

Podrobný geotechnický průzkum
Polní cesta HPC1
v k.ú. Janovická Lhota

ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA



Objednatel:

AGROPROJEKT PSO s.r.o.

Slavičková 840/1b

638 00 Brno

IČ: 416 01 483

Zhotovitel:

HIG geologická služba, spol. s r.o.

Hlinky 142c

603 00 Brno

IČ: 499 69 986



Internet: www.hig.cz

Název zakázky:

Polní cesta HPC1 v k.ú. Janovická Lhota

Podrobný geotechnický průzkum

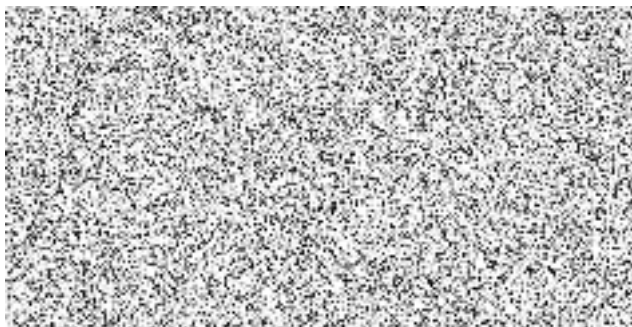
Číslo zakázky:

2021/40

Zpracoval:



Odpovědný řešitel:



.....

razítko a podpis

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	5
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	7
4.1 Vrtné práce	7
4.2 Penetrační práce	7
4.3 Odběr vzorků zemin	8
4.4 Vyhodnocovací práce	8
5. VÝSLEDKY VRTNÝCH PRACÍ	9
5.1 Zdokumentované typy zemin a hornin	9
5.2 Geotechnické typy zemin, hornin a jejich parametry	9
6. VÝSLEDKY PENETRAČNÍCH ZKOUŠEK	14
7. VÝSLEDKY ROZBORU STÁVAJÍCÍCH KONSTRUKČNÍCH VRSTEV	15
8. HYDROGEOLOGICKÉ A VSAKOVACÍ POMĚRY	15
9. GEOTECHNICKÉ PODMÍNKY V ÚROVNI PLÁNĚ VČ. TECHNICKÝCH DOPORUČENÍ	16
10. ZEMNÍ PRÁCE	17
11. ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ	18
12. POUŽITÉ ZDROJE	19

Seznam příloh

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

1. VŠEOBECNÝ ÚVOD A PODKLADY

Na základě požadavku objednatele, firmy AGROPROJEKT PSO s.r.o, byl firmou HIG geologická služba, spol. s r.o. proveden podrobný geotechnický průzkum pro projekt opatření ke zpřístupnění pozemků – polní cestu HPC1 v k.ú. Janovická Lhota jako podklad pro projektovou dokumentaci k DPS. Polní cesta je dlouhá 840 m a navazuje na asfaltovou komunikaci v k.ú. Uhlířské Janovice. Výsledné řešení bude respektovat osu stávající polní cesty s odchýlením do zarostlého úvozu v úseku 0,530-KÚ na jižním konci trasy. Hlavním cílem průzkumných prací bylo zhodnocení geologických poměrů a posouzení základových zemín v místech plánované výstavby polní cesty HPC1. Hlavním výstupem GT průzkumu je stanovení mechanicko-fyzikálních a geotechnických parametrů nalezených zemín a určení základových podmínek na základě vrtných a penetračních prací. Zpráva byla zpracována na základě terénních průzkumných prací, laboratorních a polních zkoušek.

Rozsah průzkumných prací:

- 4 x vrtná sonda do hloubky 1,50 až 2,00 m p.t.
- 2 x sonda lehké dynamické penetrace (DPL) do 1,00 m p.t.
- Detekce hladiny podzemní vody (naražená x ustálená)
- Odběr vzorků zemín a vzorku stávajících konstrukčních vrstev
- Laboratorní rozbor zemín (zrnitost zemín dle ČSN EN ISO 17892-4, vlhkost dle ČSN EN ISO 17892-2, konzistenční meze dle ČSN EN ISO 17892-12)
- Klasifikace nalezených zemín (klasifikace zemín dle ČSN EN ISO 14688, ČSN EN ISO 14689, ČSN 73 6133, ČSN 75 2410)
- Laboratorní rozbor vzorku konstrukčních vrstev ke zjištění obsahu dehtu dle TP 150 – stanovení obsahu 16 PAU metodou plynové chromatografie
- 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 vzorků, laboratorní zkoušky
- ČSN ISO 14688-1 Geotechnický průzkum a zkoušení. Pojmenování a zařídování zemín – Část 1: Pojmenování a popis
- ČSN ISO 14688-2 Geotechnický průzkum a zkoušení. Pojmenování a zařídování zemín – Část 2: Zásady při zařídování
- ČSN ISO 14689 Geotechnický průzkum a zkoušení. Pojmenování, popis a klasifikace hornin
- ČSN ISO 22476-2 Geotechnický průzkum a zkoušení. Terénní zkoušky – Část 2: Dynamická penetrační zkouška
- ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
- ČSN P 73 1005 Inženýrskogeologický průzkum
- ČSN 72 1006 Kontrola zhutnění zemín a sypanin
- TP 150 Údržba a opravy vozovek pozemních komunikací obsahujících dehtová pojiva
- TP 170 Navrhování vozovek pozemních komunikací

2. VYMEZENÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ A POPIS STAVBY

katastrální území: Janovická Lhota, Uhlířské Janovice
obec: Uhlířské Janovice
okres: Kutná Hora
kraj: Středočeský

Geotechnický průzkum byl proveden dle specifikace objednatele jako podrobný pro **navrhovanou polní cestu HPC1** – délka cca 840 m, šířka 4,5 m (3,5 m + 2 x 0,5 m zpevněné krajnice), parcely p.č. 1310 Janovická Lhota, p.č. 3582 a 2942 Uhlířské Janovice. V současné době nezpevněná, sjízdná, od km 0,540 zarostlý úvoz. Cesta vede jižním směrem z polní cesty v Uhlířských Janovicích v lokalitě u Borku, krátkou enklávou zájmovým územím a po cca. 0,5 km se zpět vrací na katastrální území Uhlířské Janovice, kde klesá zarostlým úvozem západním směrem k novostavbě Mitrovské cesty. V 0,308 km přechází cesta vodní tok IDVT 10178653.

3. PŘÍRODNÍ POMĚRY

3.1 Geomorfologické, hydrologické a klimatické poměry

Zájmové území se z geomorfologického hlediska nachází v oblasti Českomoravská vrchovina, v celku Hornosázavská pahorkatina, v podcelku Světelská pahorkatina. Oblast zájmu leží v nadmořské výšce cca 470–475 m n.m. Morfologie okolního terénu je převážně zvlněná, mírně členitá. Z hydrologického hlediska je studovaná oblast odvodňována tokem Výrovka, který náleží k povodí Labe.

Podnebí zájmového území patří k mírně teplé oblasti. Průměrná roční teplota vzduchu se v oblasti pohybuje v rozmezí 6–7 °C, roční úhrn srážek činí 600–700 mm. V oblasti je průměrná roční relativní vlhkost vzduchu 75–80 %. Léto je přiměřené s 20–40 letními dny, mírně teplé s průměrnou teplotou 13–15 °C a přiměřeně vlhké se srážkami 200–400 mm. Oblast se vyznačuje chladným jarem s průměrnou teplotou 5–7 °C a mírně teplým podzimem s průměrnou teplotou 6–8 °C. Zima je normálně dlouhá s 50–60 ledovými dny, mírně chladná s průměrnou teplotou –2 až –3 °C, přiměřenými srážkami více jak 200–400 mm a s přiměřeným trváním sněhové pokrývky 50–80 dnů.

3.2 Geologické poměry

Zájmové území náleží z geologického hlediska do kutnohorského svratecké oblasti, do regionu kutnohorského krystalinika. Kutnohorské krystalinikum představuje svrchně-proterozoickou jednotku při severním a severovýchodním okraji jádra Českého masivu, od moldanubika je odděleno tektonicky (ratajskou zónou) a odlišuje se nižším stupněm metamorfózy. Jedná se o pestrý metamorfovaný komplex se synformní stavbou a typickým nedostatkem granitoidních hornin. Rozkládá se mezi Českým Šternberkem a Sázavou na západě a Chotěboří na východě. V rámci kutnohorského krystalinika se rozlišují tři horninové typy. První je šternbersko-čáslavská skupina, která je tvořena dvojslídny rulami a svory, často s granátem a staurolitem. Běžná je přítomnost amfibolitů, erlánů, mramorů, kvarcitů,

grafitických hornin nebo eklogitů. Původně se jednalo o sedimentárně-vulkanický komplex s převahou bazických vulkanitů a jejich tufů. Součástí skupiny je i svatokřížský bazický masiv u Ronova nad Doubravou. Druhým typem je kutnohorská skupina, která leží mezi Kutnou horou, Ratajemi a Kouřimí. Jádrem skupiny tvoří dvojslídne ruly a svory s polohami amfibolitů a leptynitů, okraj je tvořen migmatity a ortorulami. Ortoruly jsou často porfyroblastické a stébelnaté (např. doubravčanská ortorula). Třetím typem je malínská skupina, která je typická svým monotónním charakterem a tvoří ji jemnozrnné ruly s výrazným stratigrafickým horizontem kvarcitických erlánů. Běžná je migmatitizace rul. Metamorfóza je v subfacii sillimanit-almandinové s muskovitem a intenzita klesá směrem k severu. Krystalinikum prošlo kadomskou regionální metamorfózou, po níž následovala hercynská retrogradní metamorfóza.

Podloží zájmové oblasti budují dominantně dvojslídne migmatity až ortoruly, které svým stářím spadají do období kambria až neoproterozoika.

Sedimentární pokryv dále představuje zvětralinový plášť krystalinika, deluviální a deluviofluviální písčito-hlinité až hlinito-kamenité sedimenty. Podél vodních toků a vodních ploch jsou uloženy fluviální a aluviální sedimenty.

3.3 Hydrogeologické poměry

Katastrální území je dle hydrogeologického ražonování ČR v základní vrstvě součástí hydrogeologického ražonu č. 6531 – Kutnohorské krystalinikum – v horninách krystalinika, proterozoika a paleozoika. Zájmová oblast je charakteristická přítomností průlinovo-puklinového kolektoru přípořehové zóny zvětralin a rozevřených puklin kutnohorského krystalinika – v biotiticko-muskovitických migmatitech až ortorulách. Hodnota transmisivity se zde pohybuje v řádu od $8,1 \cdot 10^{-6}$ do $1,9 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$. Horniny krystalinika jsou obecně málo propustné, kdy lepší propustnost vykazuje zvětralinový plášť (mocný cca do 10 m), zóna přípořehového rozpojení hornin, kvartérní pokryv a některé tektonicky porušené zóny. Propustnost závisí převážně na charakteru zvětralin a na hustotě, rozevření a výplni puklin. Morfologická pozice ovlivňuje transmisivitu a propustnost, kdy vrty v údolích mají v průměru větší vydatnost než vrty mimo ně. Tato skutečnost je většinou podmíněna větší mocností kvartérních sedimentů a také tektonicky. Téměř celá plocha ražonu je infiltrační oblastí. K proudění podzemní vody dochází především ve zvětralinovém plášti a pásu přípořehového rozpojení. Vody jsou základního chemického typu Ca-HCO₃ nebo Ca-SO₄. Průměrná mineralizace je 450 mg·l⁻¹.

3.4 Sesuvná území

Dle registru svahových nestabilit ČGS nejsou v průzkumném území vedeny záznamy o sesuvných územích a svahových nestabilitách, které by mohly mít negativní vliv na realizaci prvku cestní sítě.

4. PROVEDENÉ PRŮZKUMNÉ PRÁCE

4.1 Vrtné práce

Metodika průzkumných prací byla ovlivněna požadavky objednatele na rozsah a umístění průzkumných prací. Průzkum geologických poměrů vycházel z dokumentace a vyhodnocení 5 průzkumných sond, 2 sond lehké dynamické penetrace, polních zkoušek a laboratorních rozborů zemin. V trase navržené polní cesty byly provedeny **inženýrsko-geologické vrtané sondy V1 – V5 do hloubky 1,50-2,00 m p.t., a sondy dynamické penetrace P1** (u vrtu V1), **P2** (u vrtu V4) do hloubky 1,00 m p.t. (viz situace provedených sond). Parametry provedených sond jsou uvedeny v tabulce č. 1.

