



Realizace SZ Budišovsko
Inženýrsko – geologický průzkum

Září 2018

RNDr. Pavel Vavrda – inženýrská geologie, geotechnika, hydrogeologie

Schweitzerova 28, 779 00 Olomouc:

GSM: 602 77 61 09

vavrdags@volny.cz

Z Á V Ě R E Ć N Á Z P R Á V A

o provedeném inženýrsko – geologickém průzkumu

Název akce:	Realizace SZ Budišovsko Inženýrsko – geologický průzkum
Lokalita:	Budišov nad Budišovkou Staré Oldřůvky Podlesí
Okres:	Opava
Objednatel:	AGPOL s. r. o. Jungmannova 12, 772 00 Olomouc
Odpovědný řešitel:	RNDr. Pavel Vavrda
Zakázkové číslo:	30 / 2018

Olomouc, září 2018

O B S A H

1 ÚVOD

- 1.1 Úvodní část
- 1.2 Provedené průzkumné práce

2 VŠEOBECNÁ ČÁST

- 2.1 Vymezení zájmové oblasti
- 2.2 Geologická stavba širší oblasti
- 2.3 Hydrogeologické poměry

3 PODROBNÁ ČÁST

- 3.1 Hlavní polní cesta HPC1
 - 3.1.1 Vyhodnocení sondážních prací
 - 3.1.2 Litologická charakteristika jednotlivých skupin zemin v trase polní cesty HPC1
 - 3.1.3 Podzemní voda
 - 3.1.4 Posouzení podloží polní cesty HPC1
 - 3.1.5 Technické závěry
- 3.2 Hlavní polní cesta HPC2
 - 3.2.1 Vyhodnocení sondážních prací
 - 3.2.2 Litologická charakteristika jednotlivých skupin zemin v trase polní cesty HPC2
 - 3.2.3 Podzemní voda
 - 3.2.4 Posouzení podloží polní cesty HPC2
 - 3.2.5 Technické závěry
- 3.3 Hlavní polní cesta HC2 + polní cesta C11
 - 3.3.1 Vyhodnocení sondážních prací
 - 3.3.2 Litologická charakteristika jednotlivých skupin zemin v trase polní cesty HC2 a polní cesty C11
 - 3.3.3 Podzemní voda
 - 3.3.4 Posouzení podloží polní cesty HC2 a polní cesty C11
 - 3.3.5 Technické závěry
- 3.4 Vedlejší polní cesta VPC5 + vedlejší polní cesta VC12
 - 3.4.1 Vyhodnocení sondážních prací
 - 3.4.2 Litologická charakteristika jednotlivých skupin zemin v trase polní cesty VPC5 a polní cesty VC12
 - 3.4.3 Podzemní voda
 - 3.4.4 Posouzení podloží polní cesty VPC5 a polní cesty VC12
 - 3.4.5 Technické závěry
- 3.5 Cesta DPC15
 - 3.5.1 Vyhodnocení sondážních prací
 - 3.5.2 Litologická charakteristika jednotlivých skupin zemin v trase polní cesty DPC15
 - 3.5.3 Podzemní voda
 - 3.5.4 Posouzení podloží polní cesty DPC15
 - 3.5.5 Technické závěry

3.6 Suchá nádrž

- 3.6.1 Geologické poměry v prostoru navrhované zemní hráze suché nádrže
- 3.6.2 Geotechnické vlastnosti zemin v prostoru navrhované zemní hráze
- 3.6.3 Podzemní voda v prostoru zemní hráze
- 3.6.4 Založení sdruženého funkčního bloku
- 3.6.5 Zemník – charakteristika zemin potenciálně použitelných do konstrukce hráze
- 3.6.6 Technické závěry

PŘÍLOHY

1 Průzkumné sondy

- 1.1 Petrografický popis sond

2 Laboratorní analýzy

- 2.1 Laboratorní rozbor vzorku podzemní vody pro stanovení agresivity podzemní vody na betonové konstrukce a ocelové materiály

2 Mapová část

- 3.1 Situace území
- 3.2 Situace sond

1 ÚVOD

1.1 Úvodní část

Na základě ústní dohody, uzavřené mezi Ing. Ondřejem Vaculínem, PhD., jednatelem firmy AGPOL s. r. o. se sídlem Jungmannova 153/12, 779 00 Olomouc jako objednatelem a RNDr. Pavlem Vavrdou jako zhotovitelem byl vypracován inženýrsko – geologický průzkum pro akci Realizace SZ Budišovsko.

Geologicko – průzkumné práce byly zaměřeny na

- a) zdokumentování vrstevního profilu v místech průzkumných sond s hlavním zřetelem na ověření podloží navrhovaných a rekonstruovaných polních cest
- b) zdokumentování vrstevního profilu v místě vrtané sondy V-28, která byla vyhloubena v místě navrhované zemní hráze a v místech vrtaných sond V-26, V-27, které byly vyhloubeny v místě navrhovaného zemníku
- c) zhodnocení zemin z prostoru potenciálního zemníku z hlediska použití těchto zemin do sypaných hrází
- d) ověření údajů o podzemní vodě v prostoru projektovaného staveniště.

1.2 Provedené průzkumné práce

a) vrtné práce

V rámci akce: Realizace SZ Budišovsko. Inženýrsko – geologický průzkum bylo v prostoru navrhovaných / rekonstruovaných polních cest a v místě zamýšleného zemníku vyhloubeno 27 vrtaných sond do hloubky 1,5 m. V místě navrhované zemní hráze byla vyhloubena jedna vrtaná sonda do hloubky 5,0 m. Celkem tedy bylo odvrtáno 45,5 bm sond. Vrtné práce provedla ve dnech dne 20. 2. až 24. 2. 2018 osádka strojní vrtné soupravy URB-2A. Vrtáno bylo rotačně jádrovým způsobem bez výplachu (na sucho). K vrtání bylo použito jednoduché jádrovnice o průměru 156 mm, osazené vrtnou korunkou z tvrdokovu. Vrtné jádro bylo ukládáno do normalizovaných plastových vzorkovnic.

b) vzorkování, laboratorní rozbor

Z vrtu V-28, který byl vyhlouben v místě zemní hráze byl odebrán vzorek podzemní vody z důvodu zjištění agresivity podzemní vody na betonové konstrukce a ocelové materiály.

c) zpracování archívních materiálů

V centrálním archívu geologických prací Geofondu v Praze nejsou žádné archívní geologické průzkumy, které by se vztahovaly ke geologické stavbě navrhovaných polních cest a vodní nádrže.

2 VŠEOBECNÁ ČÁST

2.1 Vymezení zájmové oblasti

Navrhované / rekonstruované polní cesty jsou situovány v katastrálním území Podlesí nad Odrou, Staré Oldřůvky a Budišov nad Budišovkou.

Zájmové území je zobrazeno na Základní mapě ČR, M 1:50 000, list 15-33 Moravský Beroun. Správně spadá zájmové území do okresu Opava, Městský úřad Budišov nad Budišovkou.

Z hlediska regionálního členění reliéfu ČR (J. Demek et. al., 1987) spadá zájmové území do geomorfologického celku Nízkého Jeseníku, geomorfologického podcelku Domašovské vrchoviny, geomorfologického okrsku IVC-8E-c *Libavská vrchovina*.

Z geomorfologického hlediska je Libavská vrchovina – která tvoří severovýchodní část Domašovské vrchoviny – plochá vrchovina tvořená převážně spodnokarbonskými břidlicemi a drobami moravických a hornobenešovských vrstev, méně devonskými vulkanity. Reliéf Libavské vrchoviny je erozně denudační, tvořený plošinami, široce zaoblenými rozvodnými hřbety a různou měrou zahloubenými údolími.

2.2 Geologická stavba širší oblasti

„*Skalní podloží*“ je v zájmovém území zastoupeno sedimenty moravskoslezského spodního karbonu. Spodní karbon moravskoslezské oblasti reprezentuje litologicky výrazná synorogenní klastická formace vyskytující se v evropských hercynidech a známá ve střední Evropě jako kulm. Kulm je význačný slepenci, drobami a aleuropelity. Oba poslední litotypy se buď mnohonásobně střídají, nebo tvoří každý zvlášť mocná tělesa.

Pro zájmové území je charakteristické rytmické střídání břidlic a drob, obvykle ve vrstvách různé mocnosti, takže místy převažují droby a místy břidlice, obojí je svázáno pozvolnými přechody. Tak zde vzniká střídání dvou ze čtyř hlavních litologických jednotek kulmu Nízkého Jeseníku – moravických vrstev v převážně břidličném vývoji a benešovských vrstev v převážně drobovém vývoji.

Téměř celý skalní podklad je zde překryt svými zvětralinami – eluviem. Eluvium je zvětralá hornina *in situ*, která nebyla redeponována z místa svého vzniku. Eluvium má v zájmovém území poněkud charakter spíše slaběji zahliněných úlomků mateřských hornin, případně charakter jílu (eluvium břidlic) nebo písku (eluvium drob). Mocnost eluvia se zde pohybuje okolo 1-3 m, v místech intenzivního tektonického porušení podstatně více.

Na úbočích a úpatích svahů mohou být výše popsané horniny překryty různě mocnou polohou deluviálních sedimentů, které vznikly gravitační redepozicí zvětralého skalního podloží. Litologicky se jedná převážně o hlíny s vyšším či nižším zastoupením úlomkovitého skeletu a kamenitohlinité a hlinitokamenité sutě.

Přeplavením eluvií a svahových uloženin ronem nebo občasnými toky v místních depresích vznikly deluviofluviální sedimenty, které obsahují většinou vyšší obsah jemnozrnné frakce a jejichž hrubozrnná (úlomkovitá) frakce je částečně opracována.

Údolní niva Budišovky je vyplněna poměrně málo mocnou polohou podložních štěrků a nadloží, několik decimetrů mocnou polohou aluviálních („*nivních*“) hlín.

Úzké údolní nivy přítoků Budišovky jsou vyplněny sedimenty tzv. „*nivní série*“, které jsou zde reprezentovány nehomogenním souvrstvím hlín a písčitých hlín, polohově s vyšším či nižším zastoupením klastů (různě opracovaných horninových úlomků).

2.3 Hydrogeologické poměry

Podložní kulmské horniny (převážně břidlice a prachovce moravických vrstev, méně droby vrstev benešovských) jsou obecně charakterizovány jako slabě až velmi slabě puklinově propustné s koeficienty filtrace v rozmezí $k_f = n \times 10^{-8}$ m/s až $k_f = n \times 10^{-7}$ m/s. Příznivější podmínky pro oběh podzemních vod obecně skýtají droby, protože u nich nedochází k plastickým deformacím jako u břidlic. Spojité rozpukání kulmských hornin je zřejmě omezeno na poměrně malé plochy a jen na zónu přípovrchového navětrání a rozvolnění. Ani po event. poruchových zónách nelze očekávat významnější cirkulaci, pokud nedojde k umělému vytvoření značného hydraulického gradientu.

