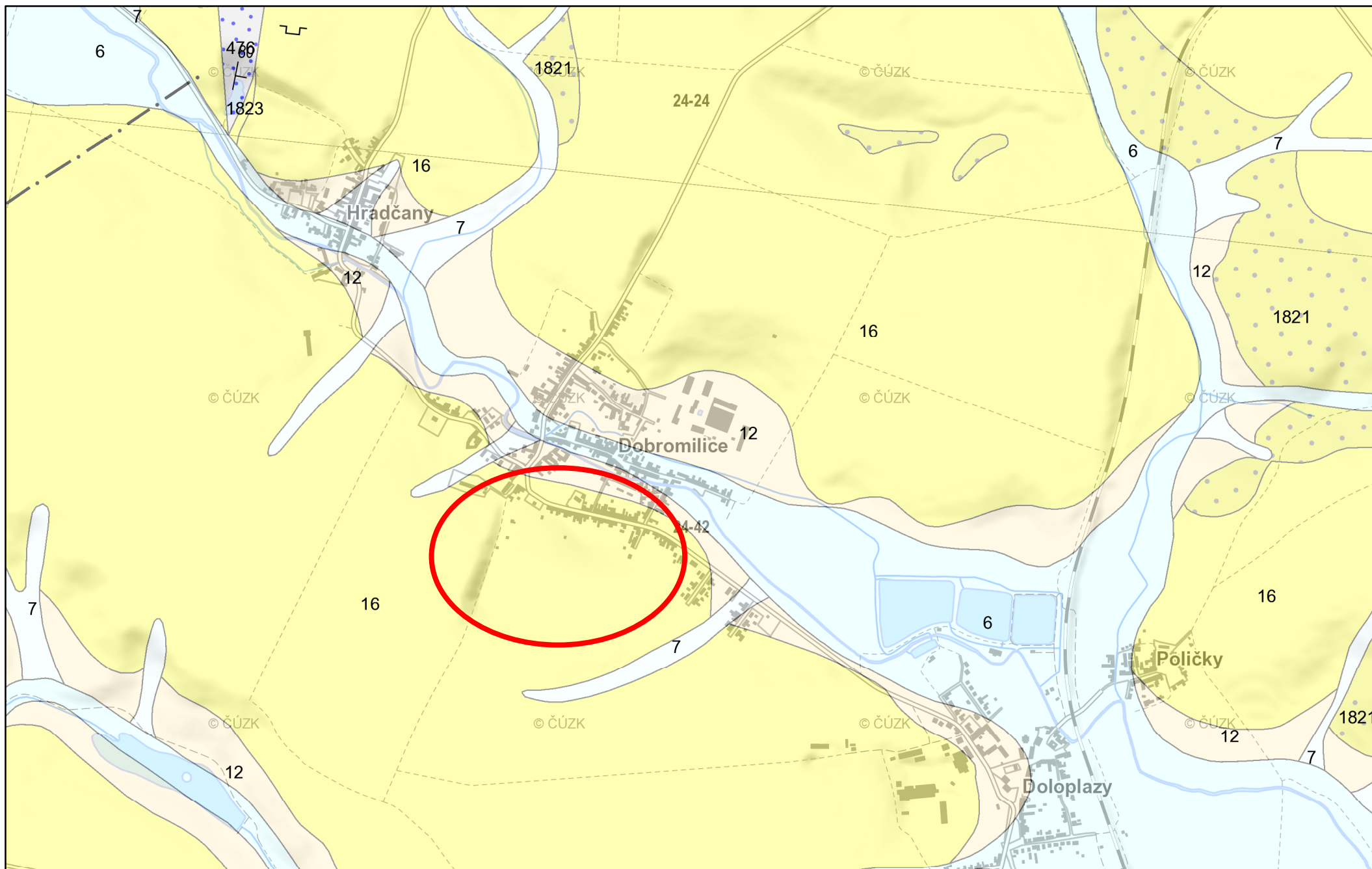
Přílohy:

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



 <p>zájmová oblast PC</p>	objednatel: GEOCENTRUM, spol. s r.o. název úkolu: Dobromilice - IGP název přílohy:	 GEOLOGICKÁ SLUŽBA měřítko: 1 : 10 000 číslo výkresu:
	Přehledná situace zájmového území datum: duben 2020	zakázka číslo: 2020/42 číslo přílohy: 1