Celková metráž vrtných prací činila 8,50 bm. Vrtné práce byly provedeny jádrově či vibračně příklepovou metodou vrtnou soupravou HTM 1400 s průměrem vrtného náradí 75 mm. Terénní část průzkumu proběhla dne **29. 3. 2021** a zahrnovala veškeré vrtné a penetrační práce, dokumentaci, odběr vzorků zemin a vzorku konstrukčních vrstev a dále zaměření prováděných sond. Po skončení vrtných prací byly sondy zatamponovány vytěženou zeminou a prostor průzkumu upraven. Zaměření souřadnic a nadmořské výšky IG sond bylo provedeno přístrojem Topcon GMS – 2 a upraveno dle situačního podkladu projektanta. 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 v příloze této zprávy. Na základě provedených průzkumných prací byla zpracována závěrečná zpráva doplněná příslušnými grafickými přílohami.

Tabulka č. 1: Parametry provedených sond

sonda	prvek	hloubka p.t.	způsob
V1	polní cesta HPC1	2,00 m	vrtaná, jádrově, vibračně
V2	polní cesta HPC1	1,50 m	vrtaná, jádrově, vibračně
V3	polní cesta HPC1	2,00 m	vrtaná, jádrově, vibračně
V4	polní cesta HPC1	1,50 m	vrtaná, jádrově, vibračně
V5	polní cesta HPC1	1,50 m	vrtaná, jádrově, vibračně
P1	polní cesta HPC1	1,00 m	lehká dynamická penetrace
P2	polní cesta HPC1	1,00 m	lehká dynamická penetrace

4.2 Penetrační práce

Pro upřesnění a doplnění geofyzikálních vlastností geologického podloží (ulehlost I_d , konzistence I_c , Q_d , E_{oed}) pod plánovanou komunikací byly provedeny dvě penetrační zkoušky P1 a P2 metodou lehké dynamické penetrace (DPL), která se využívá jako doplňková metoda k již známému geologickému profilu. Penetrační sondy byly provedeny a vyhodnoceny dle ČSN EN ISO 22476-2 *Geotechnický průzkum a zkoušení – Terénní zkoušky – Část 2: Dynamická penetrační zkouška*. Jednotlivé parametry soupravy odpovídají výše uvedené normové klasifikaci. Penetrační zkoušky byly situovány v blízkosti provedených vrtů V1 a V4 (cca 0,3 m od vrtu). Penetrační zkouška obnáší soustavné zarážení sutyčí opatřené kuželovým

hrotem průměru 35,68 mm a ploše 10 cm², jehož vrcholový úhel činí 90°. K zarážení byl použit beran hmotnosti 10 kg, který dopadá z výšky 0,5 m. Průměr soutyčí je 26 mm, délka jedné tyče činí 1 m. Počet úderů na vnik soutyčí o 10 cm (N10) je odečítán operátorem soupravy. Vliv plášťového tření je eliminován pootočením soutyčí. Je měřen moment síly po zarážení soutyčí o 1,0 m momentovým klíčem, kdy je soutyčí pootočeno o 1 ½ otáčky nebo dokud není dosaženo maximálního momentu síly potřebného k otočení soutyčí. Je zaznamenán kroutící moment M_v (Nm). Jako výstup je vypočítán dle výše zmíněné ČSN EN ISO 22476-2 dynamický odpor na hrotu (R_{qd}).

Protokoly dynamické penetrace jsou součástí příloh této zprávy. Výsledky naměřených penetračních sond P1 a P2 jsou uvedeny v kapitole Výsledky penetračních prací.

4.3 Odběr vzorků zemin

Během průzkumných prací bylo odebráno **4 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 viz tabulka č. 2.

V rámci průzkumu byl dále odebrán **vzorek stávajících konstrukčních vrstev ke zjištění obsahu dehtu**, resp. stanovení PAU v asfaltové směsi či recyklátu ve smyslu *TP 150 Údržba a opravy vozovek pozemních komunikací obsahujících dehtová pojiva*. Odběr vzorku byl proveden vzhledem k nesouvislému zpevnění z prostoru okolí sondy V1 a V3. Metodika vzorkování byla v souladu s Metodickým pokynem MŽP. Stanovení 16 PAU ve vzorku dle EPA provedla akreditovaná laboratoř ALS Czech Republic metodou plynové chromatografie.

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

sonda	hloubka odběru (m p.t.)	typ vzorku	lab. číslo vzorku	provedené rozbor
V2	0,5-0,7	P	4001	ZR,IZk
V3	0,4-0,6	P	4002	ZR,IZk
V4	0,3-0,5	P	4003	ZR,IZk
V5	0,6-0,8	P	4004	ZR
V1, V3	povrchová konstrukční vrstva	S	-	stanovení 16 PAU metodou plynové chromatografie

Pozn.: ZR – zrnitostní rozbor, IZk – indexové zkoušky, P – porušený, S – směsný

4.4 Vyhodnocovací práce

Ke zpracování veškerých dat a vyhodnocení předkládané závěrečné zprávy byly využity programy Microsoft®Word, Microsoft®Excel, pro vyhodnocení a tvorbu geologických profilů,

řezů a situačních map byly využity programy Strater v5 a GEO5, vyhodnocení penetrační sondy bylo provedeno v programu Geostru a AutoCad.

5. VÝSLEDKY VRTNÝCH PRACÍ

5.1 Zdokumentované typy zemin a hornin

V geologickém profilu provedených sond byly pod nesouvislým zpevněním či pokryvnou hlínou zdokumentovány převážně deluviální zeminy jemnozrnného i hrubozrnného charakteru, které byly zaříděny dle ČSN 73 6133 jako F6 CL, F6 CI, F4 CS, hrubozrnná frakce byla zastoupena zahliněnými a zájlovatělými písky třídy S4 SM, S5 SC. V prostoru vodního toku jsou zastoupeny fluviální zeminy třídy F4 CS, S5 SC, S3 S-F. Tyto sedimenty přecházejí do ulehleho, pevného písčito-hlinitého eluvia ruly třídy R6, s hloubkou charakteru silně zvětralé ruly třídy R5.

Zastižené zeminy a horniny byly klasifikovány v souladu s normami ČSN EN ISO 14688-1, ČSN EN ISO 14688-2, ČSN 14689 a ČSN 73 6133 a na základě petrografického popisu vrtů, stratigrafie, litologie, geneze a výsledků laboratorních zkoušek byly zařazeny do následných geotechnických typů.

Tabulka č. 3: Geotechnické typy zemin a hornin

stáří	geneze	popis	ČSN 73 6133	14688-2	GT
kvartér	pokryvy	stávající zpevnění	Cb, B	Mg	0.1
		humózní hlíny	F6 CLO	sacI Si	0.2
	deluviální	jíly s nízkou a střední plasticitou	F6 CL/CI	siCl, sasiCl	1
		jíly písčité	F4 CS + Cb	grsaCl	2
		písky hlinité, jílovité	S4 SM S5 SC	grclSa, grsiSa	3
	fluviální	jíly písčité	F4 CS	saCl	4
		písky s podílem jílovité frakce	S5 SC S3 S-F	clSa, grSa	5
proterozoikum	metamorfit	rula zcela zvětralá	R6	-	6.1
		rula silně zvětralá	R5	-	6.2

5.2 Geotechnické typy zemin, hornin a jejich parametry

- **GT 0.1 – stávající zpevnění** – stávající povrch polní cesty, nesouvislé zpevnění, tvořené zejména šterkem, kamenivem velikosti do 12-15 cm, místy i bloky do 30 cm, v polohách navážka. Zdokumentováno sondami V1, V2, V3 s mocností 0,25 – 0,30 m. Dle ČSN 73 6133 klasifikováno jako Cb, B, dle EN ISO 14688-2 označeno jako Mg. Podle ČSN 73 6133 tyto vrstvy řadíme do třídy těžitelnosti I, dle RTS Ceníku 800-1 do třídy 4.
- **GT 0.2 – humózní hlíny** – hnědé, písčité humózní hlinité vrstvy tuhé konzistence, s kořínky. Tvoří povrch v prostoru sondy V5 s mocností 0,20 m. Dle ČSN 73 6133 klasifikováno jako

F6 CLO, dle *EN ISO 14688-2* označeno jako *sacSi*. Podle *ČSN 73 6133* tyto vrstvy řadíme do třídy těžitelnosti I, dle RTS Ceníku 800-1 do třídy 2.

- **GT 1 – jíly s nízkou a střední plasticitou** – jílovito-hlinité deluviální zeminy, převážně rezavé barvy, jemně písčité. Konzistence zemin byla tuhá či pevná. Zdokumentovány v profilu sond V1 od 0,25 m p.t. a V4 od povrchu s mocností 0,25 a 0,75 m. Dle *ČSN 73 6133* klasifikovány jako *F6 CL/CI*, dle *EN ISO 14688-2* označeny jako *sasiCl*, *siCl*. Podle *ČSN 73 6133* tyto vrstvy řadíme do třídy těžitelnosti I, dle RTS Ceníku 800-1 do třídy 2-3.
- **GT 2 – jíly písčité deluviální** – jílovito-hlinité, písčité zeminy deluviální geneze, rezavé barvy, s horninovými úlomky do velikosti 2 cm v obsahu do 30 %. Konzistence zemin byla pevná. Zdokumentovány v profilu sondy V1 od 0,50 m p.t. s mocností 0,35 m. Dle *ČSN 73 6133* klasifikovány jako *F4 CS*, dle *EN ISO 14688-2* označeny jako *grsaCl*. Podle *ČSN 73 6133* tyto vrstvy řadíme do třídy těžitelnosti I, dle RTS Ceníku 800-1 do třídy 3.
- **GT 3 – písky hlinité, jílovité deluviální** – hnědé, šedé, rezavé, písčité zeminy, s podílem horninového šterku velikosti do 5 cm v obsahu do 30 % a s výplní pevné jemnozrnné složky v obsahu do 35 %, ulehlé. Zdokumentovány v profilu sond V2, V5 od 0,20 – 0,30 m p.t. s mocností 0,40 – 0,60 m. Dle *ČSN 73 6133* klasifikovány jako *S4 SM + Cb*, *S5 SC + Cb*, dle *EN ISO 14688-2* označeny jako *grsiSa*, *grclSa*. Podle *ČSN 73 6133* tyto vrstvy řadíme do třídy těžitelnosti I, dle RTS Ceníku 800-1 do třídy 3-4.
- **GT 4 – jíly písčité fluvialní** – šedé jílovito-písčité zeminy fluvialní geneze, s tuhou konzistencí. Zdokumentovány v profilu sondy V3 od 0,25 m p.t. s mocností 0,65 m. Dle *ČSN 73 6133* klasifikovány jako *F4 CS*, dle *EN ISO 14688-2* označeny jako *saCl*. Podle *ČSN 73 6133* tyto vrstvy řadíme do třídy těžitelnosti I, dle RTS Ceníku 800-1 do třídy 3.
- **GT 5 – písky s podílem jílovité frakce, fluvialní** – šedé a rezavé písčité zeminy fluvialní geneze, vlhké, s podílem měkké jílovité složky v obsahu do 35 %, od 1,20 m p.t. středně ulehlé, s horninovými úlomky. Zdokumentovány v profilu sondy V3 od 0,90 m p.t. s mocností 0,70 m. Dle *ČSN 73 6133* klasifikovány jako *S5 SC*, *S3 S-F + Cb*, dle *EN ISO 14688-2* označeny jako *clSa*, *grSa*. Podle *ČSN 73 6133* tyto vrstvy řadíme do třídy těžitelnosti I, dle RTS Ceníku 800-1 do třídy 3-4.
- **GT 6.1 – rula zcela zvětralá, eluvium** – celkově šedé, hnědé a rezavé, písčito-hlinité až jílovito-písčité eluvium proterozoické dvojslídne ortoruly, s horninovými úlomky. Ulehlé, pevné, rozpadavé. Zdokumentováno v profilu sond V1 až V5 od úrovně 0,70 – 1,60 m p.t. s mocností 0,40 – 0,80 m. Dle *ČSN 73 6133* klasifikováno jako *R6*. Podle *ČSN 73 6133* tyto vrstvy řadíme do třídy těžitelnosti I, dle RTS Ceníku 800-1 do třídy 4.
- **GT 6.2 – rula silně zvětralá** – ulehlé, silně zvětralé skalní podloží proterozoické dvojslídne ortoruly, šedé a rezavé barvy, písčité, místy zahliněné, rozpadavé na úlomky. Zdokumentováno na bázi sond V1, V4 od 1,50 resp. 1,00 m p.t. s mocností 0,50 m. Dle *ČSN*

73 6133 klasifikováno jako R5. Podle ČSN 73 6133 tyto vrstvy řadíme do třídy těžitelnosti I, dle RTS Ceníku 800-1 do třídy 4-5.

Geomechanické vlastnosti zemin a hornin jednotlivých geotechnických kategorií byly stanoveny na základě vrtných a penetračních prací a laboratorních zkoušek a jsou uvedeny v tabulkách č. 4 až 6.