K určité omezené, většinou však pouze sezónní akumulaci podzemní vody může docházet v deluviálních sedimentech a deluviofluviálních sedimentech, zejména v místech jejich souvislého většího rozšíření při vyšším podílu horninového skeletu.

Pro sedimenty tzv. „nivní série“ (které vyplňují úzké údolní nivy přítoků Budišovky) v písčitém vývoji, případně pro nivní uloženiny s vyšším obsahem klastů je charakteristická určitá (spíše slabá) průlinová propustnost, nivní uloženiny v hlinitém, případně jílovitém vývoji jsou pro podzemní vodu prakticky nepropustné.

Z kvarterních sedimentů mají z hydrogeologického hlediska největší význam (deluvio)fluviální „štěrky“, které vyplňují dno údolní nivy Budišovky. Vyznačují se různou průlinovou propustností a do jisté míry umožňují oběh a akumulaci podzemních vod. Hladina podzemní vody v těchto štěrcích je spojitá a volná nebo jen mírně napjatá a v zájmovém prostoru se pohybuje v hloubce okolo 1,5 m až 2 metrů pod terénem.

3 PODROBNÁ ČÁST

3.1 Hlavní polní cesta HPC1

3.1.1 Vyhodnocení sondážních prací

V prostoru hlavní polní cesty HPC1 byly vyhloubeny vrty V-1 až V-5. Geologické poměry v trase hlavní polní cesty HPC1 jsou přehledně uvedeny níže v tabulce.

	V-1	V-2	V-3	V-4	V-5
mocnost navážky (násypu) (cm)	70 ¹⁾	0	0	0	10 ²⁾
charakter „rostlého“ podloží přípovrchové vrstvy	rozvětralá břidlice	kamenito - hlinitá suť	hlína s úlomky hornin	hlína s příměsí úlomků	hlína s příměsí úlomků
třída zeminy v podloží (ČSN 73 6133)	R6 od 1 m R5	F2 od 0,3 m G3	F2 od 1,3 m R5 (G3-G4)	F6-F2 od 0,8 m G4-F2 (R6?)	F6 od 1,3 m G3-G4
charakter zeminy v nižší etáži	od 1,0 m zvětralá břidlice	od 0,3 m hlinito kamenitá suť	od 1,3 m zvětralá břidlice	od 0,6 m rozvětralá břidlice? suť?	od 1,3 m hlinito kamenitá suť
orientační návrh (a) sanace podloží aktivní zóny polní cesty	mechanické hutnění nebo výměna	mechanické hutnění nebo výměna ³⁾	chemická úprava nebo výměna	chemická úprava nebo výměna	chemická úprava nebo výměna

¹⁾ nehomogenní násyp hlíny s úlomky cihel a s kameny

²⁾ násyp kulmské břidlice („zpevněná“ polní cesta)

- 3) chemická úprava pro svrchní vrstvu kamenitohlinité suti třídy F2, v případě skrytí svrchní vrstvy mechanické hutnění

3.1.2 Litologická charakteristika jednotlivých skupin zemin v trase polní cesty HPC1

1 násypy

Ve vrtu V-1 byla ověřena cca 0,7 m mocná vrstva násypu, který pozůstával z hlíny s úlomky cihel a kamene, kdy velikost zrn kamene činila až 10 cm. Násyp měl charakter soudržné zeminy charakteru „jílu“ až „štěrkovitého jílu“, granulometricky obdobného zeminám třídy F6-F2 ve smyslu ČSN 73 6133. Ve vrtu V-5 byla ověřena cca 0,1 m mocná vrstva násypu drcené kulmské břidlice, kdy tento násyp lze považovat za lokální „zpevnění“ stávající polní cesty.

2 deluviální hlíny, soliflukčně – deluviální hlíny

Deluviální hlíny byly ověřeny v přípovrchové vrstvě sond V-4 (hloubkový interval 0,0 m až 0,6 m p. t.) a V-5 (hloubkový interval 0,1 m – 1,3 m p. t.) Litologicky se zde jedná o prachovité hlíny nejčastěji tuhé konzistence, případně s příměsí úlomků podložních hornin. Deluviální hlíny lze souhrnně zařadit do třídy F6, případně F6-F2 ve smyslu ČSN 73 6133.

3 deluviální hlíny s úlomky hornin

Deluviální hlíny s úlomky hornin byly ověřeny v přípovrchové vrstvě sond V-2 (0,0 m až 0,3 m p. t.) a V-3 (0,0 m – 1,3 m p. t.). Litologicky se zde zpravidla jedná o prachovité hlíny tuhé a tuhé až pevné konzistence s nižším (do cca 50 %) zastoupením spíše drobnějších úlomků podložních kulmských hornin. Deluviální hlíny s úlomky hornin je možno souhrnně zařadit do třídy F2 ve smyslu ČSN 73 6133.

4 hlinitokamenité sutě

Hlinitokamenité sutě byly ověřeny na bázi sond V-2 (v hloubce od 0,3 m p. t.) a V-5 (v hloubce od 1,3 m p. t.). Litologicky se zde jedná o zahliněné úlomky podložních kulmských hornin s obsahem skeletu vyšším, než 50 %. V závislosti na vzájemném poměru jemnozrnné (hlinité) a hrubozrnné (úlomky hornin) frakce lze hlinitokamenité sutě zařadit do tříd G3, G3-G4 a G4 ve smyslu ČSN 73 6133.

Vzhledem k charakteru geneze deluviálních (jak hlinitých s úlomky, tak i hlinitokamenitých) sutí nelze v trase dotčené polní cesty stanovit úseky s výskytem sutí jednotlivých zeminových tříd, neboť vzájemný poměr jednotlivých frakcí sutí se může metr od metru měnit.

5 kulmské skalní a „poloskalní“ podloží

Různě zvětralé kulmské skalní horniny byly ověřeny na bázi sond V-1, V-3 a V-4. V sondě V-1 byla zcela zvětralá kulmská břidlice ověřena přímo v podloží násypu, v hloubce od 0,7 m p. t. Litologicky se jednalo o zvětralou kulmskou břidlici, rozvrtnou na prach a ploché úlomky o velikosti do 7 cm. Na bázi vrtu V-3, v hloubce od 1,3 m p. t. byla ověřena přípovrchová vrstva kulmské břidlice, rozvrtná na navětralé až zvětralé ploché úlomky o velikosti do 5 cm. Na bázi vrtu V-4, v hloubce od 0,6 m p. t. byla ověřena vrstva zahliněných jemných „plátek“ zvětralé břidlice, kdy se (méně pravděpodobně) mohlo taktéž jednat o deluviální suť.

3.1.3 Podzemní voda

Hladina podzemní vody nebyla ověřena žádnou geologicko – průzkumnou sondou. V trase polní cesty lze očekávat nespojitě zvodnění se zakleslou hladinou podzemní vody. Index konzistence soudržných zemin, dokumentovaných v jednotlivých vrtech byl odhadem větší, než 0,7. Vodní režim tak lze orientačně stanovit jako pendulární – nepříznivý.

Pro deluviální hlíny je možno uvažovat s hodnotou koeficientu filtrace $k_f = n \times 10^{-7}$ m/s až $k_f = n \times 10^{-6}$ m/s.

Pro deluviální hlíny s úlomky je možno uvažovat s hodnotou koeficientu filtrace $k_f = n \times 10^{-6}$ m/s.

Pro deluviální hlinitokamenité sutě je možno uvažovat s hodnotou koeficientu filtrace $k_f = n \times 10^{-5}$ m/s až $k_f = n \times 10^{-4}$ m/s.

3.1.4 Posouzení podloží polní cesty HPC1

Podloží navrhované / rekonstruované polní cesty HPC1 je tvořeno:

- deluviálními hlinitými sutěmi s úlomky hornin, které jsou granulometricky obdobné „štěrkovitým“ jílům třídy F2 ve smyslu ČSN 73 6133
- deluviálními (soliflukčně – deluviálními) hlínami třídy F6 ve smyslu ČSN 73 6133
- deluviálními hlinitokamenitými sutěmi, které jsou granulometricky obdobné „štěrkům“ třídy G3 ve smyslu ČSN 73 6133
- deluviálními kamenitohlinitými sutěmi, které jsou granulometricky obdobné „štěrkům“ třídy G4 ve smyslu ČSN 73 6133
- zvětralou, místy navětralou kulmskou břidlicí

ČSN 73 6133 *Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací* posuzuje vhodnost zde ověřených zemin do násypů a do podloží dopravních staveb v tabulce č. A.1 – *Vhodnost zemin pro pozemní komunikace* následovně:

pořadové číslo	název zeminy	třída a symbol	vhodnost do násypu			vhodnost pro podloží vozovky (pro aktivní zónu)		
			nevhodná	podmínečně vhodná	vhodné	nevhodná	podmínečně vhodná	vhodné
2	jíl štěrkovitý	F2/ CG		x			x	
8	jíl se střední plasticitou	F6 / CI		x		x		
22	štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy	G3/ G-F			x			x
23	štěrk hlinitý	G4/ GM		x			x	

ad a) deluviální hlinité sutě s úlomky hornin (třída F2)

Zeminy třídy F2 jsou namrzavé až nebezpečně namrzavé a proto bude nutno provést vhodná opatření proti mrazu. Tyto zeminy lze dobře zhutňovat, avšak vždy jen v úzkém intervalu vlhkosti v okolí vlhkosti optimální a tvoří spíše málo vhodné podloží dopravních staveb. Případné zlepšení lze dosáhnout vápnem nebo pomalu tuhnoucími pojivy. Tyto zeminy jsou podmíněčně vhodné pro použití do hutněných násypů.

ab b) deluviální (soliflukčně – deluviální) hlíny (třída F6)

Zeminy třídy F6 jsou při napojení vodou nestabilní a rozbídné – bude tedy nutno bezpodmínečně zamezit přístupu vody k podloží. Pro zlepšení podloží dopravních staveb lze uvažovat s chemickou úpravou těchto zemin v součinnosti s mechanickým hutněním. Ověřené deluviální hlíny jsou nebezpečně namrzavé, objemově nestálé a jejich kapilární vztlakovost je vysoká. Obecně lze konstatovat, že zde ověřené deluviální hlíny poskytují nevhodné podloží pro dopravní stavby. Tyto zeminy jsou podmíněčně vhodné pro použití do hutněných násypů.

ad c) hlinitokamenité sutě, granulometricky obdobné štěrům s příměsí jemnozrnné frakce (třída G3)

Hlinitokamenité sutě třídy G3 jsou nenamrzavé až mírně namrzavé, obtížněji zhutnitelné, avšak přesto jsou dobrým podložím, stálým při odvodnění i za nejnepríznivějších povětrnostních změn a jsou velmi dobře propustné. Tyto zeminy lze klasifikovat jako vhodné pro použití do hutněných náspů.

ad d) hlinitokamenité sutě, granulometricky obdobné hlinitým štěrům

Únosnost kostry zrn skeletu hlinitokamenitých sutí třídy G4 je snížena jemnozrnnou složkou málo odolnou proti povětrnostním vlivům. Tyto zeminy jsou hůře zhutnitelné a tvoří přechodnou skupinu mezi dobrými a průměrně vyhovujícími zeminami pro podloží. Tyto zeminy jsou podmíněčně vhodné pro použití do hutněných náspů.