Geologická mapa



Klad listů ZM50

Klad listů ZM 50



Geologická mapa 1 : 50 000

Tektonické linie GeoČR50

— zlom zakrytý

Hranice hornin GeoČR50





— hranice zjištěná

Horniny GeoČR50

kvartér

KENOZOIKUM

KVARTÉR


- | | | |
|---|----|---|
|  | 6 | nivní sediment |
|  | 7 | smíšený sediment |
|  | 12 | písčito-hlinitý až hlinito-písčitý sediment |
|  | 16 | spraš a sprašová hlína |

moravskoslezská oblast

moravskoslezské paleozoikum

PALEOZOIKUM



KARBON

- | | | |
|---|-----|-------|
|  | 476 | droby |
|---|-----|-------|

karpatská předhlubeň

KENOZOIKUM

NEOGÉN

- | | | |
|---|------|--|
|  | 1821 | vápnotý jíla (tégla), místy s polohami písků |
|  | 1823 | klastika - písky, štěrky se zpevněnými polohami pískovce, slepence |

Geologická mapa 1 : 50 000 - doplňky

Značky v mapě - body GeoČR50

⊥ vrstevnatost

∩ lom opuštěný

Geologická mapa 1 : 50 000 - indexy



LEGENDA:

V1



vrtaná IG sonda

objednatel:

GEOCENTRUM, spol. s r.o.

název úkolu:

Dobromilice - IGP

název přílohy:

Podrobná situace provedených vrtaných sond

datum:

duben 2020

zakázka číslo:

2020/42

HIG
GEOLOGICKÁ SLUŽBA

měřítko:

1 : 7500

číslo výkresu:

číslo přílohy:

3

SEZNAM SOUŘADNIC

Souřadnicový systém S-JTSK

Výškový systém Bpv

Číslo bodu	Y	X	Nadmořská výška m n.m.
V1	557342.51	1147267.50	220.30
V2	557657.05	1147105.48	232.40
V2	558042.35	1146918.20	229.60
V4	558116.36	1147193.99	247.80

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

V Brně, duben 2020

Zpracoval a zaměřil: Mgr. A. Grünwald

HIG <small>GEOLOGICKÁ SLUŽBA</small> HIG geologická služba, spol. s r.o. Hlinky 142c 603 00 Brno			Geologická dokumentace vrtu			V1
Projekt: Polní cesty, k.ú. Dobromilice			Číslo projektu: 2020/42		Příloha č.: 5.1	
Dokumentoval: Mgr. Aleš Grünwald		Vyhodnotil: Mgr. Aleš Grünwald		Zpracoval: Mgr. Aleš Grünwald		Měřítko: 1:50
Vrtmistr: Lukáš Nesnídal Vrtná souprava: HT1400 Datum zač.: 8.4.2020 Datum kon.: 8.4.2020			Celková hloubka: 1.50 m Hladina podzemní vody: HPV naražená: HPV ustálená:		Souřadnice Y: 557342.51 Souřadnice X: 1147267.50 Souřadnice Z: 220.30 m Souřadný systém: S-JTSK/Balt po vyrovnání	
Hloubka od	Hloubka do	Vrtáno DN			Místo/Okres: Dobromilice Katastr. území: Dobromilice Mapa 1:25000:	
0.00 m	1.50 m	75 mm				

Stratigrafie V1 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	
	F6O	sadSi	0.00 - 0.30	HUMÓZNÍ HLÍNA: hnědá, prachovitá, tuhá
	F6 CL	clSi	0.30 - 0.75	SPRAŠOVÁ HLÍNA: tmavě hnědá, prachovitá, tuhá
		sadSi	0.75 - 1.50	SPRAŠ: světle hnědá, vápnitá v kanálcích, tuhá

Poznámky: suchý vrt	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>V2</div>					
Projekt: Polní cesty, k.ú. Dobromilice			Číslo projektu: 2020/42		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: 557657.05		
Vrtná souprava: HT1400			Hladina podzemní vody:			Souřadnice X: 1147105.48		
Datum zač.: 8.4.2020			HPV naražená:			Souřadnice Z: 232.40 m		
Datum kon.: 8.4.2020			HPV ustálená:			Souřadný systém: S-JTSK/Balt po vyrovnání		
Hloubka od	Hloubka do	Vrtáno DN				Místo/Okres: Dobromilice		
0.00 m	1.50 m	75 mm				Katastr. území: Dobromilice		
						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
<div>0.00 0.50 1.00 1.50</div> <div>kvartér</div> <div></div>			F6O	clSi	2	I	tuhá	0.00 - 0.30	HUMÓZNÍ HLÍNA: hnědá, prachovitá, s travním drnem, tuhá
	F6 CL	sacSi	0.30 - 0.80					SPRAŠOVÁ HLÍNA: tmavě hnědá, prachovitá, tuhá	
								0.80 - 1.50	SPRAŠ: světle hnědá, vápnitá v kanálcích, tuhá

Poznámky: suchý vrt	Legenda: porušený
-------------------------------	-----------------------------