Tabulka č. 4: Geomechanické parametry zemin

geotechnická kategorie	jednotky	1	1	2	3	3
ČSN 73 6133	-	F6 CL/CI	F6 CI	F4 CS	S4 SM	S5 SC
EN ISO 14 688-2	-	siCl, sasiCl	sasiCl	grsaCl	grsiSa	grclSa
ČSN 75 2410	-	CL/CI	CI	CS	SM	SC
objemová tíha (γ)*	[kN.m ⁻³]	21,0	21,0	18,5	18,0	18,5
konzistence/ulehlost	-	tuhá	pevná	pevná	ulehlý	pevná
vhodnost do násypu (ČSN 73 6133)	-	PV	PV	PV	PV	PV
vhodnost do akt. zóny (ČSN 73 6133)	-	N	N	PV	PV	PV
těžitelnost (RTS Ceník 800-1)	-	2-3	3	3	3	4
těžitelnost (ČSN 73 6133)	-	I	I	I	I	I
ef. úhel vnitřního tření (ϕ_{ef})*	[°]	18	19	22	29	26
ef. soudržnost (c_{ef})*	[kPa]	12	16	16	3	5
tot. úhel vnitřního tření (ϕ_u)*	[°]	0	0	0	-	-
tot. soudržnost (c_u)*	[kPa]	25	30	40	-	-
modul přetvárnosti (E_{def})*	[MPa]	1	3	4	9	7
Poissonovo číslo (ν)*	-	0,40	0,40	0,35	0,30	0,35
převodní součinitel (β)*	-	0,47	0,47	0,62	0,74	0,62
součinitel přetížení (m)	-	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3
tabulková výpočtová únosnost R_{dt}	[kPa]	90	180	200	225	200
koeficient filtrace (k_f)	[m.s ⁻¹]	10 ⁻⁹ -10 ⁻⁸	10 ⁻⁹	10 ⁻⁸	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷

Vysvětlivky: PV – podmíněně vhodné, N – nevhodné, V – vhodné*) geomechanické charakteristiky dle polních a laboratorních zkoušek

Tabulka č. 5: Geomechanické parametry zemín

geotechnická kategorie	jednotky	4	5	5
ČSN 73 6133	-	F4 CS	S3 S-F	S5 SC
EN ISO 14 688-2	-	saCl	grSa	clSa
ČSN 75 2410	-	CS	S-F	SC
objemová tíha (γ)*	[kN.m ⁻³]	18,5	17,5	18,5
konzistence/ulehlost	-	tuhá	stř.ulehlý	měkká
vhodnost do násypu (ČSN 73 6133)	-	PV	V	PV
vhodnost do akt. zóny (ČSN 73 6133)	-	PV	PV	PV
těžitelnost (RTS Ceník 800-1)	-	3	4	3
těžitelnost (ČSN 73 6133)	-	I	I	I
ef. úhel vnitřního tření (ϕ_{ef})*	[°]	20	28	22
ef. soudržnost (c_{ef})*	[kPa]	13	0	5
tot. úhel vnitřního tření (ϕ_u)*	[°]	0	-	-
tot. soudržnost (c_u)*	[kPa]	35	-	-
modul přetvárnosti (E_{def})*	[MPa]	3	12	2
Poissonovo číslo (ν)*	-	0,35	0,30	0,35
převodní součinitel (β)*	-	0,62	0,74	0,62
součinitel přitížení (m)	-	0,1	0,3	0,3
tabulková výpočtová únosnost R_{dt}	[kPa]	120	170	80
koeficient filtrace (k_f)	[m.s ⁻¹]	10 ⁻⁸	10 ⁻⁵	10 ⁻⁷

Vysvětlivky: PV – podmíněčně vhodné, N – nevhodné, V – vhodné*) geomechanické charakteristiky dle polních a laboratorních zkoušek

Poznámky:

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

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

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

Tabulka č. 6: Geomechanické parametry hornin

geotechnická kategorie	jednotky	GT 6.1	GT 6.2
třída dle stupně zvětrání	-	R6	R5
těžitelnost (RTS Ceník 800-1)	-	4	4-5
těžitelnost (ČSN 73 6133)	-	I	I
tabulková pevnost v prostém tlaku σ_c	[MPa]	0,5-1,5	1,5-5
součinitel přitížení (m)	-	0,4	0,3
odvozená hodnota R_{dt}	[kPa]	150-200	200-300

Tabulka č. 7: Vlastnosti zemin jednotlivých geotechnických typů

Geotechnický typ zeminy		GT 1	GT 2	GT 3	GT 4	GT 5
zemina		jíly s nízkou a střední plasticitou	jíly písčité deluviální	písky hlinité a jílovité deluviální	jíly písčité fluviální	písky s podílem jílovité frakce
zatřídění dle ČSN 73 6133		F6 CL/CI	F4 CS	S5 SC S4 SM	F4 CS	S5 SC S3 S-F
komunikace	namrzavost	nebezpečně namrzavé	nebezpečně namrzavé	namrzavé	nebezpečně namrzavé	mírně namrzavé až namrzavé
	kapilární vztlínavost	vysoká	vysoká	střední	vysoká	střední až nízká
	vhodnost do podloží (aktivní zóny)	nevhodné	podm. vhodné	podm. vhodné	podm. vhodné	podm. vhodné
	vhodnost do násypu	podm. vhodné	podm. vhodné	podm. vhodné	podm. vhodné	podm. vhodné až vhodné
ČSN 72 1006 požadovaná nejmenší míra zhutnění Parametr D_v %	aktivní zóna	102 ¹⁾	100	100	100	100
	těleso násypu	95	95	95	95	95
	podloží násypu	92	92	92	92	92
RTS Ceník 800-1 ČSN 73 6133	těžitelnost		2-3/I	3/I	3-4/I	3/I
	objemové změny při těžbě ²⁾	nakypřené	135	135	110	135
		zhutněné	110	110	100	110

Výsvětlivky:

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

6. VÝSLEDKY PENETRAČNÍCH ZKOUŠEK

K ověření pevnostních parametrů zemin na pláni a jejich ulehlosti byly na lokalitě provedeny dynamické penetrační sondy s označením P1 a P2. Lehká dynamická penetrační zkouška a následné vyhodnocení jsou v souladu s normou ČSN EN ISO 22476-2 *Geotechnický průzkum a zkoušení – Terénní zkoušky – Část 2: Dynamická penetrační zkouška*.

V podkladu vyhodnocení penetrační zkoušky P1 a P2 jsou uvedeny hodnoty odporu na hrotu Q_d (MPa) potřebného k zaražení soutyčí o 10 cm (N10). Z výsledku penetrační zkoušky P1 a jejího grafického průběhu (příloha č. 4.5 a 4.6) jsou patrné nízké odpory v oblasti pláně, tj. úroveň cca -0,5 m. Jedná se o deluviální jílovité zeminy třídy F6 CL/CI s hloubkou pak F4 CS. Index konzistence I_c těchto zemin je dle přepočtu penetrace P1 roven 1,14, tzn. konzistence pevné. V případě penetrační sondy P2 v úrovni -0,5 m dosahuje index konzistence I_c hodnoty 0,60 což odpovídá konzistenci tuhé. Od hloubek cca 0,8 m (P1) a 0,6 m (P2) je pozorovatelný výrazný lineární vzestup odporu na hrotu Q_d což indikuje k výskytu eluviálních poloh ortoruly se vzrůstajícím trendem s hloubkou.

Reprezentativní hodnoty na předpokládané pláni v úrovni -0,5 m jsou uvedeny v následujících tabulkách. Hodnoty E_{def02} a CBR byly odhadnuty na základě výsledků dynamického odporu Q_d .

Penetrace P1 (vrt V1)

Úroveň pláně	I_c	E_{def} (Mpa)	E_{def02} (Mpa)*	CBR*	Q_d (Mpa)	C_u (kPa)
-0,5 m	1,14	3	10-12	4-6	1,7	30

Penetrace P2 (vrt V4)

Úroveň pláně	I_c	E_{def} (Mpa)	E_{def02} (Mpa)*	CBR*	Q_d (Mpa)	C_u (kPa)
-0,5 m	0,60	1	8-10	3	0,3	25

*hodnoty odvozeny z penetračního odporu Q_d

- ❖ Z výsledků penetračních zkoušek je patrné, že úroveň zemní pláně (v místě provádění penetrací P1 a P2) v hloubce cca -0,5 m nebude dosahovat požadovaných hodnot E_{def02} 30 MPa.
- ❖ Hodnoty kalifornského poměru únosnosti CBR nedosahují hodnot ≥ 15 % což je z pohledu únosnosti pláně nevyhovující. Z důvodu nízkého kalifornského poměru CBR a deformačního modulu E_{def02} v úrovni pláně je nutná pevnostní stabilizace.

7. VÝSLEDKY ROZBORU STÁVAJÍCÍCH KONSTRUKČNÍCH VRSTEV

Vzorek stávajících konstrukčních vrstev byl analyzován metodou plynové chromatografie za účelem zjištění obsahu dehtu, resp. stanovení polycyklických aromatických uhlovodíků (PAU) v asfaltové směsi či recyklátu dle *TP 150 Údržba a opravy vozovek pozemních komunikací obsahujících dehtová pojiva*. Zvýšené koncentrace PAU přímo souvisejí s přítomností dehtu v silničních vzorcích. Stanovení PAU ve vzorku provedla akreditovaná laboratoř ALS Czech Republic. Kompletní laboratorní protokol je součástí příloh.

Dle výsledků rozboru 16 PAU dle EPA¹ nebyla ve vzorku konstrukčních vrstev prokázána přítomnost žádné ze složek PAU, respektive všechny analyzované parametry byly nižší než mez stanovitelnosti danou laboratorní metodou. **Odebraný vzorek konstrukčních vrstev polní cesty HPC1 nevykazuje přítomnost dehtových pojiv** a omezení dle TP 150 se při přípravě vhodného řešení údržby a oprav konstrukčních vrstev neuplatní. Lze využít možnosti obnovy původní obrusné (krytové) vrstvy z hutněných asfaltových vrstev recyklací za horka dle TP 209 nebo odfrézováním a nahrazením novou hutněnou asfaltovou vrstvou.

¹Dle EPA = Enviromental Protection Agency (americký úřad životního prostředí) se celkové množství PAU zjišťuje součtem následujících 16ti škodlivých PAU: antracen; fenantren; fluoranthen; benzo (k) fluoranten; benzo (b) fluoranten; benzo (a) antracen; chrysen; benzo (a) pyren; naftalen; fluoren; pyren; dibenzo (a,h) antracen; benzo (ghi) perylen; acenaftylen; acenaften; indeno (1,2,3-cd) pyren

8. HYDROGEOLOGICKÉ A VSAKOVACÍ POMĚRY

Hladina podzemní vody byla v průběhu průzkumných prací na lokalitě **zastižena sondou V3 s naraženou úrovní 1,00 m p.t. a ustálením 0,80 m p.t.** Hladina podzemní vody je zde vázána na blízký menší tok – přítok Výrovky. Dotace a vydatnost bude závislá především na úhrnech srážek a celkových klimatických poměrech. V průběhu terénních prací byla zdokumentována zamokřená místa v blízkosti sondy V2 (viz. fotodokumentace). Zamokření je zde pravděpodobně způsobeno vývěrem mělkých podzemních vod k povrchu. Tato skutečnost může komplikovat výstavbu v těchto místech a je nutné provést její odvodnění např. stahovací jámkou nebo drenážním systémem. V prostoru sondy V4 bylo zamokření povrchu způsobeno zadržováním srážkových vod v málo propustných uježděných vrstvách stávající cesty.

Pro základní zhodnocení vsakovacích poměrů geologického prostředí bylo pro odebrané vzorky zemin provedeno empirické stanovení koeficientu filtrace dle metody Carman-Kozeny a dle Jákyho (ze zrnitostních křivek). Hodnota koeficientu filtrace zemin s převahou jemnozrnné složky tříd F4 CS, F6 CL, F6 CI se bude pohybovat v řádech 10^{-9} – 10^{-8} m/s a lze je zařadit na základě klasifikace podle J. Jetela (1982) [4] do tříd propustnosti VII-VIII, které charakterizuje prostředí velmi slabě až nepatrně propustné. Relativně propustnější prostředí představují písčité zeminy třídy S5 SC, S4 SM a S3 S-F, kdy lze hodnotu koeficientu filtrace očekávat v řádech 10^{-7} až 10^{-5} m/s (třída propustnosti IV-VI – prostředí slabě až mírně propustné). Propustnost horninového prostředí zvětralých rul bude celkově silně nehomogenní, obecně lepší ve svrchních, zcela zvětralých horizontech s koeficienty filtrace řádově 10^{-6} m/s.

S hloubkou bude převažovat propustnost puklinová, závislá na hustotě puklin, jejich výplni a ulehlosti horninového materiálu s koeficienty filtrace řádově $< 10^{-7}$ m/s.