3.1.5 Technické závěry

Zeminy v aktivní zóně jsou na převážné části trasy polní cesty HPC1 tvořeny hlinitými sutěmi a hlinitými sutěmi s úlomky hornin. Ve smyslu ČSN 73 6133 „*Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací*“ jsem hlinité sutě souhrnně zařadil do třídy F6 – jíl se střední plasticitou, symbol CI, hlinité sutě s úlomky hornin jsem zařadil do třídy F2 – jíl štěrkovitý, symbol CG.

V sondě V-1 byla pod cca 0,7 m mocnou vrstvou násypu ověřena přípovrchová vrstva kulmského skalního masívu – zvětralá, rozpukaná břidlice, ve vrtu V-2 byla pod cca 0,3 m mocnou vrstvou hlinité suti ověřena suť hlinitokamenitá.

Kulmské skalní podloží (navětralá břidlice) vystupuje k povrchu terénu (zdokumentováno přímo v trase stávající polní cesty) na několika místech v úseku cca 200 m, přibližně od počátku polní cesty do prostoru mezi vrti V-1 a V-2.

V části trasy polní cesty mezi sondami V-2 a V-4 byly v povrchu polní cesty místy znatelné výrazné „*vytlačené koleje*“ v místě kolových tlaků vozidel, což poukazuje na absenci zpevnění a velmi nízkou únosnost zemin.

Je tedy nutno uvažovat, že v oblasti aktivní zóny se na převážné části trasy polní cesty HPC1 budou vyskytovat jemnozrnné zeminy charakteru převážně hlín s vyšším či nižším zastoupením horninového skeletu. Souhrnně se jedná o zeminy vysoce a nebezpečně namrzavé, nevhodné pro použití do silničních náspů. Jedná se o zeminy při napojení vodou nestabilní a rozbídné, poskytující podmíněčně vhodné (třída F2), resp. nevhodné (F6) podloží komunikací. V případě výskytu těchto zemin v podloží komunikací je bezpodmínečně nutno zamezit přístupu vody k podloží.

ČSN 73 6133 tyto zeminy klasifikuje pro aktivní zónu komunikací jako nevhodné k přímému použití bez úpravy, to znamená, že tyto zeminy se musejí vždy upravit. Bude tedy nutno počítat se sanací zemin aktivní zóny, případně s jejich výměnou.

V případě sanace lze uvažovat s chemickou úpravou zemin (1 až 3 % vápna, případně jiného vhodného pojiva) nejlépe v mocnosti na záběr frézy, optimálně v mocnosti 0,5 m. Dávkování a množství pojiva stanoví realizační firma na základě průkazných zkoušek ve smyslu TP 94 „*Zlepšení zemin*“.

Sanaci je možno taktéž realizovat mechanickým zlepšením deluviálních hlín, tj. smísením této jemnozrnné zemin s hrubozrnným materiálem (písek, štěr, kamenivo) za účelem optimalizace zrnitosti a snížení vlhkosti.

Místy bude zemní prostředí v aktivní zóně tvořeno hlinitokamenitými sutěmi třídy G3 a G4. Hlinitokamenité sutě jsou v závislosti na vzájemném obsahu jemnozrnné (hlinité) a hrubozrnné (horninový skelet) frakce nenamrzavé až mírně namrzavé (třída G3) a namrzavé (třída G4). Jedná

se o zeminy podmíněčně vhodné (G4), resp. vhodné (G3) k přímému použití bez úpravy pro stavbu zemního tělesa. Tyto zeminy vytvářejí podmíněčně vhodné (třída G4), resp. vhodné (G3) podloží komunikací.

V prostoru mezi počátkem polní cesty a okolo vrtu V-1 bude podloží komunikace tvořeno navětralou kulmskou břidlicí.

Značná část hlavní polní cesty HPC1 je situována v úvozu. V místech, kde je polní cesta vedena v úvozu lze doporučit navedení dostatečně mocné vrstvy hrubozrnné sypaniny na přehutněný povrch. Součástí konstrukční vrstvy komunikace v úvozu musí být drenážní vrstva, která bude úvoz spolehlivě odvodňovat.

Hrubozrnná sypanina (drcené kamenivo nebo betonový recyklát frakce 0/63 + svrchu 0/32) musí být hutněna na separační (separačně – vyztužující) geotextilii o dostatečné gramáži v mocnosti minimálně 35 cm až 40 cm. Geotextilie musí být od hrubozrnné sypaniny oddělena vrstvou drobného drceného kameniva (DDK) frakce 0/4 o tloušťce alespoň 5 cm tak, aby nedošlo k poškození geotextilie.

3.2 Hlavní polní cesta HPC2

3.2.1 Vyhodnocení sondážních prací

V prostoru hlavní polní cesty HPC2 byly vyhloubeny vrtý V-6 až V-10. Geologické poměry v místě hlavní polní cesty HPC2 jsou přehledně uvedeny níže v tabulce.

	V-6	V-7	V-8 ³⁾	V-9 ³⁾	V-10
mocnost navážky (násypu) (cm)	70 ¹⁾	20 ²⁾	0	0	0
charakter „rostlého“ podloží přípovrchové vrstvy	prachovitá hlína	prachovitá hlína	hlína s úlomky hornin	jílovitá a prachovitá hlína	hlína s úlomky hornin
třída zeminy v podloží (ČSN 73 6133)	F6 od 1,0 m F2	F6 / F2	F6 polohově F2	F6 od 1,1 m F6-F2	F2 od 0,3 m G3? R5
charakter zeminy v nižší etáži	od 1,0 m hlinitá suť s úlomky	od 1,0 m prachovitá hlína s úlomky	hlína s úlomky hornin	od 1,1 m hlína s příměsí úloмок	od 0,3,0 m suť? zvětralina?
orientační návrh (a) sanace podloží aktivní zóny polní cesty	chemická úprava nebo výměna	chemická úprava nebo výměna	chemická úprava nebo výměna	chemická úprava nebo výměna	úprava ⁴⁾ hutnění nebo výměna

1) cca 15 cm asfaltobetonu, níže hlína + drcené kamenivo + stavební odpad

2) drobné drcené kamenivo + prach („zpevnění“ polní cesty)

3) vrtáno mimo trasu, úvoz zavátý sněhem

4) chemická úprava pro svrchní vrstvu kamenitohlinité suti třídy F2, v případě skrytí svrchní vrstvy mechanické hutnění

3.2.2 Litologická charakteristika jednotlivých skupin zemin v trase polní cesty HPC2

1 násypy

Ve vrtu V-6 byla pod cca 15 cm mocnou vrstvou asfaltobetonu ověřena cca 0,55 m mocná vrstva navážky charakteru zahliněného drceného kameniva s úlomky cihel. Jedná se o konstrukční vrstvu stávající příjezdové komunikace k zemědělské farmě.

Ve vrtu V-7 byla na povrchu polní cesty ověřena cca 0,2 m mocná vrstva drobného drceného kameniva (frakce 0/20 + příměs frakce 50), kdy se jedná o zpevnění povrchu stávající polní cesty.

2 deluviální hlíny, soliflukčně – deluviální hlíny

Deluviální hlíny byly ověřeny v přípovrchové vrstvě sond V-6 (v podloží násypu, v hloubkovém intervalu 0,7 m až 1,0 m p. t.) v sondě V-7 (v podloží sypaniny až na bázi vrtu), v celém profilu vrtu V-8 a v celém profilu vrtu V-9. Litologicky se zde jedná nejčastěji o prachovité, méně jílovité hlíny, případně s příměsí úlomků podložních hornin. Konzistence deluviálních hlín byla ponejvíce tuhá a pevná, sondou V-9 byly ověřeny deluviální hlíny tuhé až měkké konzistence, kdy nižší stupeň konzistence zřejmě souvisí s lokální existencí vývěrů podzemní vody v blízkosti polní cesty. Deluviální hlíny lze souhrnně zařadit do třídy F6, případně F6-F2 ve smyslu ČSN 73 6133.

3 deluviální hlíny s úlomky hornin

Deluviální hlíny s úlomky hornin byly ověřeny na bázi sondy V-6, v hloubce od 1,0 m p. t. a v přípovrchové vrstvě (do hloubky 0,3 m p. t.) sondy V-10. Litologicky se zde jedná o prachovité hlíny tuhé a pevné konzistence s nižším (do cca 50 %) zastoupením spíše drobnějších úlomků podložních kulmských hornin. Deluviální hlíny s úlomky hornin je možno souhrnně zařadit do třídy F2 ve smyslu ČSN 73 6133.

4 hlinitokamenité sutě

Hlinitokamenité sutě byly ověřeny v sondě V-10, v hloubkovém intervalu 0,3 m až 0,8 m p. t. Litologicky se zde jedná o zahliněné úlomky podložních kulmských hornin s obsahem skeletu vyšším, než 50 %. Zde ověřené hlinitokamenité sutě lze zařadit do třídy G3 ve smyslu ČSN 73 6133.

Není vyloučeno, že zemina ve vrtu V-10, ověřená v hloubkovém intervalu 0,3 m až 0,8 m p. t. není sutí, nýbrž že se jedná o intenzívně rozpukané, zahliněné skalní podloží. Genezi této vrstvy by bylo možno stanovit zhodnocením kopané sondy.

5 kulmské skalní podloží

Kulmské skalní horniny byly ověřeny na bázi sondy V-10, v hloubce od 0,8 m p. t. Litologicky se zde jedná o navětralou šedou břidlici, rozvrtanou do úlomků o velikosti do 8 cm.