HIG <small>GEOLOGICKÁ SLUŽBA</small> HIG geologická služba, spol. s r.o. Hlinky 142c 603 00 Brno		Geologická dokumentace vrtu		V3
Projekt: Polní cesty, k.ú. Dobromilice		Číslo projektu: 2020/42	Příloha č.: 5.3	
Dokumentoval: Mgr. Aleš Grünwald	Vyhodnotil: Mgr. Aleš Grünwald	Zpracoval: Mgr. Aleš Grünwald	Měřítko: 1:50	
Vrtmistr: Lukáš Nesnídal Vrtná souprava: HT1400 Datum zač.: 8.4.2020 Datum kon.: 8.4.2020		Celková hloubka: 2.50 m Hladina podzemní vody: HPV naražená: HPV ustálená:		Souřadnice Y: 558042.35 Souřadnice X: 1146918.20 Souřadnice Z: 229.60 m Souřadný systém: S-JTSK/Balt po vyrovnání
Hloubka od 0.00 m	Hloubka do 2.50 m	Vrtáno DN 75 mm	Místo/Okres: Dobromilice Katastr. území: Dobromilice Mapa 1:25000:	

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
	229.60	423	F6O					0.00 - 0.20	HUMÓZNÍ HLÍNA: hnědá, prachovitá, tuhá
								0.20 - 0.75	SPRAŠOVÁ HLÍNA: hnědá, prachovitá, tuhá
			F6 CL	sacSi	2	I	tuhá	0.75 - 2.50	SPRAŠ: světle hnědá, hnědá, vápnitá v kanálcích, jemně písčitá, tuhá

Poznámky: suchý vrt	Legenda: porušený
-------------------------------	-----------------------------

<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>V4</div>		
Projekt: Polní cesty, k.ú. Dobromilice		Číslo projektu: 2020/42		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: 558116.36		
Vrtná souprava: HT1400		Hladina podzemní vody:	Souřadnice X: 1147193.99		
Datum zač.: 8.4.2020		HPV naražená:	Souřadnice Z: 247.80 m		
Datum kon.: 8.4.2020		HPV ustálená:	Souřadný systém: S-JTSK/Balt po vyrovnání		
Hloubka od	Hloubka do	Vrtáno DN	Místo/Okres: Dobromilice		
0.00 m	1.50 m	75 mm	Katastr. území: Dobromilice		
			Mapa 1:25000:		

Stratigrafie	V4	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>kvartér</div> <div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div></div></div>									

Poznámky: suchý vrt	Legenda: porušený
-------------------------------	-----------------------------

FOTODOKUMENTACE



Dokumentace sondy V1



Trasa polní cesty od sondy V1



Dokumentace sondy V2



Trasa polní cesty od sondy V2



Dokumentace sondy V3



Prostor sondy V3



Dokumentace sondy V4



Realizace vsakovací zkoušky

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

MECHANIKA ZEMIN

HIG geologická služba, spol. s.r.o.

Název akce: ***Dobromilice, polní cesty - IGP***

Datum: 20. 4. 2020

Číslo zakázky: 2020/42

SONDA	V1	V2	V3	V4
HLOUBKA [m]	0,4-0,6	0,5-0,8	1,0-1,2	0,6-0,9
LAB. Č.	421	422	423	424
DRUH VZORKU	P	P	P	P
VLHKOST [%]	21,5	20,9	21,8	22,1
MEZ TEKUTOSTI [%]	33	34	33	34
MEZ PLASTICITY [%]	20	18	19	19
INDEX PLASTICITY [%]	13	16	14	15
KLASIFIKACE ČSN 73 6133	F6 CL	F6 CL	F6 CL	F6 CL
KLASIFIKACE ČSN EN ISO 14688-2	clSi	clSi	saclSi	clSi
KLASIFIKACE ČSN 75 2410	CL	CL	CL	CL
KONZISTENCE	tuhá	tuhá	tuhá	tuhá
INDEX KONZISTENCE	0,89	0,82	0,80	0,79
BARVA VZORKU	HNĚDÁ	HNĚDÁ	SV.HNĚDÁ	HNĚDÁ
OBJEMOVÁ TÍHA [kN.m ⁻³]	21,0	21,0	21,0	21,0
KOEFICIENT FILTRACE [m.s ⁻¹]	$9,07 \cdot 10^{-8}$	$9,15 \cdot 10^{-8}$	$1,40 \cdot 10^{-7}$	$1,21 \cdot 10^{-7}$

zpracoval: Mgr. Lenka Drdová

VHODNOST ZEMIN PRO POZEMNÍ KOMUNIKACE

dle ČSN CEN ISO/TS 17892-4 , ČSN EN ISO 14688-1, ČSN 73 6133

HIG geologická služba, spol. s.r.o.