Pro posouzení funkce silničního tělesa je významná veličina vodní režim podloží. Je určen rozdělením vlhkosti zeminy v podloží a její změny v průběhu roku. Závisí na druhu zeminy, úrovni hladiny podzemní vody, kapilární výšce a na hloubce promrznutí vozovky a podloží. V průzkumném území lze v případě polní cesty HPC1 v úrovni zeminové pláně očekávat vzhledem k namrzavému charakteru zemin s vyšší kapilární vztlínavostí a mělké hladině podzemní vody režim pendulární (nepříznivý), v případě úseku v blízkosti vodoteče bude převažovat režim kapilární (velmi nepříznivý).

9. GEOTECHNICKÉ PODMÍNKY V ÚROVNI PLÁNĚ VČ. TECHNICKÝCH DOPORUČENÍ

Geologické podmínky: Pokryvné vrstvy tvoří nesouvislé zpevnění převážně šterkovité, kamenité, s navázkou, mocnosti 0,25 – 0,30 m. V úrovni předpokládané pláně (cca -0,50 m) byly zdokumentovány deluviální či fluviální sedimenty jílovito-hlinité, písčito jílovité a hlinito písčité, třídy F4 CS, F6 CL/CI, S4 SM, S5 SC, které jsou dle ČSN 73 6133 a Dodatku TP 170 podmíněčně vhodné až nevhodné bez úpravy do aktivní zóny a podmíněčně vhodné pro použití do násypu. Jedná se o zeminy namrzavé až nebezpečně namrzavé, stlačitelné, s převážně pendulárním vodním režimem, které dle penetračních prací nedosahují hodnot poměru únosnosti $\text{CBR} \geq 15 \%$ a hodnot $\text{E}_{\text{def}02} \geq 30$ MPa. Dle Dodatku TP 170 se jedná o podloží komunikací ve skupině PIII.

Hydrogeologické podmínky: podzemní voda byla zastižena v prostoru sondy V3 v blízkosti vodoteče v úrovni 1,00 m p.t. s ustálením 0,80 m p.t. V trase polní cesty byla dále zdokumentována zamokřená místa podél komunikace zejména v místech situování sondy V2.

Technická doporučení: Je doporučena úprava aktivní zóny výměnou za vhodné kamenivo frakce 0/63 mm o mocnosti 400-500 mm a doplněná o separační geotextilii, okolo mostku/propustku lze doporučit frakci 0/125 mm. Do materiálu výměny lze dle laboratorních zkoušek z hlediska obsahu dehtu využít stávající zpevnění, tvořené šterkem i kamenivem větší frakce. Dále bude třeba vyřešit odvod stojaté vody u cesty v prostoru sondy V2 např. stahovací šachtou a drenáží tak, aby se voda neinfiltrovala do konstrukce polní cesty.

Vsakovací podmínky hodnotíme jako podmíněčně vhodné vzhledem ke slabé propustnosti svrchních jemnozrnných zemin (F6, F4), relativně vhodnější v úrovni písčito-hlinitých deluviálních (S4, S5) a eluviálních vrstev (R6)

Zemní práce pro odkrytí pláně budou probíhat v zeminách vč. navážek zařazených do tříd těžitelnosti 2-4 dle RTS Ceníku 800-1 a třídy I dle ČSN 73 6133.

10. ZEMNÍ PRÁCE

Zatřídění zemin z hlediska jejich dalšího použití bylo stanoveno dle platné normy ČSN 73 6133 „*Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací*“. Výsledné zatřídění je uvedeno v tabulce č. 8.

Tabulka č. 8: 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 0.1	Cb, B	PV	PV	5
GT 0.2	F6 CLO	N	N	2
GT 1	F6 CL/CI	PV	N	2
GT 2	F4 CS	PV	PV	2
GT 3	S4 SM, S5 SC	PV	PV	3
GT 4	F4 CS	PV	PV	2
GT 5	S5 SC, S3 S-F	PV až V	PV	3-4
GT 6.1	R6	PV	PV	4
GT 6.2	R5	-	-	-

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 podle technické 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. 9.

Tabulka č. 9: Zatřídění zemin do tříd těžitelnosti (dle RTS Ceník 800-1, 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	RTS Ceník 800-1	vrtatelnost TP 76A
GT 0.1	Cb, B	I	4	II
GT 0.2	F6 CLO	I	2	I
GT 1	F6 CL/CI	I	2-3	I
GT 2	F4 CS	I	3	I
GT 3	S4 SM, S5 SC	I	3-4	I-II
GT 4	F4 CS	I	3	I
GT 5	S5 SC, S3 S-F	I	3-4	I-II
GT 6.1	R6	I	4	II
GT 6.2	R5	I	4-5	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 trhačí 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

11. ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ

Na základě objednávky byl realizován podrobný geotechnický průzkum pro projektovanou polní cestu HPC1 v k.ú. Janovická Lhota a v k.ú. Uhlířské Janovice, a to na základě 5 vrtaných geologických sond, 2 sond dynamické penetrace a laboratorních zkoušek zemin.

Plán rekonstruované polní cesty HPC1 představují zeminy nebezpečně namrzavého až namrzavého charakteru a do aktivní zóny jsou dle ČSN 73 6133 podmíněčně vhodné (F4 CS, S4 SM, S5 SC) až nevhodné v případě zemin třídy F6 CL/CI. Pevnostní charakteristiky zemin na pláni jsou uvedeny v kapitole č. 6. Shrnutí geotechnických podmínek na pláni vč. technického doporučení je obsaženo v kapitole č. 9. V rámci přípravy stavby bude nutné provést technologickou úpravu zemin v aktivní zóně jejich mechanickou výměnou za vhodný materiál. V prostoru stávajícího propustku/mostku přes místní vodoteč doporučujeme zahrnout do rozpočtu mechanickou výměnu za kamenivo větší frakce. V rámci výměny lze využít stávající zpevnění, tvořené štěrkem i a kamenivem větší frakce, hodnoty PAU u těchto vrstev dosahují podlimitních hodnot (viz protokol v příloze). Komplikací je výskyt zamokřených míst (stojatá voda) při krajnici v místě sondy V2. Doporučeno je provést centralizovaný odvod této vody např. stahovací šachtou a drenáží tak, aby se voda neinfiltrovala do konstrukce polní cesty.

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.

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

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

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

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

ČSN EN ISO 1997-1, Eurokód 7: *Navrhování geotechnických konstrukcí, Část 1: Obecná pravidla*. Praha, Český normalizační institut, 2006.

Technické podmínky TP 150: *Údržba a opravy vozovek pozemních komunikací obsahujících dehtová pojiva*. Praha. Ministerstvo dopravy, odbor silniční infrastruktury, 2011.

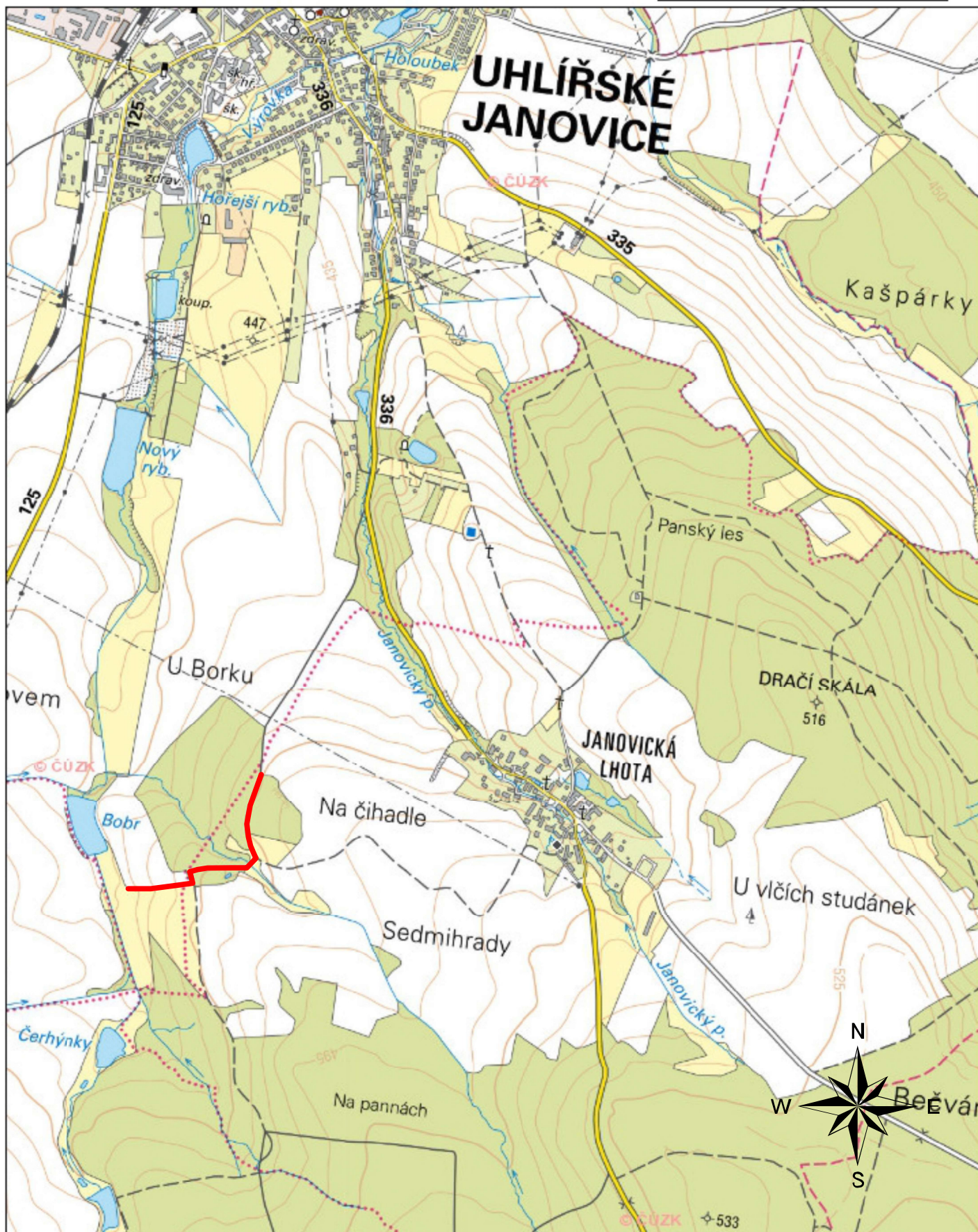
Technické podmínky TP 170: *Navrhování vozovek pozemních komunikací*. Upravený dotisk. Praha. Ministerstvo dopravy, 2006.

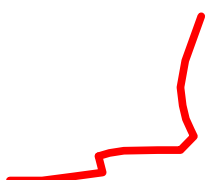

Přílohy:

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

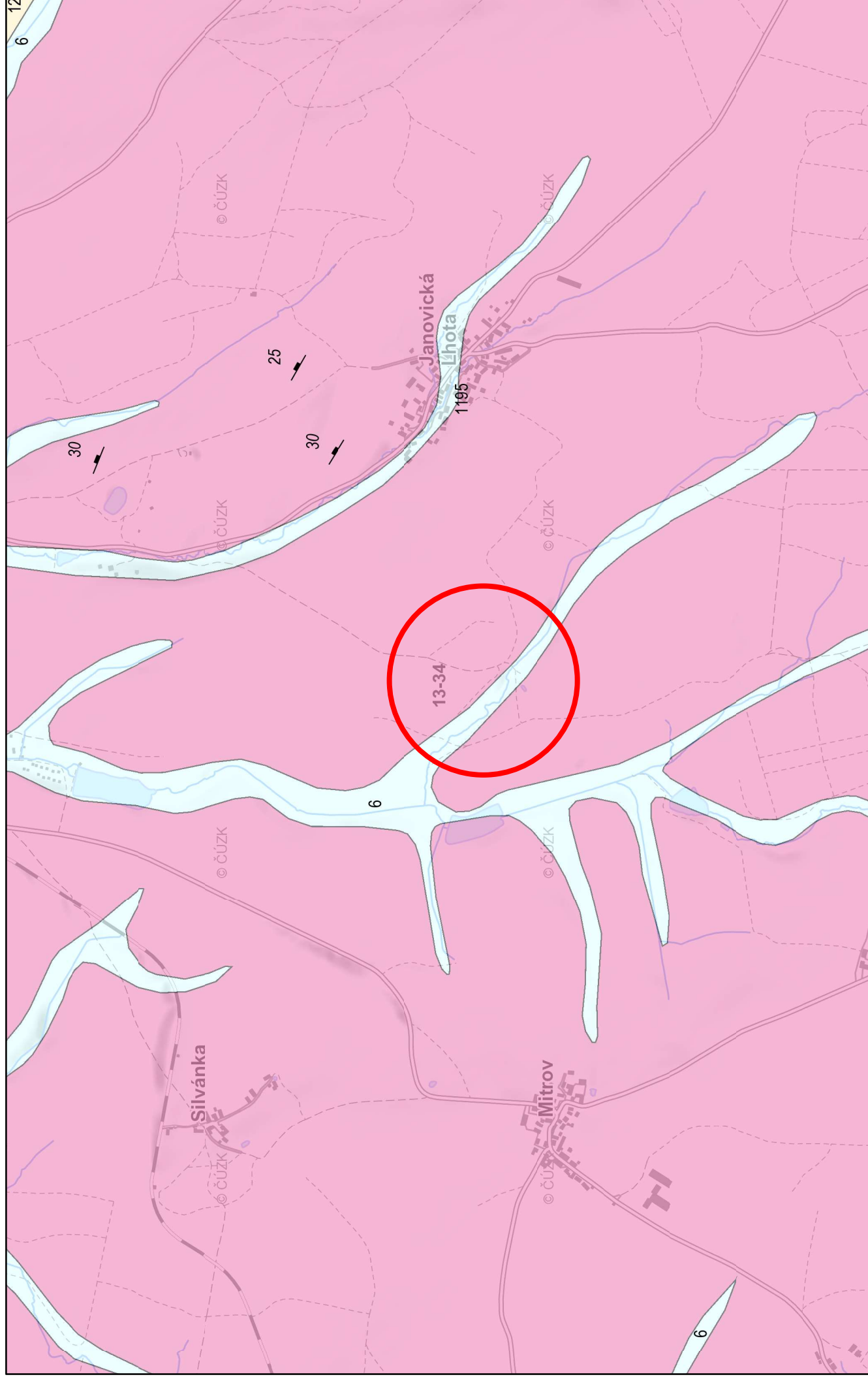
0

850 m



 <div>navržená polní cesta HPC1</div>	objednatel: Státní pozemkový úřad		
	název úkolu: Janovická Lhota, polní cesta HPC1		
	název přílohy: Přehledná situace zájmového území		měřítko: 1 : 15 000
	datum: duben 2021	zakázka číslo: 2021/40	číslo výkresu: číslo přílohy: 1

GEOLOGICKÁ MAPA



Klad listů ZM50

Klad listů ZM 50



Geologická mapa 1 : 50 000

Hranice hornin GeoČR50

— hranice zjištěná

Horniny GeoČR50

kvartér

KENOZOIKUM

KVARTÉR



6

nivní sediment



12

písčito-hlinitý až hlinito-písčitý sediment

kutnohorsko-svratecká oblast

kutnohorské krystalinikum, svratecké krystalinikum

PROTEROZOIKUM–PALEOZOIKUM

NEOPROTEROZOIKUM–KAMBRIUM



1195

dvojslídny migmatit až ortorula

Geologická mapa 1 : 50 000 - doplňky

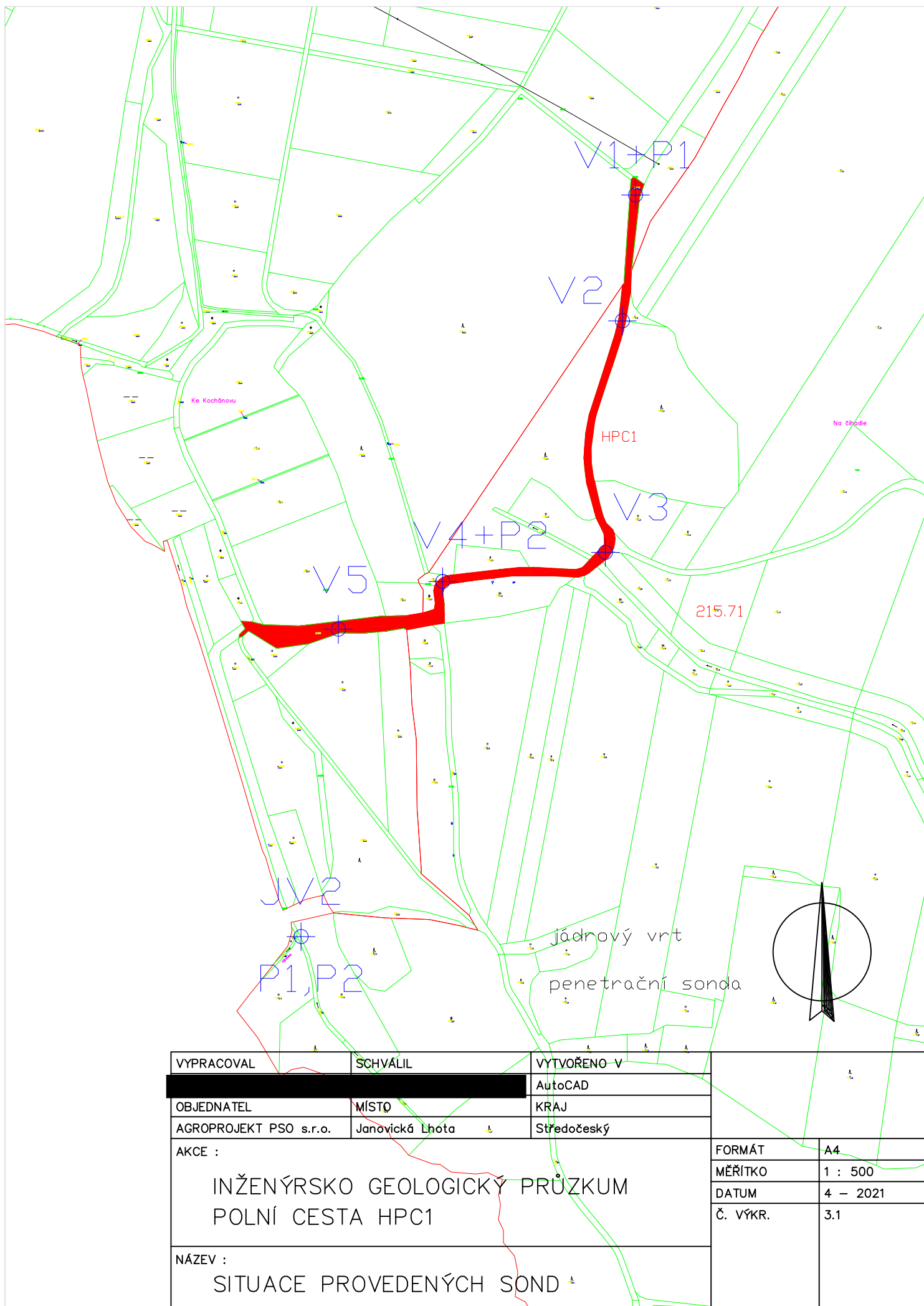
Značky v mapě - body GeoČR50



směr a sklon magmatické foliace

Geologická mapa 1 : 50 000 - indexy

Index GeoČR50



VYPRACOVAL	SCHVÁLIL	VYTVOŘENO V		
		AutoCAD		
OBJEDNATEL	MÍSTO	KRAJ		
AGROPROJEKT PSO s.r.o.	Janovická Lhota	Středočeský	FORMÁT	A4
AKCE : INŽENÝRSKO GEOLOGICKÝ PRŮZKUM POLNÍ CESTA HPC1			MĚŘÍTKO	1 : 500
			DATUM	4 – 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.
V1	700236.28	1074044.06	469.10
V2	700250.39	1074178.68	474.40
V3	700268.45	1074426.53	472.40
V4	700442.60	1074457.65	473.50
V5	700554.20	1074508.70	465.50

Pozn.: Měření bylo provedeno přístrojem Topcon GMS – 2.

V Brně, duben 2021

Zpracoval a zaměřil:



HIG geologická služba, spol. s r.o. Hlinky 142c 603 00 Brno			Geologická dokumentace vrtu		V1
Projekt:	Janovická Lhota		Číslo projektu:	2021/40	Příloha č.: 5.1
Dokumentoval:				Měřítko:	1:50
Vrtmistr:			Celková hloubka:	2.00 m	Souřadnice Y: 700236.28
Vrtná souprava:	Eikjeltkamp		Hladina podzemní vody:		Souřadnice X: 1074044.06
Datum zač.:	29.03.2021		HPV naražená:		Souřadnice Z: 469.10 m
Datum kon.:	29.03.2021		HPV ustálená:		Souřadný systém: S-JTSK/Balt po vyrovnání
Hloubka od	Hloubka do	Vrtáno DN			
0.00 m	2.00 m	75 mm			
			Místo/Okres: Janovická Lhota		
			Katastr. území: Janovická Lhota, Uhlířské Janovice		
			Mapa 1:25000:		

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
0.00 0.50 1.00 1.50 2.00	kvartér proterozoikum			Cb		4	I	ulehlá pevná	0.00 - 0.25	ŠTĚRK, KAMENIVO: makadam, horninový typ, do velikosti cca 12 cm, uježděný, stávající zpevnění PC
				F6 CI	aa/scl	3			0.25 - 0.50	JÍL: rezavý, s proplásky rezavých písků, pevný, deluviální
				F4 CS + Cb	gr/saCl				0.50 - 0.85	JÍL PÍŠČITÝ: rezavý, s horninovými úlomky do 2 cm, pevný, deluviální
				R6		4			0.85 - 1.50	ORTORULA: charakter eluvia, zcela zvětralá na charakter jílovito písčité zeminy s horninovými úlomky, rezavé barvy, pevná
				R5		4-5			1.50 - 2.00	ORTORULA: zvětralá, rezavá, slídnatá, rozpadavá na úlomky, písčitá, místy zahliněná, pevná

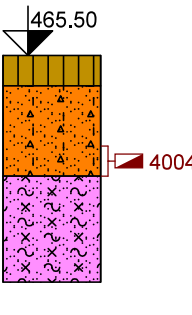
Poznámky:	Legenda:
-----------	----------

HIG geologická služba, spol. s r.o. Hlinky 142c 603 00 Brno			Geologická dokumentace vrtu		V2
Projekt:	Janovická Lhota		Číslo projektu:	2021/40	Příloha č.: 5.2
Dokumentoval:			Měřitko:	1:50	
Vrtmistr:			Celková hloubka:	1.50 m	Souřadnice Y: 700250.39
Vrtná souprava:	Eijkjerkamp		Hladina podzemní vody:		Souřadnice X: 1074178.68
Datum zač.:	29.03.2021		HPV naražená:		Souřadnice Z: 474.40 m
Datum kon.:	29.03.2021		HPV ustálená:		Souřadný systém: S-JTSK/Balt po vyrovnání
Hloubka od	Hloubka do	Vrtáno DN	Místo/Okres: Janovická Lhota Katastr. území: Janovická Lhota, Uhlířské Janovice Mapa 1:25000:		
0.00 m	1.50 m	75 mm			

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>proterozoikum kvartér</div> <div><div><div></div><div></div><div></div></div><div>474.40</div><div>4001</div></div>			Cb		4	I	ulehlá	0.00 - 0.30	ŠTĚRK, KAMENIVO: makadam, horninový typ, do velikosti cca 15 cm, uježděný, stávající zpevnění PC, vlhké, průsak boční povrchové vody
	S5 SC+Cb	grdSa		pevná			0.30 - 0.70	PÍSEK JÍLOVITÝ: šedý, s horninovým štěrkem do 5 cm, rozpadavý, místy prachovitý, pevný, deluviální	
	R6						0.70 - 1.50	ORTORULA: charakter eluvia, zcela zvětralá na charakter jílovito písčité zeminy s horninovými úlomky do 7 cm, rezavé, hnědé, šedé barvy, pevná	

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

HIG geologická služba, spol. s r.o. Hlinky 142c 603 00 Brno			Geologická dokumentace vrtu		V5
Projekt:	Janovická Lhota		Číslo projektu:	2021/40	Příloha č.: 5.5
Dokumentoval:			Měřitko:	1:50	
Vrtmistr:			Celková hloubka:	1.50 m	Souřadnice Y: 700554.20
Vrtná souprava:	Eijkjellkamp		Hladina podzemní vody:		Souřadnice X: 1074508.70
Datum zač.:	29.03.2021		HPV naražená:		Souřadnice Z: 465.50 m
Datum kon.:	29.03.2021		HPV ustálená:		Souřadný systém: S-JTSK/Balt po vyrovnání
Hloubka od	Hloubka do	Vrtáno DN			
0.00 m	1.50 m	75 mm			
			Místo/Okres:	Janovická Lhota	
			Katastr. území:	Janovická Lhota, Uhlířské Janovice	
			Mapa 1:25000:		