3.2.3 Podzemní voda

Hladina podzemní vody nebyla ověřena žádnou geologicko – průzkumnou sondou. V trase polní cesty lze očekávat nespojitě zvodnění se zakleslou hladinou podzemní vody. V prostoru stávající polní cesty však dochází k (periodickým?) vývěrům podzemních vod, které poté stékají po povrchu polní cesty. Vzhledem k této skutečnosti a vzhledem k obecně jemnozrnnému charakteru zemin na převážné části polní cesty lze hodnotit vodní režim jako kapilární – velmi nepříznivý (netýká se pouze severního okraje polní cesty, v okolí vrtu V-10, kde lze uvažovat s vodním režimem pendulárním a případně i difúzním).

Pro deluviální hlíny je možno uvažovat s hodnotou koeficientu filtrace $k_f = n \times 10^{-7}$ m/s až $k_f = n \times 10^{-6}$ m/s.

Pro deluviální hlíny s úlomky je možno uvažovat s hodnotou koeficientu filtrace $k_f = n \times 10^{-6}$ m/s.

Pro deluviální hlinitokamenité sutě je možno uvažovat s hodnotou koeficientu filtrace $k_f = n \times 10^{-5}$ m/s až $k_f = n \times 10^{-4}$ m/s.

3.2.4 Posouzení podloží polní cesty HPC2

Podloží navrhované / rekonstruované polní cesty HPC2 je tvořeno:

- podružně deluviálními hlinitými sutěmi s úlomky hornin, které jsou granulometricky obdobné „šterkovitým“ jílům třídy F2 ve smyslu ČSN 73 6133
- dominantně deluviálními (soliflukčně – deluviálními) hlínami třídy F6 ve smyslu ČSN 73 6133
- podružně (ověřeno jen vrtem V-10) deluviálními hlinitokamenitými sutěmi, které jsou granulometricky obdobné „šterkům“ třídy G3 ve smyslu ČSN 73 6133.

ČSN 73 6133 *Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací* posuzuje vhodnost zde ověřených zemin do násypů a do podloží dopravních staveb v tabulce č. A.1 – *Vhodnost zemin pro pozemní komunikace* následovně:

pořadové číslo	název zeminy	třída a symbol	vhodnost do násypu			vhodnost pro podloží vozovky (pro aktivní zónu)		
			nevhodná	podmínečně vhodná	vhodné	nevhodná	podmínečně vhodná	vhodné
2	jíl šterkovitý	F2/ CG		x			x	
8	jíl se střední plasticitou	F6 / CI		x		x		
22	šterk s příměsí jemnozrnné zeminy	G3/ G-F			x			x

Charakteristika jednotlivých typů zemin z hlediska podloží dopravních staveb je uvedena výše, v kapitole 3.1.4.

3.2.5 Technické závěry

Zeminy v aktivní zóně jsou na převážné části trasy polní cesty HPC2 tvořeny hlinitými sutěmi, případně hlinitými sutěmi s úlomky hornin. Ve smyslu ČSN 73 6133 „*Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací*“ jsem hlinité sutě souhrnně zařadil do třídy F6 – jíl se střední plasticitou, symbol CI, hlinité sutě s úlomky hornin jsem zařadil do třídy F2 – jíl šterkovitý, symbol CI.

V sondě V-10 byly pod cca 0,3 m mocnou vrstvou hlinitých sutí s úlomky ověřeny hlinitokamenité sutě.

Je tedy nutno uvažovat, že v oblasti aktivní zóny polní cesty se budou vyskytovat převážně jemnozrnné zeminy charakteru převážně hlín s vyšším či nižším zastoupením horninového skeletu. Souhrnně se jedná o zeminy vysoce a nebezpečně namrzavé, nevhodné pro použití do silničních násypů. Jedná se o zeminy při napojení vodou nestabilní a rozbředavé, poskytující podmíněně vhodné (třída F2), resp. nevhodné (F6) podloží komunikací. V případě výskytu těchto zemin v podloží komunikací je bezpodmínečně nutno zamezit přístupu vody k podloží.

ČSN 73 6133 tyto zeminy klasifikuje pro aktivní zónu komunikací jako nevhodné k přímému použití bez úpravy, to znamená, že tyto zeminy se musejí vždy upravit. Bude tedy nutno počítat se sanací zemin aktivní zóny, případně s jejich výměnou.

V případě sanace lze uvažovat s chemickou úpravou zemin (1 až 3 % vápna, případně jiného vhodného pojiva) nejlépe v mocnosti na záběr frézy, optimálně v mocnosti 0,5 m. Dávkování a množství pojiva stanoví realizační firma na základě průkazných zkoušek ve smyslu TP 94 „*Zlepšení zemin*“.

Sanaci je možno taktéž realizovat mechanickým zlepšením deluviálních hlín, tj. smísením této jemnozrné zeminy s hrubozrným materiálem (písek, šterk, kamenivo) za účelem optimalizace zrnitosti a snížení vlhkosti.

Na severním okraji polní cesty, v prostoru vrtu V-10 bude zemní prostředí v aktivní zóně tvořeno hlinitokamenitými sutěmi třídy G3. Hlinitokamenité sutě jsou v závislosti na vzájemném obsahu jemnozrné (hlinité) a hrubozrné (horninový skelet) frakce nenamrzavé až mírně namrzavé, případně namrzavé. Jedná se o zeminy podmíněčně vhodné k přímému použití bez úpravy pro stavbu zemního tělesa. Tyto zeminy vytvářejí vhodné podloží komunikací.

V okolí polní cesty jsou místy periodické vývěry podzemní vody, voda z vývěrů (občas?) stéká po povrchu polní cesty (vývěr podzemní vody jsem zaznamenal v prostoru mezi vrtami V-9 a V10). V daném případě tak bude zásadní odvodnění podloží navrhované polní cesty. Lze tedy navrhnout nahutnění hrubozrné sypaniny na stávající povrch s tím, že součástí investice bude vybudování drenážního systému k odvodnění podloží dotčené komunikace.

Navezení dostatečně mocné vrstvy hrubozrné sypaniny s drenážní vrstvou lze doporučit minimálně v úsecích, kde bude polní cesta vedena v úvozu.

Hrubozrná sypanina (drcené kamenivo nebo betonový recyklát frakce 0/63 + svrchu 0/32) musí být hutněna na separační (separačně – vyztužující) geotextilii o dostatečné gramáži v mocnosti minimálně 35 cm až 40 cm. Geotextilie musí být od hrubozrné sypaniny oddělena vrstvou drobného drceného kameniva (DDK) frakce 0/4 o tloušťce alespoň 5 cm tak, aby nedošlo k poškození geotextilie.

V severní části polní cesty jsem na povrchu polní cesty zaregistroval kamenné bloky a kusy asfaltu. Lze se domnívat, že polní cesta zde byla v místě prudšího úklonu zpevněna hrubým kamenivem a asfaltovým povrchem, avšak za přívalových dešťů došlo k „podemletí“ podloží, komunikace, odnosu zemního prostředí z podloží asfaltového zpevnění a následné destrukci asfaltového povrchu. Tomuto předpokladu doporučuji přizpůsobit návrh konstrukce a odvodnění polní cesty.

3.3 Hlavní polní cesta HC2 + polní cesta C11

3.3.1 Vyhodnocení sondážních prací

V prostoru hlavní polní cesty HC2 byly vyhloubeny vrtory V-11 až V-14, v prostoru polní cesty C11 byly vyhloubeny vrtory V-15 a V-16. Geologické poměry v trase polní cesty C11 a hlavní polní cesty HC2 jsou přehledně uvedeny níže v tabulce.

	V-11	V-12	V-13
mocnost navážky (násypu) (cm)	15 ¹⁾	0	0
charakter „rostlého“ podloží přípovrchové vrstvy	prachovitá hlína	prachovitá hlína	sut' zvětralina?
třída zeminy v podloží (ČSN 73 6133)	F6 od 1,0 m F2	F6 od 1,0 m G4/F2	G3? R5? od 1,0 m R4
charakter zeminy v nižší etáži	od 1 m hlína s úlomky hornin	od 1 m kamenitohlinitá sut'	od 1 m navětralá rozpučená břidlice
orientační návrh (a) sanace podloží aktivní zóny polní cesty	chemická úprava nebo výměna	chemická úprava nebo výměna	mechanické hutnění

	V-14	V-15	V-16
mocnost navážky (násypu) (cm)	10 ²⁾	0	0
charakter „rostlého“ podloží přípovrchové vrstvy	hlína písčitá	rozpukaná navětralá břidlice	hlinitokamenitá sut'
třída zeminy v podloží (ČSN 73 6133)	F4 od 0,5 m S4	R4-R5	G4 od 0,4 m R5 (G3)
charakter zeminy v nižší etáži	od 0,5 m hlinitý písek ³⁾	rozpukaná navětralá břidlice	od 0,4 m rozpukaná zvětralá břidlice
orientační návrh (a) sanace podloží aktivní zóny polní cesty	chemická úprava nebo výměna	mechanické hutnění	mechanické hutnění

- 1) drcené kamenivo, slabě penetrované asfaltem
 2) drobné drcené kamenivo, promrzlé („zpevnění“ polní cesty)
 3) může se jednat i o „totální“ zvětralínu kulmské droby charakteru eluviálního hlinitého písku
 4) chemická úprava pro svrchní vrstvu kamenitohlinité suti třídy F2, v případě skrytí svrchní vrstvy mechanické hutnění

3.3.2 Litologická charakteristika jednotlivých skupin zemin v trase hlavní polní cesty HC2 a polní cesty C11

1 násypy

Ve vrtu V-11 byla ověřena cca 0,15 m mocná vrstva slabě penetrovaného makadamu, který byl uložen přímo na hlinité podloží. Ve vrtu V-14 byla ověřena cca 0,1 m mocná vrstva násypu charakteru drobného drceného kameniva, kdy tento násyp lze považovat za lokální „zpevnění“ stávající polní cesty.

2 deluviální hlíny, soliflukčně – deluviální hlíny

Deluviální hlíny byly ověřeny ve východní části cesty HC2, v přípovrchové vrstvě sond V-11 (v podloží penetračního makadamu do hloubky 1,0 m p. t.) a V-12 (do hloubky 1,0 m p. t.). Litologicky se zde jedná o prachovité hlíny ponejvíce pevné konzistence, případně s příměsí úlomků podložních hornin. Deluviální hlíny lze souhrnně zařadit do třídy F6, případně F6-F2 ve smyslu ČSN 73 6133.

3 deluviální hlíny s úlomky hornin

Deluviální hlíny s úlomky hornin byly ověřeny ve východní části cesty HC2, v sondách V-11 a V-12, v hloubce od cca 1 m p. t. Litologicky se zde zpravidla jedná o prachovité hlíny pevné konzistence s nižším (do cca 50 %) zastoupením spíše drobnějších úlomků podložních kulmských hornin. Deluviální hlíny s úlomky hornin je možno souhrnně zařadit do třídy F2 ve smyslu ČSN 73 6133.