Název akce: Dobromilice, polní cesty - IGP
Číslo zakázky: 2020/42

Datum: 20.04.2020

VZOREK	SONDA	HLOUBKA (m)	ČSN EN ISO 14688-1	ČSN 736 133	NAMRZAVOST	VHODNOST ZEMIN	
						násyp	aktivní zóna
421	V1	0,4-0,6	clSi	F6 CL	nebezpečně namrzavé	podm.vhodné	nevhodné
422	V2	0,5-0,8	clSi	F6 CL	nebezpečně namrzavé	podm.vhodné	nevhodné
423	V3	1,0-1,2	sacSi	F6 CL	nebezpečně namrzavé	podm.vhodné	nevhodné
424	V4	0,6-0,9	clSi	F6 CL	nebezpečně namrzavé	podm.vhodné	nevhodné

zpracoval: Mgr. Lenka Drdová

FILTRAČNÍ SOUČINITEL (K)

HIG geologická služba, spol. s.r.o.Název akce: Dobromilice, polní cesty - IGP
Číslo zakázky: 2020/42

Datum: 20.04.2020

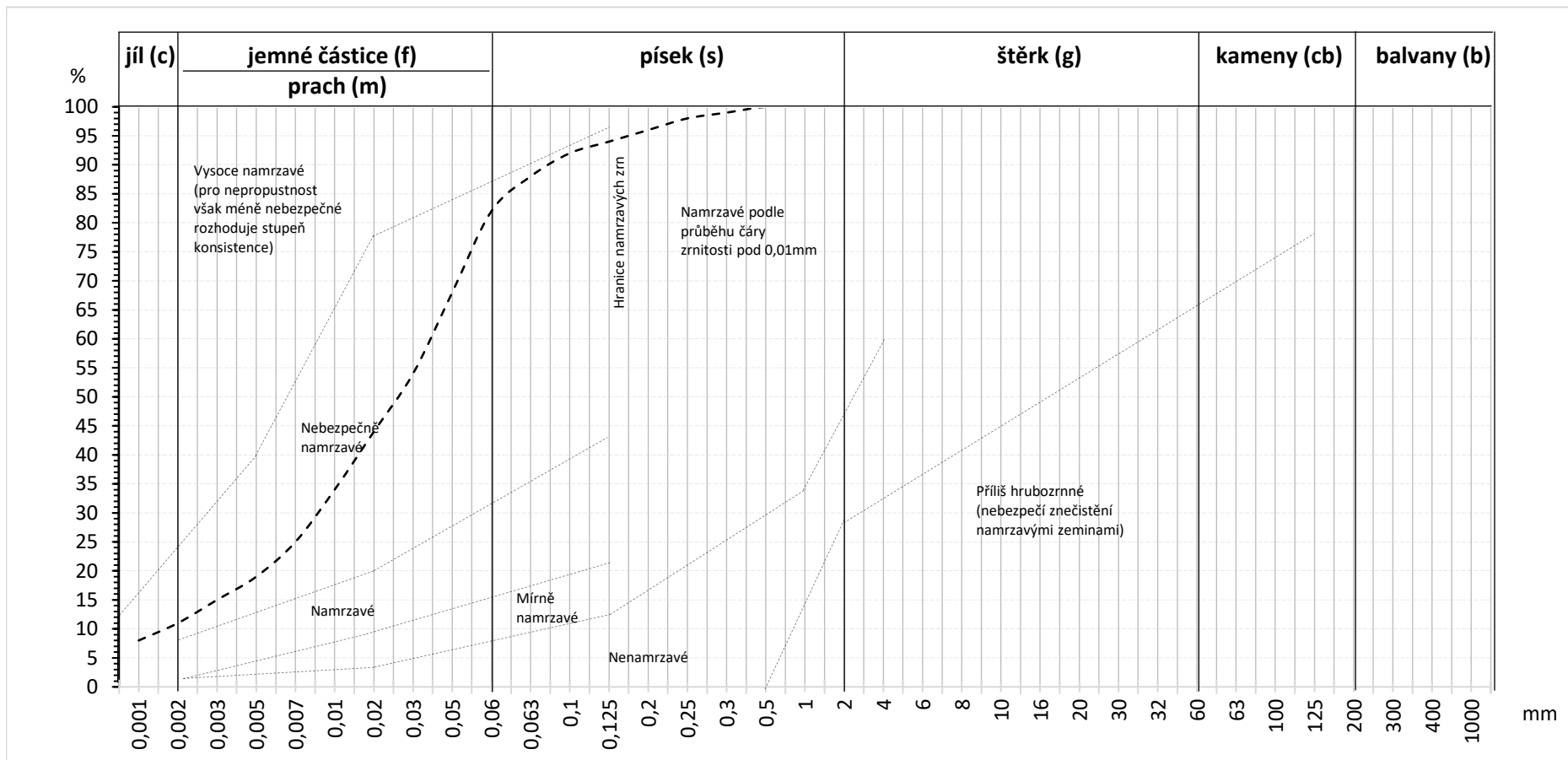
VZOREK	SONDA	HLOUBKA (m)	ČSN EN ISO 14688-1	ČSN 736 133	KOEFICIENT FILTRACE (m.s ⁻¹)
421	V1	0,4-0,6	clSi	F6 CL	$9,07 \cdot 10^{-8}$
422	V2	0,5-0,8	clSi	F6 CL	$9,15 \cdot 10^{-8}$
423	V3	1,0-1,2	sacSi	F6 CL	$1,40 \cdot 10^{-7}$
424	V4	0,6-0,9	clSi	F6 CL	$1,21 \cdot 10^{-7}$