Stratigrafie		V5	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	kvartér proterozoikum		F6 CLO	sa-6a	2	I		tuhá	0.00 - 0.20	HUMÓZNÍ HLÍNA: hnědá, písčitá, s kořínky, tuhá
			S4 SM+Cb	grsiSa	3			ulehlá	0.20 - 0.80	PÍSEK HLINITÝ: rezavý, hnědý, místy šedý, s horninovými úlomky do 5 cm, ulehlý, deluviální
			R6		4			pevná	0.80 - 1.50	ORTORULA: charakter eluvia, zcela zvětralá na charakter písku s hlinitou příměsí s horninovými úlomky do různé frakce cm, rezavé, šedé barvy, pevná

Poznámky:	Legenda: <div> <div></div> <div>porušený</div> </div>
-----------	--

HIG geologická služba, spol. s r.o. Školní 322, 66443 Želešice			DYNAMICKÁ PENETRAČNÍ ZKOUŠKA				P1			
Souprava: typ DPL, jméno Vzor - DPL dle ČSN			Zkouška podle ČSN EN ISO 22476-2		Měřil: [redacted]	Počet měř.úderů []: [redacted]				
Beran: výška pádu [m]: 0.50 hmotnost [kg]: 10.00			Hloubka sondy [m]: 1.00		Datum zkoušky: 29.3.2021		Počet red.úderů []: [redacted]			
Kovadlina pevná: hmotnost s vodící tyčí [kg]: 6.00			Hlad.podz.vody [m]: nebyla zastižena		Y= 700 236.28		Krouticí moment [Nm]: [redacted]			
Hrot pevný: průměr [mm]: 35.70			Zvýšení Qd pod HPV u S a G [%]: 25		X= 1 074 044.06		Jednot. odpor Rd[MPa]: [redacted]			
Další tyč: délka [m]: 1.00 hmotnost [kg]: 3.00			Krok penetrování [m]: 0.10		Z= 469.10		Dynam.odpor Qd[MPa]: [redacted]			
Součinitel plášt. tření []: 0.180			Souř.systemy: JTSK / Balt		Modul Edef [MPa]: [redacted]					
Hloubka [m]	Počet úderů měř. red.		Qd [MPa]	Hl. [m]	Graf penetrace				Geologická charakteristika	
0.1	22	21.7	5.6	1.0					Štěrky, kamenivo, zpevnění PC	
0.2	19	18.5	4.8						Jíl, deluviální	
0.3	5	4.2	1.1							
0.4	5	3.9	1.0							
0.5	8	6.7	1.7							
0.6	10	8.4	2.2							
0.7	10	8.1	2.1							
0.8	15	12.8	3.3						Jíl písčitý, deluviální	
0.9	14	11.6	3.0							
1.0	15	12.3	3.2						Ortorula, eluvium	
Název akce: Janovická Lhota, Polní cesta HPC1					Měřítka: 1:50	Zak. číslo: 2021/40				
Dokumentoval: [redacted]					Příloha č.: 4.5					

Akce: Janovická Lhota, Polní cesta HPC1

Sonda: P1

Zakázkové číslo: 2021/40

Vrtmistr:

Zpracoval:

Souřadnice Y: 700236.28

Výška terénu: 469.10

Hladina podz.vody:

Datum penetrace: 29.3.2021

Typ soupravy: Vzor-DPLdleČSN

Souřadnice X: 1074044.06

Hloubka sondy: 1.00

Zvýšení Qd vlivem HPV: 25.00[%]

Hloubka	Počet úderů	Krout.	Dyn.odpor	Zemina	Totální	Ulehl.	Ef.úh.	Modul	Index	Popis	
	měřených	redukov.	moment	na hrotu	dle ČSN	soudrž.	zeminy	vn.tř.	Edef	konzis.	ulehlosti nebo
[m]	N10 []	rN10 []	Mv[Nm]	Qd [MPa]	731001	Cu[kPa]	Id []	Fi[°]	[MPa]	Ic []	konzistence
0.1	22.0	21.7	1.5	5.6	G2	0	0.35	33	109.0	0.00	středně ulehlá
0.2	19.0	18.5	3.0	4.8	G2	0	0.32	33	102.1	0.00	kyprá
0.3	5.0	4.2	4.5	1.1	F6	30	0.00	0	3.0	0.82	tuhá
0.4	5.0	3.9	6.0	1.0	F6	30	0.00	0	3.0	0.82	tuhá
0.5	8.0	6.7	7.5	1.7	F6	30	0.00	0	3.0	1.14	pevná
0.6	10.0	8.4	9.0	2.2	F4	45	0.00	0	8.0	1.36	pevná
0.7	10.0	8.1	10.5	2.1	F4	45	0.00	0	7.9	1.36	pevná
0.8	15.0	12.8	12.0	3.3	F4	48	0.00	0	9.3	1.91	tvrdá
0.9	14.0	11.6	13.5	3.0	S5	0	0.33	26	4.0	0.00	středně ulehlá
1.0	15.0	12.3	15.0	3.2	S5	0	0.34	26	4.1	0.00	středně ulehlá

HIG geologická služba, spol. s r.o. Školní 322, 66443 Želešice			DYNAMICKÁ PENETRAČNÍ ZKOUŠKA				P2						
Souprava: typ DPL, jméno Vzor - DPL dle ČSN			Zkouška podle ČSN EN ISO 22476-2		Měřil:	[redacted]		Počet měř.úderů []:				
Beran: výška pádu [m]: 0.50 hmotnost [kg]: 10.00			Hloubka sondy [m]: 1.00		Datum zkoušky: 29.3.2021		Počet red.úderů []:					
Kovadlina pevná: hmotnost s vodící tyčí [kg]: 6.00			Hlad.podz.vody [m]: nebyla zastižena		Y= 700 442.60		Krouticí moment [Nm]:					
Hrot pevný: průměr [mm]: 35.70			Zvýšení Qd pod HPV u S a G [%]: 25		X= 1 074 457.65		Jednot. odpor Rd[MPa]:					
Další tyč: délka [m]: 1.00 hmotnost [kg]: 3.00			Krok penetrování [m]: 0.10		Z= 473.50		Dynam.odpor Qd[MPa]:					
Součinitel plášť. tření []: 0.180			Souř.systémy: JTSK / Balt		Modul Edef [MPa]:					
Hloubka [m]	Počet úderů měř. red.		Qd [MPa]	Hi. [m]	Graf penetrace					Geologická charakteristika			
0.1	12	11.6	3.0		10	20	30	40	50	60	70	80	Jíl, deluviální
0.2	5	4.2	1.1		Jíl, deluviální								
0.3	3	1.8	0.5		Jíl, deluviální								
0.4	3	1.4	0.4		Ortorula, eluvium, úlomky, písek								
0.5	3	1.0	0.3										
0.6	13	10.6	2.7										
0.7	22	19.2	5.0										
0.8	25	21.8	5.6										
0.9	31	27.4	7.1										
1.0	48	44.0	11.3										
1.0													
Název akce: Janovická I hota, Polní cesta HPC1					Měřítko: 1:50		Zak. číslo: 2021/40						
Dokumentoval: [redacted]							Příloha č.: 4.6						

Akce: Janovická Lhota, Polní cesta HPC1

Sonda: P2

Zakázkové číslo: 2021/40

Vrtmistr:

Zpracoval:

Souřadnice Y: 700442.60

Výška terénu: 473.50

Hladina podz.vody:

Datum penetrace: 29.3.2021

Typ soupravy: Vzor-DPLdleČSN

Souřadnice X: 1074457.65

Hloubka sondy: 1.00

Zvýšení Qd vlivem HPV:25.00[%]

Hloubka	Počet úderů		Krout.	Dyn.odpor	Zemina	Totální	Ulehl.	Ef.úh.	Modul	Index	Popis
	měřených	redukov.	moment	na hrotu	dle ČSN	soudrž.	zeminy	vn.tř.	Edef	konzis.	ulehlosti nebo
[m]	N10 []	rN10 []	Mv[Nm]	Qd [MPa]	731001	Cu[kPa]	Id []	Fi[°]	[MPa]	Ic []	konzistence
0.1	12.0	11.6	2.2	3.0	F6	48	0.00	0	9.0	1.58	tvrdá
0.2	5.0	4.2	4.4	1.1	F6	30	0.00	0	3.0	0.82	tuhá
0.3	3.0	1.8	6.6	0.5	F6	25	0.00	0	1.0	0.60	tuhá
0.4	3.0	1.4	8.8	0.4	F6	25	0.00	0	1.0	0.60	tuhá
0.5	3.0	1.0	11.0	0.3	F6	25	0.00	0	1.0	0.60	tuhá
0.6	13.0	10.6	13.2	2.7	F6	47	0.00	0	8.7	1.69	tvrdá
0.7	22.0	19.2	15.4	5.0	F6	54	0.00	0	11.0	2.67	tvrdá
0.8	25.0	21.8	17.6	5.6	G4	0	0.40	31	63.0	0.00	středně ulehlá
0.9	31.0	27.4	19.8	7.1	G4	0	0.46	31	64.8	0.00	středně ulehlá
1.0	48.0	44.0	22.0	11.3	G4	0	0.58	32	68.4	0.00	středně ulehlá

FOTODOKUMENTACE



Trasa polní cesty HPC1 od sondy V1



Zkouška dynamické penetrace P1



Dokumentace sondy V1



Jemnozrnné deluviální zeminy, sonda V1



Dokumentace sondy V2



Zamokřená místa
v okolí sondy V2



Dokumentace sondy V3



Stávající propustek



Povrch polní cesty
v prostoru sondy V3



Vrtné práce, sonda V4



Zvětralá ortorula z jádra sondy V4



Trasa polní cesty v prostoru sondy V4



Dokumentace sondy V5



Trasa navržené PC od sondy V5



VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

MECHANIKA ZEMIN

HIG geologická služba, spol. s r.o.

Název akce: **HPCI Janovická Lhota - GTP**

Datum: 15. 04. 2021

Číslo zakázky: 2021/40

SONDA HLOUBKA [m] LAB. Č. DRUH VZORKU	V2 0,5-0,7 4001 P	V3 0,4-0,6 4002 P	V4 0,3-0,5 4003 P	V5 0,6-0,8 4004 P	
VLHKOST [%]	16,5	25,4	24,6	14,9	
MEZ TEKUTOSTI [%]	35	37	34	-	
MEZ PLASTICITY [%]	21	20	19	-	
INDEX PLASTICITY [%]	14	17	15	-	
KLASIFIKACE ČSN 73 6133	S5 SC	F4 CS	F6 CL	S4 SM	
KLASIFIKACE ČSN EN ISO 14688-2	grclSa	saCl	sasiCl	grsiSa	
KLASIFIKACE ČSN 75 2410	SC	CS	CL	SM	
KONZISTENCE	pevná	tuhá	tuhá	-	
INDEX KONZISTENCE	1,32	0,68	0,63	-	
BARVA VZORKU	ŠEDÁ	ŠEDÁ	HNĚDÁ, REZAVÁ	HNĚDÁ, REZAVÁ	
OBJEMOVÁ TÍHA [kN.m ⁻³]	18,5	18,5	21,0	18,0	
KOEFICIENT FILTRACE [m.s ⁻¹]	6,79·10 ⁻⁷	2,12·10 ⁻⁸	1,09·10 ⁻⁸	3,18·10 ⁻⁶	

zpracoval:



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: HPC1, Janovická Lhota - GTP

Datum:

15.04.2021

Číslo zakázky: 2021/40

VZOREK	SONDA	HLOUBKA (m)	ČSN EN ISO 14688-2	ČSN 736 133	NAMRZAVOST	VHODNOST ZEMIN	
						násyp	aktivní zóna
4001	V2	0,5-0,7	grclSa	S5 SC	namrzavé	podm.vhodné	podm.vhodné
4002	V3	0,4-0,6	saCl	F4 CS	nebezpečně namrzavé	podm.vhodné	podm.vhodné
4003	V4	0,3-0,5	sasiCl	F6 CL	nebezpečně namrzavé	podm.vhodné	nevhodné
4004	V5	0,6-0,8	grsiSa	S4 SM	namrzavé	podm.vhodné	podm.vhodné
			grSa	S3 S-F	mírně namrzavé	vhodné	podm.vhodné
			siCl	F6 CI	nebezpečně namrzavé	podm.vhodné	nevhodné

zpracoval:



FILTRAČNÍ SOUČINITEL (K)

HIG geologická služba, spol. s r.o.