4 hlinitokamenité sutě

Hlinitokamenité sutě byly ověřeny v přípovrchové vrstvě sond V-13 (v hloubce do 1 m p. t.) a V-16 (v hloubce do 0,4 m p. t.). Litologicky se zde jedná o zahliněné úlomky podložních kulmských hornin s obsahem skeletu vyšším, než 50 %. V závislosti na vzájemném poměru jemnozrnné (hlinité) a hrubozrnné (úlomky hornin) frakce lze hlinitokamenité sutě zařadit do tříd G3, G3-G4 a G4 ve smyslu ČSN 73 6133.

Není vyloučeno, že přípovrchová vrstva zemního prostředí do hloubky 1 m p. t. ve vrtu V-13, není sutí, nýbrž že se jedná o intenzívně rozpukané, zahliněné skalní podloží. Genezi této vrstvy by bylo možno stanovit zhodnocením kopané sondy.

Vzhledem k charakteru geneze deluviálních (jak hlinitých s úlomky, tak i hlinitokamenitých) sutí nelze v trase dotčených polních cest stanovit úseky s výskytem sutí jednotlivých zeminových tříd, neboť vzájemný poměr jednotlivých frakcí sutí se může metr od metru měnit.

5 kulmské skalní a „poloskalní“ podloží

Různě zvětralé kulmské skalní horniny byly ověřeny na bázi sond V-13 a V-16 a prakticky v celém profilu (již od povrchu) sondy V-15. Litologicky se zde jednalo o různě zvětralé úlomky kulmské břidlice, rozvrtné do úlomků velikosti řádu centimetrů. K povrchu terénu vystupuje kulmské skalní podloží i okolo sondy V-14

V přípovrchové vrstvě sondy V-14, do hloubky 0,5 m byla ověřena poloha pevné, drobné písčité hlíny, která směrem k bázi vrtu přecházela ve středně zrnitý hlinitý písek. Existenci poměrně stejnozrnitého hlinitého písku lze v daných podmínkách vysvětlit buď intenzivním rozvětráním podrceného kulmského pískovce (droby) až na hlinitý písek (písčitou hlínu), nebo splavením eluvia droby do lokální deprese v horninovém masívu. Lze předpokládat, že plošný rozsah tohoto zemního prostředí bude v trase dotčené cesty minimální.

3.3.3 Podzemní voda

Hladina podzemní vody nebyla ověřena žádnou geologicko – průzkumnou sondou. V trase polních cest lze očekávat nespojitě zvodnění se zakleslou hladinou podzemní vody. Index konzistence soudržných zemin, dokumentovaných v jednotlivých vrtech byl odhadem větší, než 0,7. Vodní režim tak lze stanovit jako pendulární – nepříznivý.

Terénní práce byly realizovány v období zámru, za poměrně vysoké sněhové pokrývky. Nelze vyloučit, že místy může v blízkosti cest docházet k vývěrům podzemní vody. V případě zastižení vývěrů bude nutno tuto povrchovou vodu odtrénovat a lokálně zamokřená místa asanovat.

Pro deluviální hlíny je možno uvažovat s hodnotou koeficientu filtrace $k_f = n \times 10^{-7}$ m/s až $k_f = n \times 10^{-6}$ m/s.

Pro deluviální hlíny s úlomky je možno uvažovat s hodnotou koeficientu filtrace $k_f = n \times 10^{-6}$ m/s.

Pro deluviální hlinitokamenité sutě je možno uvažovat s hodnotou koeficientu filtrace $k_f = n \times 10^{-5}$ m/s až $k_f = n \times 10^{-4}$ m/s.

Pro eluviální? písčité hlíny až hlinité písky je možno uvažovat s hodnotou koeficientu filtrace $k_f = n \times 10^{-6}$ m/s až $k_f = n \times 10^{-5}$ m/s.

3.3.4 Posouzení podloží hlavní polní cesty HC2 a polní cesty C11

Podloží navrhovaných / rekonstruovaných polních cest HC2 a C11 je tvořeno:

- deluviálními hlinitými sutěmi s úlomky hornin, které jsou granulometricky obdobné „šterkovitým“ jílům třídy F2 ve smyslu ČSN 73 6133
- eluviálními? písčitými hlínami třídy F3 ve smyslu ČSN 73 6133
- deluviálními (soliflukčně – deluviálními) hlínami třídy F6 ve smyslu ČSN 73 6133
- deluviálními hlinitokamenitými sutěmi, které jsou granulometricky obdobné „šterkům“ třídy G3 ve smyslu ČSN 73 6133
- deluviálními hlinitými sutěmi, které jsou granulometricky obdobné „šterkům“ třídy G4 ve smyslu ČSN 73 6133
- zvětralými, místy navětralými kulmskými horninami

ČSN 73 6133 *Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací* posuzuje vhodnost zde ověřených zemín do násypů a do podloží dopravních staveb v tabulce č. A.1 – *Vhodnost zemín pro pozemní komunikace* následovně:

pořadové číslo	název zeminy	třída a symbol	vhodnost do násypu			vhodnost pro podloží vozovky (pro aktivní zónu)		
			nevhodná	podmínečně vhodná	vhodné	nevhodná	podmínečně vhodná	vhodné
2	jíl štěrkovitý	F2/ CG		x			x	
3	písečná hlína			x			x	
8	jíl se střední plasticitou	F6 / CI		x		x		
22	štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy	G3/ G-F			x			x
23	štěrk hlinitý	G4/ GM		x			x	

Charakteristika jednotlivých typů zemín z hlediska podloží dopravních staveb je uvedena výše, v kapitole 3.1.4.

3.3.5 Technické závěry

Zeminy v aktivní zóně jsou ve východní části trasy cesty HC2 (vrty V-11, V-12) tvořeny hlinitými sutěmi a hlinitými sutěmi s úlomky hornin. Ve smyslu ČSN 73 6133 „*Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací*“ jsem hlinité suti souhrnně zařadil do třídy F6 – jíl se střední plasticitou, symbol CI, hlinité suti s úlomky hornin jsem zařadil do třídy F2 – jíl štěrkovitý, symbol CI.

Je tedy nutno uvažovat, že v oblasti aktivní zóny východní části cesty HC2 se budou vyskytovat převážně jemnozrnné zeminy charakteru převážně hlín s vyšším či nižším zastoupením horninového skeletu. Souhrnně se jedná o zeminy vysoce a nebezpečně namrzavé, nevhodné pro použití do silničních násypů. Jedná se o zeminy při napojení vodou nestabilní a rozbídné, poskytující podmíněčně vhodné (třída F2), resp. nevhodné (F6) podloží komunikací. V případě výskytu těchto zemín v podloží komunikací je bezpodmínečně nutno zamezit přístupu vody k podloží.

ČSN 73 6133 tyto zeminy klasifikuje pro aktivní zónu komunikací jako nevhodné k přímému použití bez úpravy, to znamená, že tyto zeminy se musejí vždy upravit. Bude tedy nutno počítat se sanací zemín aktivní zóny, případně s jejich výměnou.

V případě sanace lze uvažovat s chemickou úpravou zemín (1 až 3 % vápna, případně jiného vhodného pojiva) nejlépe v mocnosti na záběr frézy, optimálně v mocnosti 0,5 m. Dávkování a množství pojiva stanoví realizační firma na základě průkazných zkoušek ve smyslu TP 94 „*Zlepšení zemín*“.

Sanaci je možno taktéž realizovat mechanickým zlepšením deluviálních hlín, tj. smísením této jemnozrnné zeminy s hrubozrnným materiálem (písek, štěrky, kamenivo) za účelem optimalizace zrnitosti a snížení vlhkosti.

Zeminy v aktivní zóně jsou v západní části trasy cesty HC2 (vrty V-13, V-14) a v trase cesty C11 tvořeny ponejvíce hlinitokamenitými sutěmi třídy G3 a G4 a místy i přípovrchovou vrstvou intenzivně rozpukaného skalního podloží charakteru úlomkovité zeminy s příměsí hlíny. Hlinitokamenité suti (včetně přípovrchové vrstvy rozpukaného skalního masívu) jsou v závislosti na vzájemném obsahu jemnozrnné (hlinité) a hrubozrnné (horninový skelet) frakce nenamrzavé až mírně namrzavé (třída G3) a namrzavé (třída G4). Jedná se o zeminy podmíněčně vhodné (G4), resp. vhodné (G3) k přímému použití bez úpravy pro stavbu zemního tělesa. Tyto zeminy vytvářejí podmíněčně vhodné (třída G4), resp. vhodné (G3) podloží komunikací.

V prostoru mezi vrty V-13 a V-14 je polní cesta vedena zamokřeným územím, kdy v polní cestě jsou vyjeté poměrně hluboké koleje. Zásadní tak bude odvodnění podloží navrhovaných

polních cest. Lze tedy navrhnout nahutnění hrubozrnné sypaniny na stávající povrch s tím, že součástí investice bude vybudování drenážního systému k odvodnění podloží dotčené komunikace.

Navezení dostatečně mocné vrstvy hrubozrnné sypaniny s drenážní vrstvou lze doporučit minimálně v úsecích, kde budou polní cesty vedeny v úvozu.

Hrubozrnná sypanina (drcené kamenivo nebo betonový recyklát frakce 0/63 + svrchu 0/32) musí být hutněna na separační (separačně – vyztužující) geotextilii o dostatečné gramáži v mocnosti minimálně 35 cm až 40 cm. Geotextilie musí být od hrubozrnné sypaniny oddělena vrstvou drobného drceného kameniva (DDK) frakce 0/4 o tloušťce alespoň 5 cm tak, aby nedošlo k poškození geotextilie.