zpracoval: Mgr. Lenka Drdová

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

Metoda: ZRNITOST ZEMIN (ČSN EN ISO 17892 - 4)
Zkoušená položka: zemina
Číslo zakázky: 2020/42
Název zakázky: Dobromilice, polní cesty - IGP
Datum přijetí vzorku: 08.04.2020

Číslo vzorku: 421
Sonda: V1
Hloubka: 0,4-0,6 m
Popis vzorku : P - jíl s nízkou plasticitou F6 CL



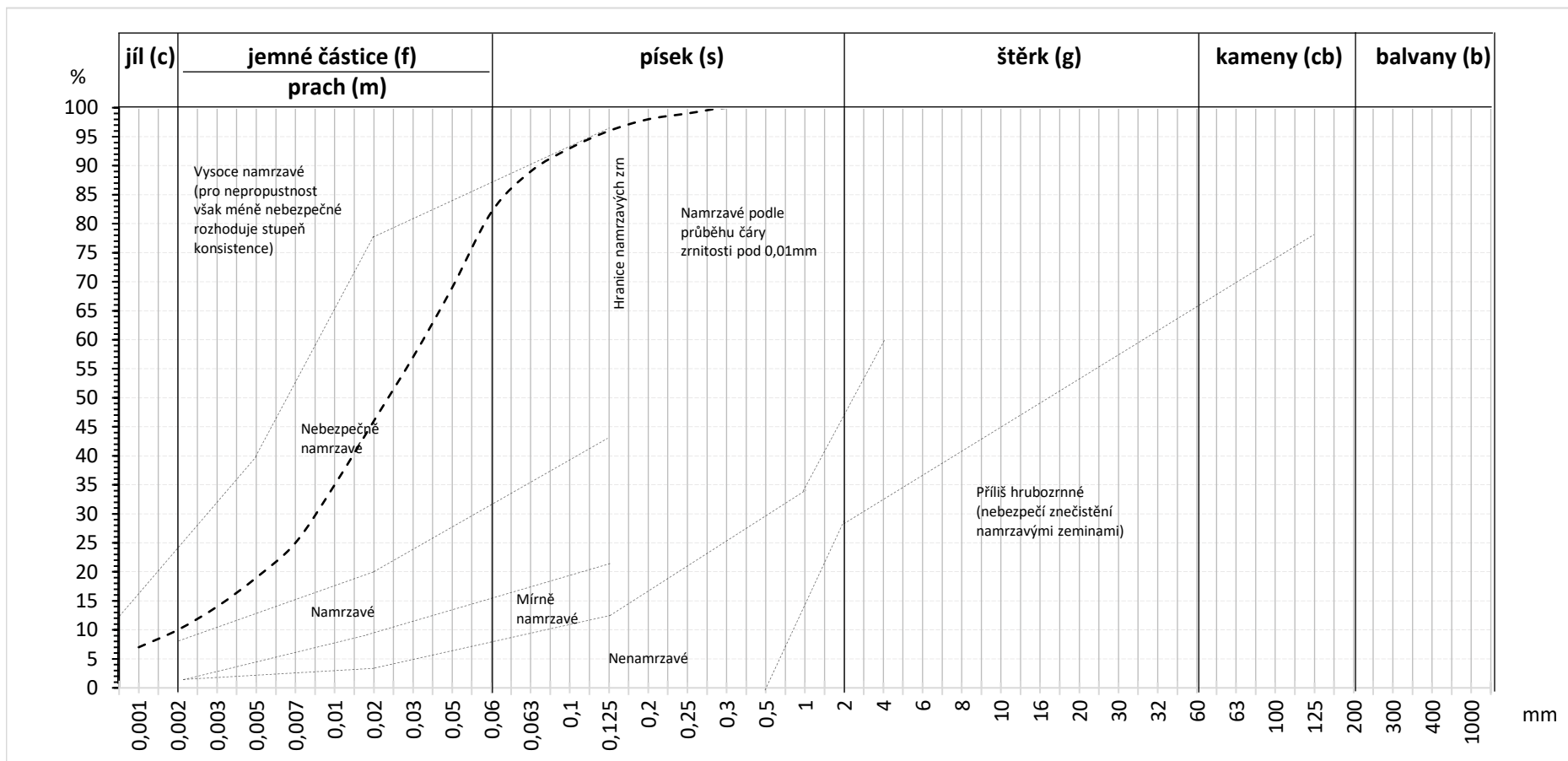
Nejistota měření: 1%. Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou stanoveny na základě zkušenosti kvalifikovaným odhadem a jsou zahrnuty v interpretaci výsledku. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