Název akce: HPC1, Janovická Lhota - GTP
Číslo zakázky: 2021/40

Datum: 15.04.2021

VZOREK	SONDA	HLOUBKA (m)	ČSN EN ISO 14688-2	ČSN 736 133	KOEFICIENT FILTRACE (m.s ⁻¹)
4001	V2	0,5-0,7	grclSa	S5 SC	$6,79 \cdot 10^{-7}$
4002	V3	0,4-0,6	saCl	F4 CS	$2,12 \cdot 10^{-8}$
4003	V4	0,3-0,5	sasiCl	F6 CL	$1,09 \cdot 10^{-8}$
4004	V5	0,6-0,8	grsiSa	S4 SM	$3,18 \cdot 10^{-6}$
			grSa	S3 S-F	$n \cdot 10^{-5}$
			siCl	F6 CI	$n \cdot 10^{-9}$

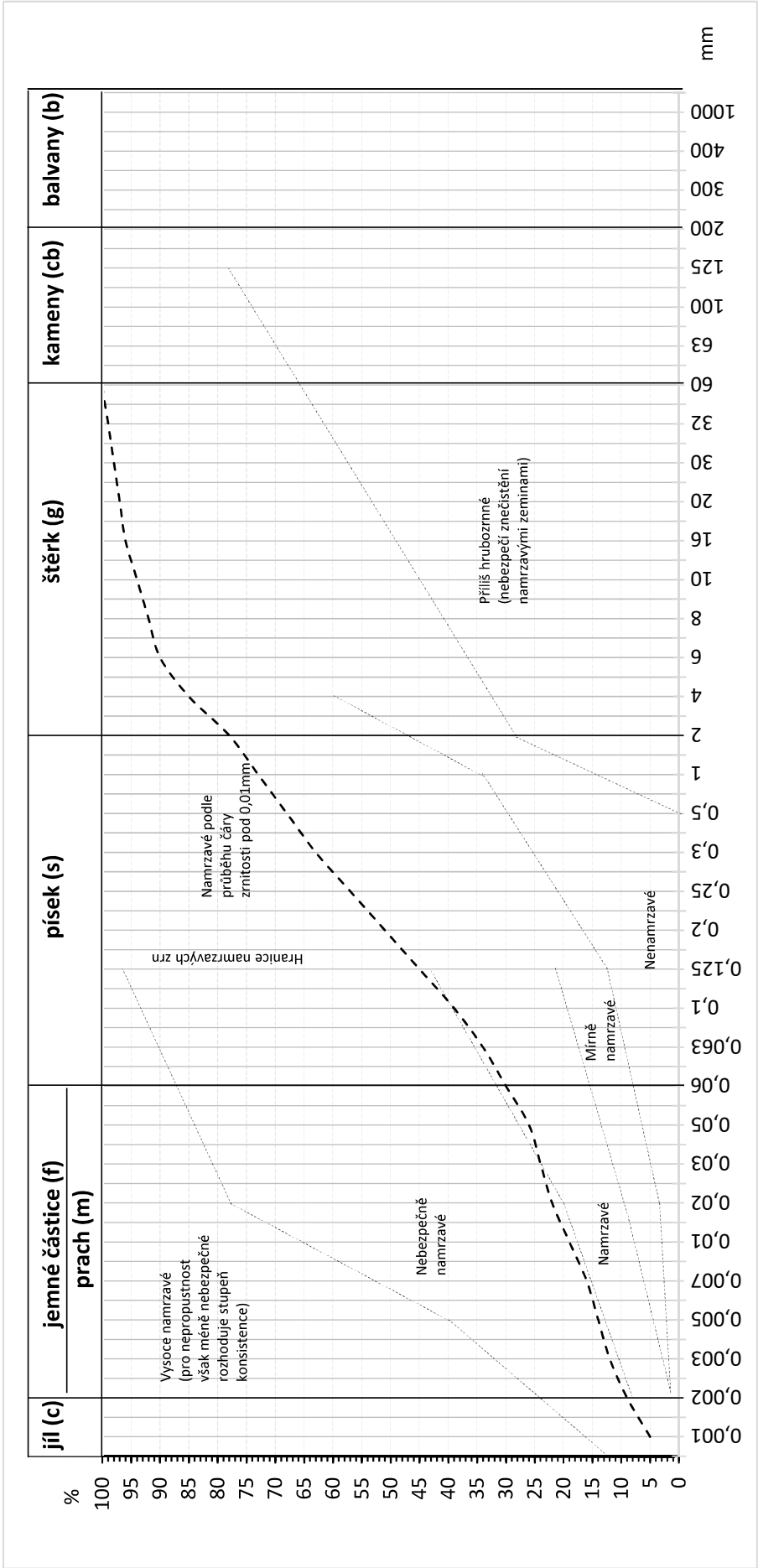
zpracoval:



PROTOKOL O ZKOUŠCE

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

Metoda:	ZRNITOST ZEMIN (ČSN EN ISO 17892 - 4)	Číslo vzorku:	4001
Zkoušená položka:	zemina	Sonda:	V2
Číslo zakázky:	2021/40	Hloubka:	0,5-0,7
Název zakázky:	HPC1 Janovická Lhota - GTP	Popis vzorku :	P - písek jílovitý S5 SC
Datum přijetí vzorku:	30.03.2021		



Nejistota měření: 1%. Uvedené rozšíření 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:

Zkoušená položka:

Číslo zakázky:

Název zakázky:

Datum přijetí vzorku:

ZRNITOST ZEMIN (ČSN EN ISO 17892 - 4)

zemina

2021/40

HPC1 Janovická Lhota - GTP

30.03.2021

Číslo vzorku:

Sonda:

Hloubka:

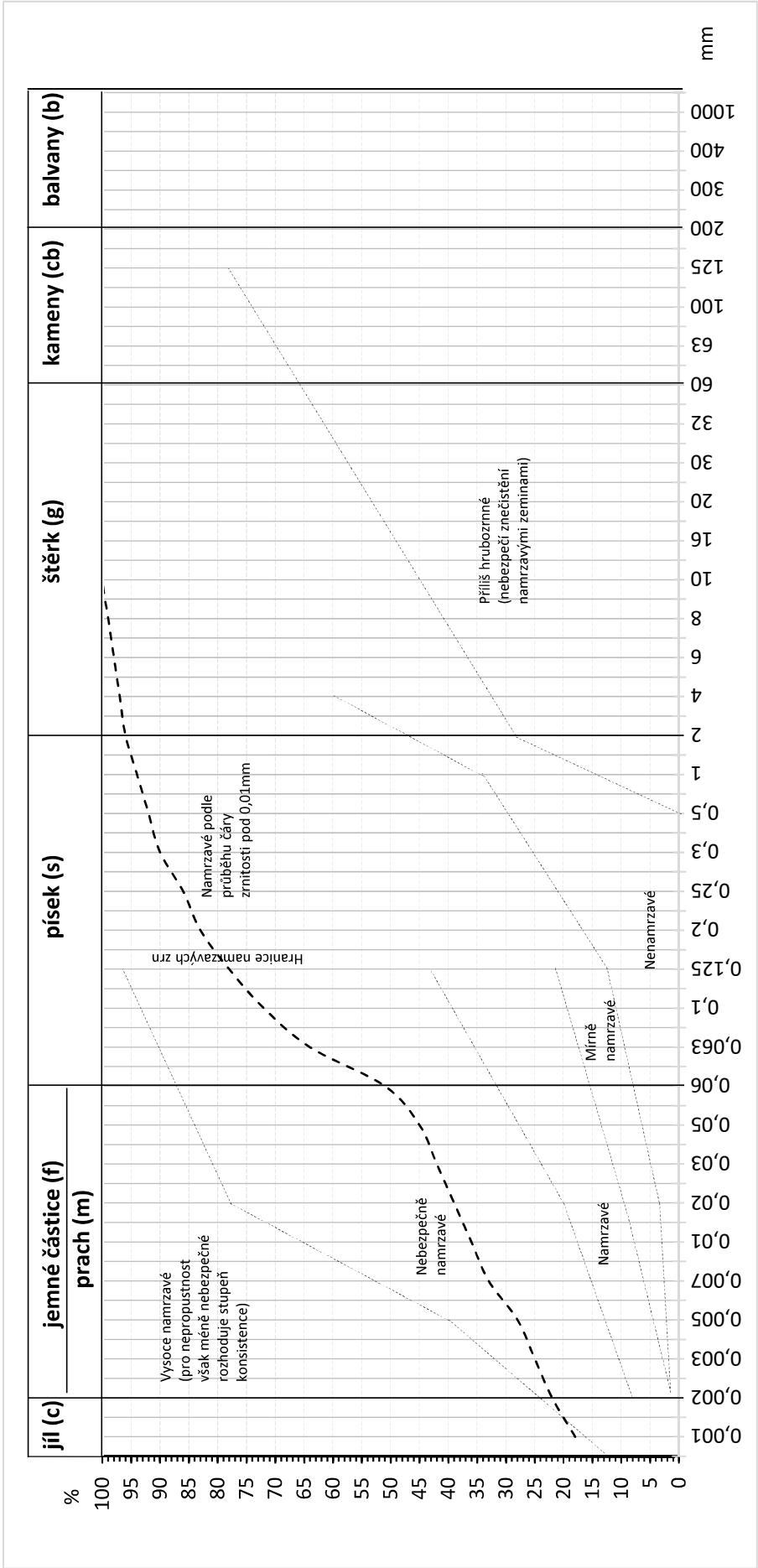
Popis vzorku :

4002

V3

0,4-0,6 m

P - jíl písčitý F4 CS

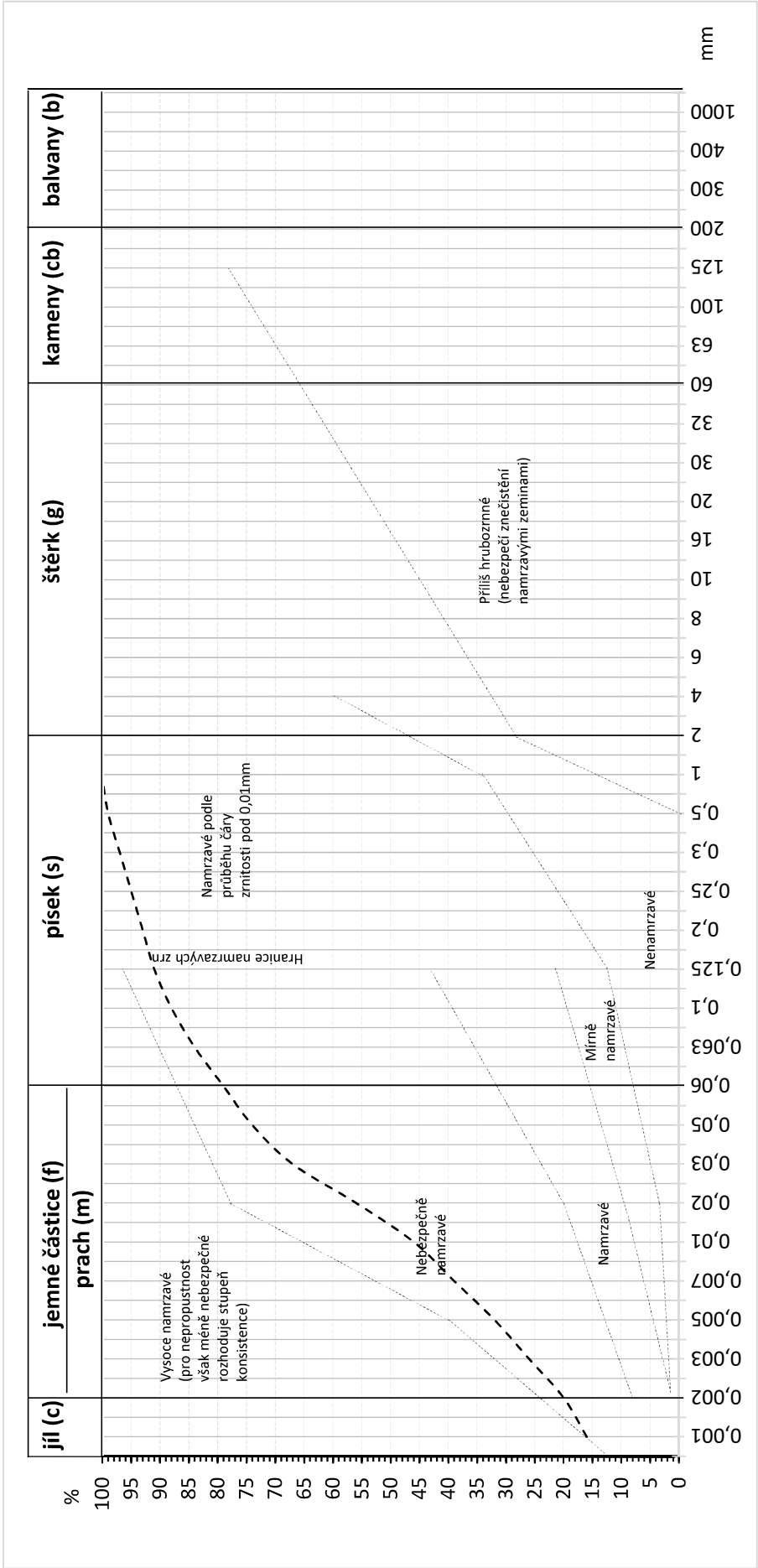


Nejistota měření: 1%. Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou stanoveny na základě zkušenosti kvalifikovaným odhadem a jsou zahrnuty v interpretaci výsledku. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku. Zkušební protokol nesmí být bez písemného souhlasu laboratoře reprodukován jinak než 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)	Číslo vzorku:	4003
Zkoušená položka:	zemina	Sonda:	V4
Číslo zakázky:	2021/40	Hloubka:	0,3-0,5 m
Název zakázky:	HPC1 Janovická Lhota - GTP	Popis vzorku :	P - jíl s nízkou plasticitou F6 CL
Datum přijetí vzorku:	30.03.2021		