3.4 Vedlejší polní cesta VPC5 + vedlejší polní cesta VC12

3.4.1 Vyhodnocení sondážních prací

V trase vedlejší polní cesty VPC5 byly vyhloubeny sondy V-17 až V-20, v trase vedlejší polní cesty VC-12 byly vyhloubeny sondy V-21 až V-23. Geologické poměry v trase cest VPC5 a VC12 jsou přehledně uvedeny níže v tabulce

	V-17	V-18	V-19	V-20
mocnost navážky (násypu) (cm)	15 ¹⁾	0	0	0
charakter „rostlého“ podloží přípovrchové vrstvy	prachovitá hlína s úlomky	prachovitá hlína	jílovitá / prachovitá hlína	prachovitá hlína
třída zeminy v podloží (ČSN 73 6133)	F6 / F2 od 1,3 m G3 (R4?)	F6 od 0,8 m F2	F6 od 1,2 m R4	F6 od 1,1 m F6/F6-F2
charakter zeminy v nižší etáži	od 1,3 m hlinitokamenitá suť? zvětralina?	od 0,8 m kamenito - hlinitá suť	od 1,2 m navětralý prachovec	od 1,1 m příměs úlomků
orientační návrh (a) sanace podloží aktivní zóny polní cesty	chemická úprava nebo výměna	chemická úprava nebo výměna	chemická úprava nebo výměna	chemická úprava nebo výměna

	V-21	V-22	V-23
mocnost navážky (násypu) (cm)	0	15 ¹⁾	0
charakter „rostlého“ podloží přípovrchové vrstvy	hlína prachovitá, polohově s úlomky	hlinitokamenitá suť	humózní hlína (splavená ornice?)
třída zeminy v podloží (ČSN 73 6133)	F6 / F6-F2 od 1,1 m R5 (G4)	G4 od 0,8 m F2	F6 (OL) od 0,8 m F6 + F6/F2
charakter zeminy v nižší etáži	od 1,1 m rozpuk. zvětralá břidlice	od 0,8 m kamenitohlinitá suť	prachovitá hlína při bázi s úlomky
orientační návrh (a) sanace podloží aktivní zóny polní cesty	chemická úprava nebo výměna	mechanické hutnění chemická úprava ²⁾	mechanické hutnění nebo výměna ³⁾

1) drcená břidlice („zpevnění“ polní cesty)

2) v závislosti na vzájemném poměru hlinité a úlomkovité frakce

3) v závislosti na obsahu organických látek v zemině přípovrchové vrstvy

3.4.2 Litologická charakteristika jednotlivých skupin zemin v trase polní cesty VPC5 a polní cesty VC12

1 násypy

Ve vrtech V-17 a V-22 byla ověřena cca 0,15 m mocná vrstva drcené kulmské břidlice, kdy tento násyp lze považovat za lokální „zpevnění“ stávající polní cesty.

2 deluviální hlíny, soliflukčně – deluviální hlíny

Vyjma sondy V-22 byly deluviální a soliflukčně – deluviální hlíny v přípovrchové vrstvě ověřeny všemi geologicko – průzkumnými sondami, v sondách V-20 a V-23 jsem tyto hlíny zdokumentoval v celém ověřeném vrtném profilu. Litologicky se zde jedná převážně o prachovité hlíny tuhé, méně tuhé až pevné a pevné konzistence, případně s příměsí úlomků podložních hornin. Deluviální hlíny lze souhrnně zařadit do třídy F6, případně F6-F2 ve smyslu ČSN 73 6133.

3 deluviální hlíny s úlomky hornin

Deluviální hlíny s úlomky hornin byly ověřeny v sondě V-18 (0,8 m až 1,3 m p. t.) a v sondě V-22 (0,9 m až 1,5 m p. t.). Litologicky se zde zpravidla jedná o prachovité hlíny tuhé a tuhé až pevné konzistence s nižším (do cca 50 %) zastoupením spíše drobnějších úlomků podložních kulmských hornin. Deluviální hlíny s úlomky hornin je možno souhrnně zařadit do třídy F2 ve smyslu ČSN 73 6133.

4 hlinitokamenité sutě

Hlinitokamenité sutě byly ověřeny pouze v přípovrchové vrstvě sondy V-22, v hloubce do cca 0,8 m p. t. Litologicky se zde jedná o zahliněné úlomky podložních kulmských hornin s obsahem skeletu vyšším, než 50 %. Hlinitokamenité sutě v sondě V-22 jsem zařadil podle ČSN 73 6133 do třídy G4.

5 kulmské skalní a „poloskalní“ podloží

Různě zvětralé kulmské skalní horniny byly ověřeny na bázi sond V-17, V-18, V-19 a V-21. Na bázi sond V-17 až V-19 byly ověřeny různě zvětralé a rozpukané kulmské prachovce a droby, na bázi sondy V-21 byla ověřena zvětralá, intenzívně rozpukaná kulmské břidlice.

3.4.3 Podzemní voda

Hladina podzemní vody nebyla ověřena žádnou geologicko – průzkumnou sondou. V trase polní cesty lze očekávat nespojitě zvodnění se zakleslou hladinou podzemní vody. Index konzistence soudržných zemin, dokumentovaných v jednotlivých vrtech byl odhadem větší, než 0,7. Vodní režim tak lze hodnotit jako pendulární – nepříznivý. V úseku cesty VPC5 byly vrty V-19 a V-20 ověřeny zeminy nižšího stupně konzistence, takže vodní režim zde lze hodnotit jako kapilární – velmi nepříznivý.

Pro deluviální hlíny je možno uvažovat s hodnotou koeficientu filtrace $k_f = n \times 10^{-7}$ m/s až $k_f = n \times 10^{-6}$ m/s.

Pro deluviální hlíny s úlomky je možno uvažovat s hodnotou koeficientu filtrace $k_f = n \times 10^{-6}$ m/s.

Pro deluviální hlinitokamenité sutě je možno uvažovat s hodnotou koeficientu filtrace $k_f = n \times 10^{-5}$ m/s až $k_f = n \times 10^{-4}$ m/s.

3.4.4 Posouzení podloží vedlejší polní cesty VPC5 a vedlejší polní cesty VC12

Podloží navrhovaných / rekonstruovaných polních cest VPC5 a VC 12 je tvořeno:

- a) podružně deluviálními hlinitými sutěmi s úlomky hornin, které jsou granulometricky obdobné „štěrkovitým“ jílům třídy F2 ve smyslu ČSN 73 6133

- b) dominantně deluviálními (soliflukčně – deluviálními) hlínami třídy F6 ve smyslu ČSN 73 6133
- c) podružně deluviálními hlinitými sutěmi, které jsou granulometricky obdobné „štěrkům“ třídy G4 ve smyslu ČSN 73 6133

ČSN 73 6133 *Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací* posuzuje vhodnost zde ověřených zemín do násypů a do podloží dopravních staveb v tabulce č. A.1 – *Vhodnost zemín pro pozemní komunikace* následovně:

pořadové číslo	název zeminy	třída a symbol	vhodnost do násypu			vhodnost pro podloží vozovky (pro aktivní zónu)		
			nevhodná	podmínečně vhodná	vhodné	nevhodná	podmínečně vhodná	vhodné
2	jíl štěrkovitý	F2/ CG		x			x	
8	jíl se střední plasticitou	F6 / CI		x		x		
23	štěrk hlinitý	G4/ GM		x			x	

Charakteristika jednotlivých typů zemín z hlediska podloží dopravních staveb je uvedena výše, v kapitole 3.1.4.

3.4.5 Technické závěry

Zeminy v aktivní zóně jsou na převážné části trasy polních cest tvořeny hlinitými sutěmi a hlinitými sutěmi s úlomky hornin. Ve smyslu ČSN 73 6133 „*Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací*“ jsem hlinité suti souhrnně zařadil do třídy F6 – jíl se střední plasticitou, symbol CI, hlinité suti s úlomky hornin jsem zařadil do třídy F2 – jíl štěrkovitý, symbol CI.

V sondě V-22 byla pod cca 0,15 m mocnou vrstvou násypu drcené břidlice ověřena poloha hlinitokamenité suti.

Je tedy nutno uvažovat, že v oblasti aktivní zóny polních cest se budou vyskytovat ponejvíce jemnozrnné zeminy charakteru převážně hlín s vyšším či nižším zastoupením horninového skeletu. Souhrnně se jedná o zeminy vysoce a nebezpečně namrzavé, nevhodné pro použití do silničních násypů. Jedná se o zeminy při napojení vodou nestabilní a rozbídné, poskytující podmíněně vhodné (třída F2), resp. nevhodné (F6) podloží komunikací. V případě výskytu těchto zemín v podloží komunikací je bezpodmínečně nutno zamezit přístupu vody k podloží.

ČSN 73 6133 tyto zeminy klasifikuje pro aktivní zónu komunikací jako nevhodné k přímému použití bez úpravy, to znamená, že tyto zeminy se musejí vždy upravit. Bude tedy nutno počítat se sanací zemín aktivní zóny, případně s jejich výměnou.

V případě sanace lze uvažovat s chemickou úpravou zemín (1 až 3 % vápna, případně jiného vhodného pojiva) nejlépe v mocnosti na záběr frézy, optimálně v mocnosti 0,5 m. Dávkování a množství pojiva stanoví realizační firma na základě průkazných zkoušek ve smyslu TP 94 „*Zlepšení zemín*“.

Sanaci je možno taktéž realizovat mechanickým zlepšením deluviálních hlín, tj. smísením této jemnozrnné zeminy s hrubozrnným materiálem (písek, štěrk, kamenivo) za účelem optimalizace zrnitosti a snížení vlhkosti.

Místy bude zemní prostředí v aktivní zóně tvořeno hlinitokamenitými sutěmi třídy G4. Zde ověřené hlinitokamenité suti třídy G4 lze považovat za zeminy namrzavé. Jedná se o zeminy podmíněně vhodné k přímému použití bez úpravy pro stavbu zemního tělesa. Tyto zeminy vytvářejí podmíněně vhodné podloží komunikací.

V místech, kde je polní cesta vedena v úvozu lze doporučit navezení dostatečně mocné vrstvy hrubozrnné sypaniny na přehutněný povrch. Součástí konstrukční vrstvy komunikace v úvozu (v zářezu) musí být drenážní vrstva, která bude úvoz spolehlivě odvodňovat.

Hrubozrnná sypanina (drcené kamenivo nebo betonový recyklát frakce 0/63 + svrchu 0/32) musí být hutněna na separační (separačně – vyztužující) geotextilii o dostatečné gramáži v mocnosti minimálně 35 cm až 40 cm. Geotextilie musí být od hrubozrnné sypaniny oddělena vrstvou drobného drceného kameniva (DDK) frakce 0/4 o tloušťce alespoň 5 cm tak, aby nedošlo k poškození geotextilie.

3.5 Cesta DPC15

3.5.1 Vyhodnocení sondážních prací

V prostoru cesty DPC15 byly vyhloubeny vrty V-24 a V-25. Geologické poměry v místě cesty DPC15 jsou přehledně uvedeny níže v tabulce.