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

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

Metoda: ZRNITOST ZEMIN (ČSN EN ISO 17892 - 4)
Zkoušená položka: zemina
Číslo zakázky: 2020/42
Název zakázky: Dobromilice, polní cesty - IGP
Datum přijetí vzorku: 08.04.2020

Číslo vzorku: 422
Sonda: V2
Hloubka: 0,5-0,8 m
Popis vzorku : P - jíl s nízkou plasticitou F6 CL



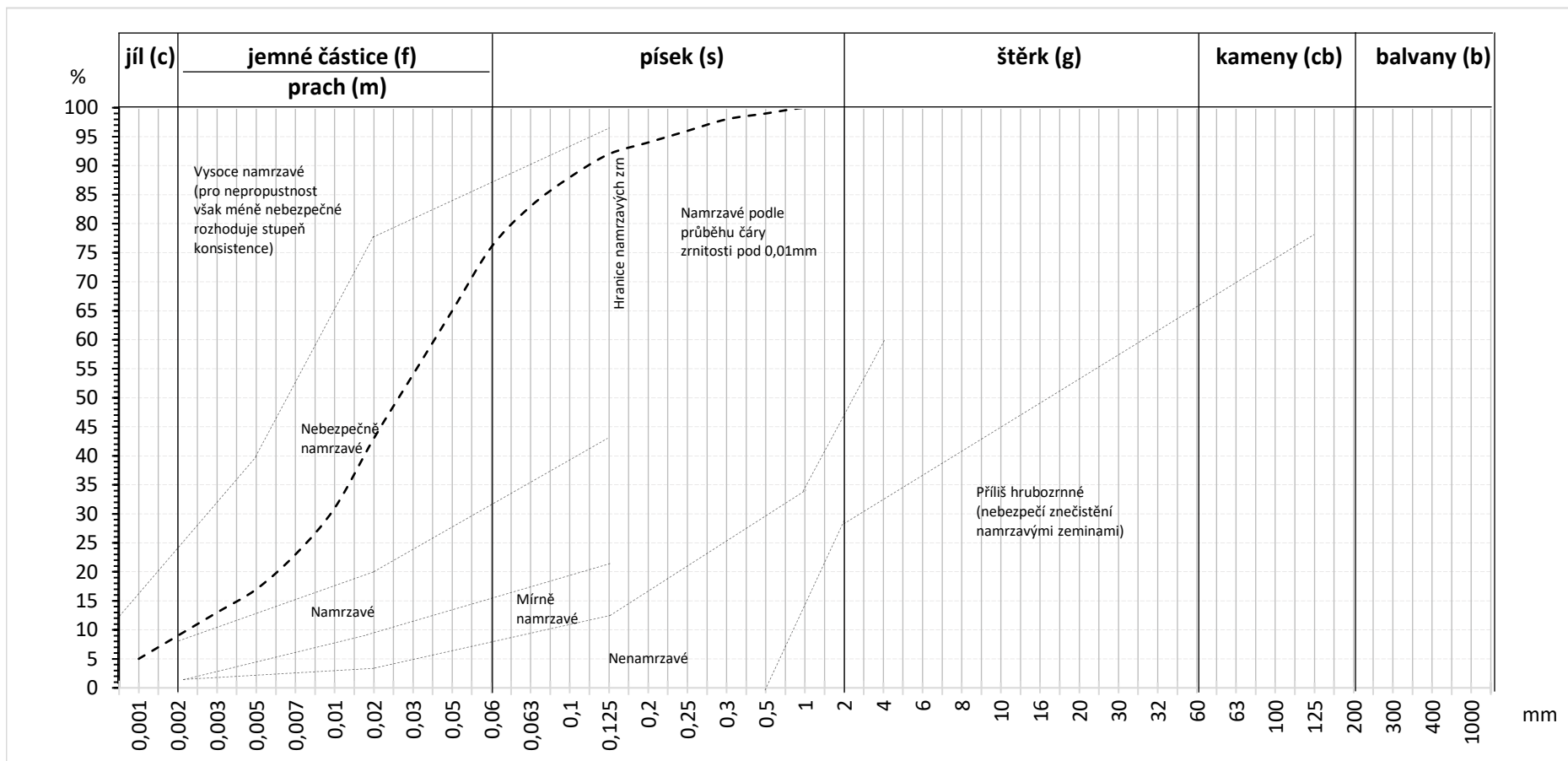
Nejistota měření: 1%. Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou stanoveny na základě zkušenosti kvalifikovaným odhadem a jsou zahrnuty v interpretaci výsledku. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