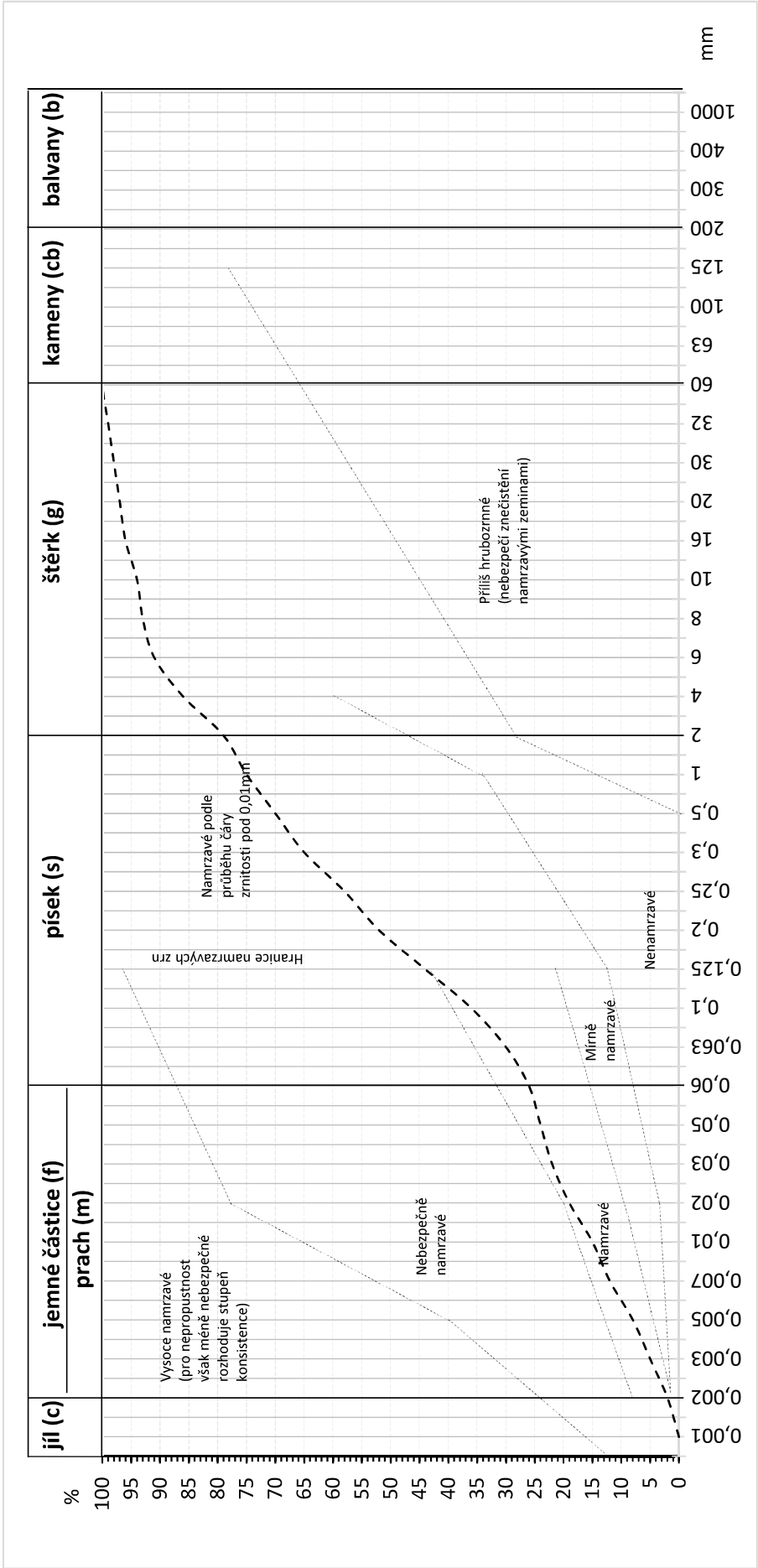


Nejistota měření: 1%. Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou stanoveny na základě zkušenosti kvalifikovaným odhadem a jsou zahrnuty v interpretaci výsledku. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku. Zkušební protokol nesmí být bez písemného souhlasu laboratoře reprodukován jinak než 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)	Číslo vzorku:	4004
Zkoušená položka:	zemina	Sonda:	V5
Číslo zakázky:	2021/40	Hloubka:	0,6-0,8 m
Název zakázky:	HPC1 Janovická Lhota - GTP	Popis vzorku :	P - písek hlinitý S4 SM
Datum přijetí vzorku:	30.03.2021		



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

Zakázka	: PR2126608	Datum vystavení	: 8.4.2021
Zákazník	: HIG geologická služba, spol. s r.o.	Laboratoř	: ALS Czech Republic, s.r.o.
Kontakt	: Mgr. Aleš Grünwald	Kontakt	: Zákaznický servis
Adresa	: Hlinky 142c 603 00 Brno Česká republika	Adresa	: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany 190 00 Česká Republika
E-mail		E-mail	
Telefon		Telefon	
Projekt	: Janovická Lhota	Stránka	: 1 z 3
Číslo objednávky	: ----	Datum přijetí vzorků	: 29.3.2021
		Číslo nabídky	: PR2013HIGGE-CZ0002 (CZ-120-13-0563)
Místo odběru	: ----	Datum zkoušky	: 30.3.2021 - 7.4.2021
Vzorkoval	: zákazník	Úroveň řízení kvality	: Standardní QC dle ALS ČR interních postupů

Poznámky

Bez písemného souhlasu laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak, než celý.

Laboratoř prohlašuje, že výsledky zkoušek se týkají pouze vzorků, které jsou uvedeny na tomto protokolu. Pokud je na protokolu o zkoušce v části "Vzorkoval" uvedeno: „Vzorkoval Zákazník“ pak platí, že výsledky se vztahují ke vzorku, jak byl přijat.

Za správnost odpovídá

Zkušební laboratoř č. 1163
akreditovaná ČIA dle
ČSN EN ISO/IEC 17025:2018

Jméno oprávněné osoby



Pozice

Environmental Business Unit
Manager



Společnost je certifikována dle ČSN EN ISO 14001 (Systémy environmentálního managementu) a ČSN ISO 45001 (Systémy managementu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)



Výsledky zkoušek

Vyhl. 130/2019 - znovuzískaná asfaltová směs - sušina - příloha č. 1

Matrice: ZEMINA

Název vzorku

Dehet

Vyhl. 130/2019 - znovuzískaná asfaltová směs - sušina - příloha č. 1

Identifikace vzorku

PR2126608-001

Datum odběru/čas odběru

[29.3.2021]

Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
fyzikální parametry									
sušina při 105 °C	S-DRY-GRCI	0.10	%	92.6	± 6.0%	----	----	----	----
polycyklické aromatické uhlovodíky (PAU)									
suma 16 PAU	S-PAHCAL03	3.20	mg/kg suš.	<3.20	---	0	0	mg/kg suš.	Limity uvedeny pod tabulkou
acenaften	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	<0.20	---	----	----	----	----
acenaftylen	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	<0.20	---	----	----	----	----
anthracen	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	<0.20	---	----	----	----	----
benzo(a)anthracen	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	<0.20	---	----	----	----	----
benzo(a)pyren	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	<0.20	---	----	----	----	----
benzo(b)fluoranthén	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	<0.20	---	----	----	----	----
benzo(g,h,i)perylene	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	<0.20	---	----	----	----	----
benzo(k)fluoranthén	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	<0.20	---	----	----	----	----
chrysen	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	<0.20	---	----	----	----	----
dibenzo(a,h)anthracen	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	<0.20	---	----	----	----	----
fenanthren	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	<0.20	---	----	----	----	----
fluoranthén	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	<0.20	---	----	----	----	----
fluoren	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	<0.20	---	----	----	----	----
indeno(1,2,3-cd)pyren	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	<0.20	---	----	----	----	----
naftalen	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	<0.20	---	----	----	----	----
pyren	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	<0.20	---	----	----	----	----

Pokud zákazník neuvede datum a/nebo čas odběru vzorku, laboratoř je z procesních důvodů určí sama, jsou pak rovny datu a/nebo času přijetí vzorků a jsou uvedeny v závorkách. Pokud je čas vzorkování uveden 0:00 znamená to, že zákazník uvedl pouze datum a neuvedl čas vzorkování. * Nejistota je rozšířená nejistota měření odpovídající 95% intervalu spolehlivosti s koeficientem rozšíření k = 2.

Vysvětlivky: LOQ = Mez stanovitelnosti; NM = Nejistota měření. NM nezahrnuje nejistotu vzorkování. Nejistoty měření se pro účely posuzování shody nezhledňují.

Poznámky k limitům

Vyhl. 130/2019 - znovuzískaná asfaltová směs - sušina - příloha č. 1	
suma 16 PAU	Limity sumy polyaromatických uhlovodíků (PAU) dle přílohy č. 1, tabulky č. 1 vyhlášky č. 130/2019 Sb.: hodnota sumy 16 PAU ≤ 12 mg/kg suš. = znovuzískaná asfaltová směs třídy ZAS-T1 12 mg/kg suš. < hodnota sumy 16 PAU ≤ 25 mg/kg suš. = znovuzískaná asfaltová směs třídy ZAS-T2 25 mg/kg suš. < hodnota sumy 16 PAU ≤ 300 mg/kg suš. = znovuzískaná asfaltová směs třídy ZAS-T3 hodnota sumy 16 PAU >300 mg/kg suš. = znovuzískaná asfaltová směs třídy ZAS-T4

Konec výsledkové části protokolu o zkoušce

Přehled zkušebních metod

Analytické metody	Popis metody
Místo provedení zkoušky: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany Česká Republika 190 00	
S-DRY-GRCI	CZ_SOP_D06_01_045 (ČSN ISO 11465, ČSN EN 12880, ČSN EN 14346), CZ_SOP_D06_07_046 (ČSN ISO 11465, ČSN EN 12880, ČSN EN 14346:2007, ČSN 46 5735), Stanovení sušiny gravimetricky a stanovení vlhkosti výpočtem z naměřených hodnot.
S-PAHCAL03	CZ_SOP_D06_03_161 (US EPA 8270D, US EPA 8082A, ČSN EN 15527, ISO 18287, ISO 10382, ČSN EN 15308, příprava vzorku dle CZ_SOP_D06_03_P01, kap. 9.2, 9.3, 9.4.2, US EPA 3546). Stanovení semivolatilních organických látek metodou plynové chromatografie s MS nebo MS/MS detekcí a výpočet sum semivolatilních organických látek z naměřených hodnot.
S-PAHGMS03	CZ_SOP_D06_03_161 (US EPA 8270D, US EPA 8082A, ČSN EN 15527, ISO 18287, ISO 10382, ČSN EN 15308, příprava vzorku dle CZ_SOP_D06_03_P01, kap. 9.2, 9.3, 9.4.2, US EPA 3546). Stanovení semivolatilních organických látek metodou plynové chromatografie s MS nebo MS/MS detekcí a výpočet sum semivolatilních organických látek z naměřených hodnot.
Přípravné metody	Popis metody
Místo provedení zkoušky: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany Česká Republika 190 00	

Datum vystavení : 8.4.2021
Stránka : 3 z 3
Zakázka : PR2126608
Zákazník : HIG geologická služba, spol. s r.o.



Přípravné metody	Popis metody
*S-PPCRYO	Kryogenní drcení vzorku dle interního předpisu

Symbol “*” u metody značí neakreditovanou zkoušku laboratoře nebo subdodavatele. V případě, že laboratoř použila pro neakreditovanou nebo nestandardní matici vzorku postup uvedený v akreditované metodě a vydává neakreditované výsledky, je tato skutečnost uvedena na titulní straně tohoto protokolu v oddílu „Poznámky“. Jsou-li na protokolu o zkoušce výsledky subdodávky, je místo provedení zkoušky mimo laboratoře ALS Czech Republic, s.r.o.

Způsob výpočtu sumačních parametrů je k dispozici na vyžádání v zákaznickém servisu.



VRTNÉ PRÁCE

Průzkumné vrtý pro stavební geologii, hydrogeologii, ekologii. Vrtání ve stísněných prostorech s omezeným vjezdem od 700 (š) x 1600 (v) mm. Vrtý 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