	V-24	V-25
mocnost navážky (násypu) (cm)	0	0
charakter „rostlého“ podloží přípovrchové vrstvy	prachovitá hlína ¹⁾	prachovitá hlína ¹⁾ s příměsí úlomků
třída zeminy v podloží (ČSN 73 6133)	F6, od 0,9 m F2	F6-F2
charakter zeminy v nižší etáži	jílovitá hlína s úlomky hornin	prach. hlína s přím. úlomků
orientační návrh (a) sanace podloží aktivní zóny polní cesty	chemická úprava nebo výměna	chemická úprava nebo výměna

¹⁾ svrchu cca 20 cm až 25 cm humózní hlíny (tzv. „ornice“)

3.5.2 Litologická charakteristika zemin v trase polní cesty DPC15

V trase polní cesty DPC15 byly mimo svrchní, cca 0,2 m až 0,25 m mocné humózní vrstvy ověřeny pouze deluviální (soliflukčně deluviální) hlíny, polohově se zvýšeným obsahem spíše drobnějších úlomků hornin, kdy maximální ověřená velikost jednotlivých zrn činila 7 cm. Deluviální hlíny lze souhrnně zařadit do třídy F6 ve smyslu ČSN 73 6133, deluviální hlíny se zvýšeným obsahem úlomků hornin do třídy F2 ve smyslu ČSN 73 6133.

3.5.3 Podzemní voda

Hladina podzemní vody byla ověřena na bázi sondy V-24, v hloubce 1,4 m p. t. Podzemní voda je zde vázána na polohu deluviálních hlín se zvýšeným obsahem úlomků hornin, kdy tyto zeminy vytvářejí průlinově slabě propustné prostředí pro podzemní vodu. Vodní režim tak lze v trase polní cesty DPC5 hodnotit jako kapilární – velmi nepříznivý. Pro deluviální hlíny je možno uvažovat s hodnotou koeficientu filtrace $k_f = n \times 10^{-7}$ m/s až $k_f = n \times 10^{-6}$ m/s, pro deluviální hlíny s úlomky je možno uvažovat s hodnotou koeficientu filtrace $k_f = n \times 10^{-6}$ m/s.

3.5.4 Posouzení podloží polní cesty DPC15

Podloží navrhované / rekonstruované polní cesty DPC15 je vyjma svrchní humózní vrstvy tvořeno prakticky výhradně deluviálními (soliflukčně – deluviálními) hlínami, polohově s příměsí úlomků hornin. Deluviální hlíny (případně s příměsí úlomků hornin) jsem podle ČSN 73 6133 souhrnně zařadil do třídy F6.

ČSN 73 6133 *Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací* posuzuje vhodnost zde ověřených zemin do násypů a do podloží dopravních staveb v tabulce č. A.1 – *Vhodnost zemin pro pozemní komunikace* následovně:

pořadové číslo	název zeminy	třída a symbol	vhodnost do násypu			vhodnost pro podloží vozovky (pro aktivní zónu)		
			nevhodná	podmínečně vhodná	vhodné	nevhodná	podmínečně vhodná	vhodné
8	jíl se střední plasticitou	F6 / CI		x		x		

Zeminy třídy F6 (deluviální hlíny) jsou při napojení vodou nestabilní a rozbídné – bude tedy nutno bezpodmínečně zamezit přístupu vody k podloží. Pro zlepšení podloží dopravních staveb lze uvažovat s chemickou úpravou těchto zemin v součinnosti s mechanickým hutněním. Ověřené deluviální hlíny jsou nebezpečně namrzavé, objemově nestálé a jejich kapilární vztlakovost je vysoká. Obecně lze konstatovat, že zde ověřené deluviální hlíny poskytují nevhodné podloží pro dopravní stavby. Tyto zeminy jsou podmíněně vhodné pro použití do hutněných násypů.

3.5.5 Technické závěry

Zeminy v aktivní zóně jsou v trase polní cesty tvořeny (soliflukčně) deluviálními hlínami (hlinitými sutěmi), polohově s obsahem úlomků kulmských hornin. Ve smyslu ČSN 73 6133 „*Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací*“ jsem deluviální a soliflukčně deluviální hlíny (hlinité sutě) souhrnně zařadil do třídy F6 – jíl se střední plasticitou, symbol CI.

Je tedy nutno uvažovat, že v oblasti aktivní zóny polní cesty se budou vyskytovat převážně jemnozrnné zeminy charakteru převážně hlín, polohově s příměsí úlomků kulmských hornin. Souhrnně se jedná o zeminy vysoce a nebezpečně namrzavé, nevhodné pro použití do silničních násypů. Jedná se o zeminy při napojení vodou nestabilní a rozbídné, poskytující nevhodné podloží komunikací. V případě výskytu těchto zemin v podloží komunikací je bezpodmínečně nutno zamezit přístupu vody k podloží.

ČSN 73 6133 tyto zeminy klasifikuje pro aktivní zónu komunikací jako nevhodné k přímému použití bez úpravy, znamená, že tyto zeminy se musejí vždy upravit. Bude tedy nutno počítat se sanací zemin aktivní zóny, případně s jejich výměnou.

V případě sanace lze uvažovat s chemickou úpravou zemin (1 až 3 % vápna, případně jiného vhodného pojiva) nejlépe v mocnosti na záběr frézy, optimálně v mocnosti 0,5 m. Dávkování a množství pojiva stanoví realizační firma na základě průkazných zkoušek ve smyslu TP 94 „*Zlepšení zemin*“.

Sanaci je možno taktéž realizovat mechanickým zlepšením deluviálních hlín, tj. smísením této jemnozrnné zeminy s hrubozrnným materiálem (písek, štěrk, kamenivo) za účelem optimalizace zrnitosti a snížení vlhkosti.

Hrubozrnná sypanina (drcené kamenivo nebo betonový recyklát frakce 0/63 + svrchu 0/32) musí být hutněna na separační (separačně – vyztužující) geotextilii o dostatečné gramáži v mocnosti minimálně 35 cm až 40 cm. Geotextilie musí být od hrubozrnné sypaniny oddělena vrstvou drobného drceného kameniva (DDK) frakce 0/4 o tloušťce alespoň 5 cm tak, aby nedošlo k poškození geotextilie.

3.6 Suchá nádrž

3.6.1 Geologické poměry v prostoru navrhované zemní hráze suché nádrže

V prostou navrhované zemní hráze suché nádrže byl vyhlouben vrt V-28. Na bázi vrtu, v hloubce od 4,5 m p. t. byla ověřena svrchní poloha pásma přípovrchového navětrání a rozvolnění hornin kulmského skalního masívu, reprezentovaná zde intenzívně rozpukanou, navětralou až zvětralou šedou břidlicí, která byla ve výnosu vrtného jádra rozvrtána na ploché úlomky hornin o velikosti do 6 cm.

V nadloží zvětraliny, v hloubkovém intervalu 1,7 m až 4,5 m p. t. byla ověřena cca 2,8 m mocná poloha deluviální hlinité suti s úlomky hornin. Litologicky se zde jedná o prachovitou hlínu pevné (při bázi, v hloubce od 3,5 m p. t. pevné až tvrdé) konzistence s plochými úlomky ponejvíce kulmských hornin o velikosti okolo 2 cm až 4 cm. V přípovrchové vrstvě, v hloubkovém intervalu 1,7 m až 2,0 m p. t. byla poloha kamenitohlinité suti zavlhlá a jemnozrná složka suti byla tuhé konzistence.

V nadloží suti bylo ověřeno souvrství jemnozrných zemin patrně fluviální geneze, které zde tvoří sedimentární výplň úzké údolní nivy recipientu. Toto souvrství pozůstává z bazální vrstvy jílu až písčitého jílu tuhé až měkké konzistence, nadložní vrstvy tuhé až pevného jílu a svrchní vrstvy tuhé jílovité hlíny.

Vrstevní sled je zde uzavřen cca 0,25 m mocnou vrstvou humózní hlíny – tzv. „ornice“.

Výše popsany vrstevní sled lze očekávat v prostoru úzké údolní nivy recipientu, pravobřežní a levobřežní formace budou patrně tvořeny deluviálními hlínami s různým zastoupením úlomků kulmských hornin.

3.6.2 Geotechnické vlastnosti zemin v prostoru navrhované zemní hráze

Geotechnické vlastnosti zemin v prostoru navrhované zemní hráze byly zdokumentovány na základě makroskopického popisu vrtného jádra sondy V-28. Geologicko – průzkumnými pracemi, realizovanými v prostoru navrhované zemní hráze byly ověřeny tyto hlavní – základní tyty zemin:

a) fluviální jíly a hlíny (třída F6)

Fluviální hlíny a jíly byly ověřeny v přípovrchové části vrstevního sledu, do hloubky 1,7 m p. t. Fluviální hlíny a jíly jsem souhrnně zařadil podle ČSN 73 6133 „*Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací*“ do třídy F6 – jíl středně plastický, symbol CI. Konzistence zde ověřených fluviálních jílu a hlín byla tuhá až měkká, tuhá a tuhá až pevná.

Ověřeným fluviálním jílům a hlínám třídy F6 tuhé až měkké, tuhé a tuhé až pevné konzistence můžeme přiřadit následující fyzikálně – mechanické charakteristiky:

třída zeminy	F6				jednotky
konzistence	-	tuhá až měkká	tuhá	tuhá až pevná	-
poissonovo číslo ν	0,40	0,40	0,40	0,40	-
převodní součinitel β	0,47	0,47	0,47	0,47	-
objemová tíha γ	21,00	20,0	20,0	20,0	kN×m ⁻³
hodnota deformačního modulu přetvárnosti E_{def}	3-6	2,4	3,1	4,0	MPa
hodnota oedometrického modulu přetvárnosti E_{oed}	-	5,0	6,5	8,5	MPa
hodnota totální soudržnosti c_u	50	40	50	65	kPa
hodnota totálního úhlu vnitřního tření ϕ_u	0	0	0	0	°
hodnota efektivní soudržnosti c_{ef}	8-16	10	10	12	kPa
hodnota efektivního úhlu vnitřního tření ϕ_{ef}	17-21	18	20	20	°

V pravých sloupcích jsou uvedeny doporučené charakteristiky zemín, vlevo jsou uvedeny obvyklé půdně – mechanické charakteristiky zemín v rozpětí pro třídu F6, konzistenci tuhou

b) deluviální kamenitohlinité sutě – deluviální hlíny s úlomky hornin (třída F2)

Deluviální kamenitohlinité sutě (deluviální hlíny s úlomky hornin) byly v prostoru navrhované zemní hráze ověřeny sondou V-28 v podloží fluviálních („nivních“) uloženin, v hloubkovém intervalu 1,7 m až 4,5 m p. t. Deluviální hlíny s úlomky hornin (kamenitohlinité sutě) jsem souhrnně zařadil podle ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“ do třídy F2 – jíl šterkovitý, symbol CG. Konzistence zde ověřených kamenitohlinitých sutí byla tuhá a pevná.