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

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

Metoda: ZRNITOST ZEMIN (ČSN EN ISO 17892 - 4)
Zkoušená položka: zemina
Číslo zakázky: 2020/42
Název zakázky: Dobromilice, polní cesty - IGP
Datum přijetí vzorku: 08.04.2020

Číslo vzorku: 423
Sonda: V3
Hloubka: 1,0-1,2 m
Popis vzorku : P - jíl s nízkou plasticitou F6 CL



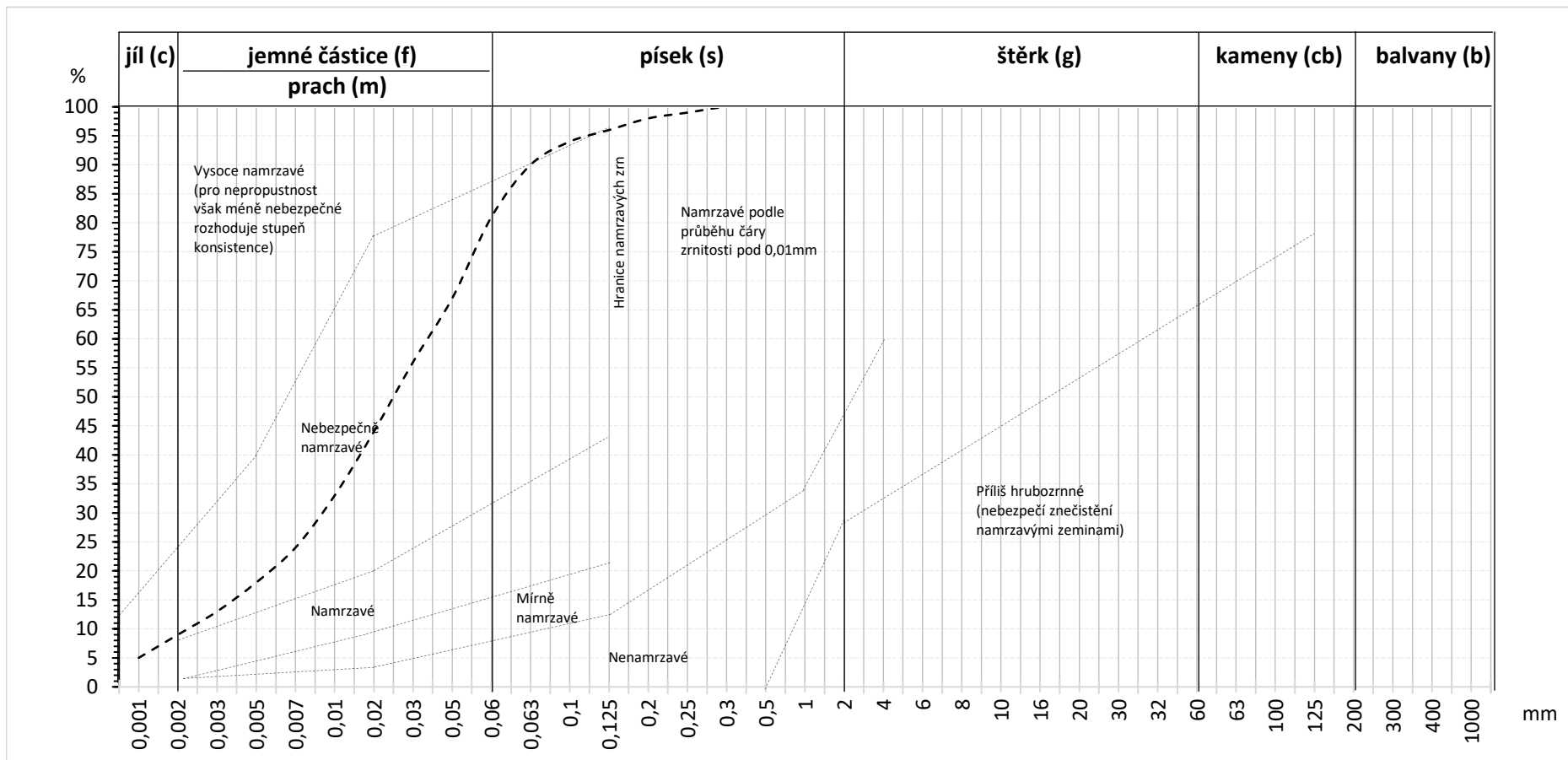
Nejistota měření: 1%. Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou stanoveny na základě zkušenosti kvalifikovaným odhadem a jsou zahrnuty v interpretaci výsledku. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

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

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

Metoda: ZRNITOST ZEMIN (ČSN EN ISO 17892 - 4)
Zkoušená položka: zemina
Číslo zakázky: 2020/42
Název zakázky: Dobromilice, polní cesty - IGP
Datum přijetí vzorku: 08.04.2020

Číslo vzorku: 424
Sonda: V4
Hloubka: 0,6-0,9 m
Popis vzorku : P - jíl s nízkou plasticitou F6 CL



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 VSAKOVACÍ ZKOUŠKY

Akce: **Dobromilice, polní cesty**

Datum: 08.04.2020

Měřil: Nesnídal, Bilík

sonda: **V2**

hloubka sondy: 1,50 m p.t.

průměr sondy: 75 mm

průměr výstroje: 60 mm

hladina p.v.

před zkouškou: suchý vrt

nálev: jednorázový

nalévaný objem: 5 l

vsáknutý objem: 5 l

doba vsaku: 9000 s

vsakovací plocha A_{zk} : 0,19 m²

koeficient vsaku K_v : $2,92 \cdot 10^{-6}$ m/s

odměrný bod: vrch výstroje,

0,6 m nad terénem

délka perforace: 1,0 m

úsek perforace: 0,5-1,5 m p.t.

čas po nálevu			hladina od OB	hladina
s	min	h	m	m p.t.
30	0	0	0,85	0,25
60	1	0	0,90	0,30
90	1,5	0	0,95	0,35
120	2	0	0,98	0,38
180	3	0	1,02	0,42
240	4	0	1,06	0,46
420	7	0	1,12	0,52
600	10	0	1,17	0,57
840	14	0	1,25	0,65
1200	20	0	1,31	0,71
1620	27	0	1,46	0,86
1800	30	0	1,55	0,95
2400	40	0	1,65	1,05
3000	50	0	1,71	1,11
3600	60	1	1,79	1,19
4200	70	1:10	1,83	1,23
4800	80	1:20	1,87	1,27
5400	90	1:30	1,95	1,35
6000	100	1:40	1,98	1,38
6600	110	1:50	2,01	1,41
7200	120	2:00	2,04	1,44
7800	130	2:10	2,06	1,46
8400	140	2:20	2,08	1,48
9000	150	2:30	suchý	suchý
9600	160	2:40	suchý	suchý
10800	180	3:00	suchý	suchý

HIG geologická služba, spol. s.r.o.

Vyhodnotil: Mgr. Lenka Drdová

PROTOKOL VSAKOVACÍ ZKOUŠKY

Akce: **Dobromilice, polní cesty**

Datum: 08.04.2020

Měřil: Nesnídál, Bílík

sonda: **V3**

hloubka sondy: 2,50 m p.t.

průměr sondy: 75 mm

průměr výstroje: 60 mm

hladina p.v.

před zkouškou: suchý vrt

nálev: jednorázový

nalévaný objem: 7 l

vsáknutý objem: 7 l

doba vsaku: 8400 s

vsakovací plocha A_{zk} : 0,38 m²

koeficient vsaku K_v : $2,19 \cdot 10^{-6}$ m/s

odměrný bod: vrch výstroje,

0,6 m nad terénem

délka perforace: 2,0 m

úsek perforace: 0,5-2,5 m p.t.

čas po nálevu			hladina od OB	hladina
s	min	h	m	m p.t.
30	0	0	1,05	0,45
60	1	0	1,22	0,62
90	1,5	0	1,29	0,69
120	2	0	1,35	0,75
180	3	0	1,46	0,86
240	4	0	1,54	0,94
420	7	0	1,65	1,05
600	10	0	1,71	1,11
840	14	0	1,85	1,25
1200	20	0	1,99	1,39
1620	27	0	2,11	1,51
1800	30	0	2,29	1,69
2400	40	0	2,41	1,81
3000	50	0	2,52	1,92
3600	60	1	2,65	2,05
4200	70	1:10	2,75	2,15
4800	80	1:20	2,81	2,21
5400	90	1:30	2,88	2,28
6000	100	1:40	2,95	2,35
6600	110	1:50	3,02	2,42
7200	120	2:00	3,05	2,45
7800	130	2:10	3,07	2,47
8400	140	2:20	suchý	suchý
9000	150	2:30	suchý	suchý
9600	160	2:40	suchý	suchý
10800	180	3:00	suchý	suchý

HIG geologická služba, spol. s r.o.

Vyhodnotil: Mgr. Lenka Drdová



VRTNÉ PRÁCE

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



TĚŽKÁ DYNAMICKÁ PENETRACE

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



MĚŘENÍ A KONTROLA NÁSYPU

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



VYHODNOCOVACÍ PRÁCE

Vyhodnocovací práce pro inženýrskou geologii, hydrogeologii a sanační geologii.



HYDRODYNAMICKÉ ZKOUŠKY

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



RADONOVÁ DIAGNOSTIKA



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

Mgr. Aleš Grünwald

+420 739 670 058
hig@hig.cz

Mgr. Lenka Drdová

+420 737 514 979
hig@hig.cz