Ověřeným deluviální kamenitohlinitým sutím – deluviálními hlínám s úlomky hornin – tuhé a pevné konzistence můžeme přiřadit následující fyzikálně – mechanické charakteristiky:

třída zeminy	F2	F2	F2	F2	jednotky
konzistence	tuhá	pevná	tuhá	pevná	
poissonovo číslo ν	0,35	0,35	0,35	0,35	-
převodní součinitel β	0,62	0,62	0,62	0,62	-
objemová tíha γ	19,5	19,5	19,5	19,5	kN×m ⁻³
hodnota deformačního modulu přetvárnosti E_{def}	7-15	10-12	12	15	MPa
hodnota oedometrického modulu přetvárnosti E_{oed}	-	-	20	25	-
hodnota totální soudržnosti c_u	60	60	50	65	kPa
hodnota totálního úhlu vnitřního tření ϕ_u	0	10	0	0	°
hodnota efektivní soudržnosti c_{ef}	6-14	8-16	10	12	kPa
efektivní úhel vnitřního tření ϕ_{ef}	24-30		28	28	°

V pravých sloupcích jsou uvedeny doporučené charakteristiky zemín, v levých sloupcích jsou uvedeny obvyklé půdně – mechanické charakteristiky zemín v rozpětí pro třídu F2, konzistenci tuhou / pevnou.

c) navětralé až zvětralé, intenzivně rozpukané kulmské břidlice (třída R6 / G4)

Navětralé až zvětralé, intenzivně rozpukané kulmské břidlice byly v prostoru navrhované zemní hráze ověřeny na bázi sondy V-28 v hloubce od 4,5 m p. t. Vzhledem k intenzitě rozpukání a obsahu jemnozrnné frakce jsem tuto vrstvu klasifikoval jako úlomkovitou horninu třídy G4 – „šterk“ hlinitý, symbol GM.

Zemnímu prostředí, tvořenému intenzivně rozpukanými kulmskými horninami můžeme orientačně přiřadit následující fyzikálně – mechanické charakteristiky:

třída zeminy	G4	G4	jednotky
poissonovo číslo ν	0,30	0,30	-
převodní součinitel β	0,74	0,74	-
objemová tíha γ	19,0	19,0	kN×m ⁻³
hodnota deformačního modulu přetvárnosti E_{def}	60-80	45	MPa
hodnota oedometrického modulu přetvárnosti E_{oed}	-	60	MPa
hodnota efektivního úhlu vnitřního tření ϕ_u	30-35	36	°
hodnota efektivní soudržnosti c_{ef}	0-8	0	kPa

Vpravo jsou uvedeny doporučené charakteristiky zemín, vlevo jsou uvedeny obvyklé půdně – mechanické charakteristiky zemín v rozpětí pro třídu G4.

3.6.3 Podzemní voda v prostoru zemní hráze

V průběhu hloubení vrtu V-28 nebyla hladina podzemní vody zastižena. Po odvrtání se hladina podzemní vody ve vrtu ustálila v hloubce 1,4 m p. t. Pomalý nástup podzemní vody do vrtu poukazuje na nízkou propustnost zvodnělého zemního prostředí.

Podzemní voda je v prostoru navrhovaného staveniště vázána jednak na bazální polohu fluviálních uloženin (resp. na tzv. „dráhy přednostní cirkulace“ v prostředí fluviálních uloženin) a jednak patrně i na svrchní polohu podložních kamenitohlinitých sutí. K dotaci systému dochází infiltrací vod z klimatických srážek a infiltrací vod u tajícího sněhu, vyloučena není ani dotace skrytými přestupy vod z kulmského skalního masívu, k odvodnění systému dochází skrytými přetoky podzemní vody do recipientu. Úroveň ustálené hladiny podzemní vody je v prostoru údolní nivy stabilizována vodou povrchovou v recipientu.

Z vrtu V-28 byl odebrán vzorek podzemní vody z důvodu zjištění agresivity podzemní vody na ocelové materiály a betonové konstrukce. Podzemní voda, která byla odebrána z vrtu V-28 je z důvodu hodnoty pH a z důvodu koncentrace agresivního oxidu uhličitého středně agresivní na ocelové obaly podle ČSN 03 8371. Podzemní voda, která byla odebrána z vrtu V-28, vykazuje z hlediska koncentrace agresivního oxidu uhličitého zvýšenou agresivitu na ocelová potrubí podle ČSN 03 8375.

Podzemní voda, která byla odebrána z vrtu V-28 nevytváří podle ČSN EN 206-1 Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda agresivní prostředí na betonové konstrukce.

3.6.4 Založení sdruženého funkčního bloku

Základové poměry lze v prostoru navrhovaného staveniště charakterizovat jako složité, neboť základová půda je v prostoru projektovaného staveniště částečně tvořena (polo)skalními horninami, pevnostní charakteristiky zemin i horninového masívu se budou v prostoru navrhovaného staveniště měnit a podzemní voda může znesnadňovat založení stavebního objektu. Projektovaný sdružený funkční blok nádrže lze považovat za objekt staticky náročné konstrukce. Ze dvou výše uvedených důvodů bude nutno při navrhování základů funkčního bloku provést výpočty podle skupin mezních stavů.

Hloubka založení funkčního bloku musí činit s ohledem na klimatické vlivy (promrzání, vysychání) minimálně 1,2 m pod upraveným povrchem terénu.

Základy funkčního bloku musí být dostatečně tuhé, aby se zabránilo vzniku porušení objektu – zatížení od objektu musí být na podloží přeneseno přes dostatečně vyztužený základ. Půdorysné uspořádání objektu a jeho plošných základů musí být schopno přenášet větší nerovnoměrné deformace bez narušení statiky a funkce objektu. Základy musí být navrženy tak, aby jejich sedání bylo stejnoměrné.

Pro orientaci projektanta uvádím hodnoty svislé výpočtové únosnosti R_d jednotlivých zde se vyskytujících hlavních – základních typů zemin.

a) zemin y jemnozrné

třída F2, tuhá konzistence, $R_d = 175 \text{ kPa}$

třída F2, pevná konzistence, $R_d = 275 \text{ kPa}$

třída F6, měkká konzistence, $R_d = 50 \text{ kPa}$

třída F6, tuhá konzistence, $R_d = 100 \text{ kPa}$

třída F6, pevná konzistence, $R_d = 200 \text{ kPa}$

Uvedené hodnoty R_d platí pro hloubku založení 0,8 - 1,5 m a pro šířku základu $\leq 3 \text{ m}$. V uvedených hodnotách není započítáno efektivní přetížení nadloží a vztlak podzemní vody.

b) zvětralý, intenzívně rozpukaný skalní masív charakteru úlomkovité zemin třídy G4

Třída	symbol	Svislá výpočtová únosnost R_d (kPa)			
		šířka základu b (m)			
		0,5	1	3	6
G4	GM	250	300	400	300

Uvedené hodnoty R_d platí pro hloubku založení 1,0 m. V uvedených hodnotách není započítáno efektivní přetížení nadloží a vztlak podzemní vody.

3.6.5 Zemník – charakteristika zemin potenciálně použitelných do konstrukce hráze

Zemník byl projektantem akce situován v zátopové oblasti navrhované nádrže na bezejmenném přítoku Budišovky, a to jak na jeho levém – západním (V-27) břehu tak i na pravém – východním (V-26) břehu.

Sondami, které byly situovány v místech projektovaného zemníku byly vyjma „polokalních“ hornin (V-27, v hloubce od 1,2 m p. t.) ověřeny soudržné zeminy (ponejvíce prachovité hlíny třídy F6), polosoudržné zeminy – (hlíny s úlomky hornin třídy F2) a nesoudržné zeminy (hlinitokamenité sutě třídy G3-G4).

Na základě zatřídění zemin podle ČSN 75 2410 *Malé vodní nádrže*, lze pro tyto zeminy uvést následující charakteristiky zemin, které vychází z příslušných norem.

Tabulka č.2: Vhodnost zemin pro různé zóny hutněných hrází (ČSN 75 2410 - Malé vodní nádrže)

Skupina zeminy	Homogenní hráz	Heterogenní hráz	
		Těsnicí část	Stabilizační část
CI / F6 (prachovité a jílovité hlíny)	vhodná	velmi vhodná	nevhodná
CG / F2 (hlinité sutě s úlomky)	velmi vhodná	výborná	nevhodná
GM / G4 (hlinitokamenité sutě)	výborná	velmi vhodná	málo vhodná
G-F / G3 (hlinitokamenité sutě)	málo vhodná	nevhodná	velmi vhodná

Vhodnost použití zemin jednotlivých skupin do různých zón zhutněných zemních hrází, uvedená v tabulce č. 2 platí pro orientační posouzení zhutněných zemin s vlhkostí blízkou vlhkosti optimální.

Na základě makroskopického zhodnocení zemin, které byly ověřeny v místech navrhovaných zemníků se domnívám, že přirozená vlhkost (w_n) jemnozrnných zemin tříd F6 a F2 bude mírně vyšší (řádově procenta) než vlhkost optimální $w_{(opt.)}$. Přirozená vlhkost zemin v přípovrchové vrstvě (do hloubky okolo 1 m až 1,5 m p. t.) bude záviset na klimatických podmínkách – v suchých obdobích bez infiltrace může být v důsledku proschnutí velmi nízká, naopak, v období zvýšené infiltrace, např. po tání sněhové pokrývky zvýšená.

Před započítáním budování zemní hráze bude nezbytně nutné, aby realizační firma laboratorně stanovila podmínky hutnění metodou Proctor – standard ze zemin, odebraných z každého konkrétního místa zemníků.

3.6.6 Technické závěry

Na základě zhodnocení průzkumných prací lze lokalitu označit jako vhodnou pro daný záměr, tj. vybudování suché nádrže. Naleziště sypanin, které budou za určitých podmínek vyhovovat pro výstavbu hráze se patrně nachází v prostoru přepokládané zátopy.

Horizonty hlín s vyšším obsahem organické složky bude nutno odtěžit a nelze s nimi počítat jako s konstrukční, případně těsnicí zeminou.

Vzhledem k předpokládané variabilitě konstrukčních zemin je nutno dbát v průběhu stavby na provádění kontrolních zkoušek zemin z místa těžby a dále kontrolu zhutnění zemin ve smyslu

ČSN 73 6850 „Navrhování a kontrola provádění sypaných hrází“ a dále ČSN 72 1006 *Kontrola zhutnění zemin a sypanin*.

Všechny materiál v tělese hráze musí být hutněn u soudržných zemin na 95 % maximální objemové hmotnosti sušiny podle standardní Proctorovy zkoušky a u nesoudržných zemin na 0,7 relativní hutnosti.

Dále je nutno zachovat podmínku, aby postup výstavby a technologie budování hráze byl v souladu s klimatickými a lokálními podmínkami a zvláště pak nepoužívat zeminu vodonasycenou, přemrzlou a přeschlou. Jak bylo uvedeno výše, vzhledem k předpokládané variabilitě konstrukční zeminy je nutno dbát v průběhu stavby na provádění kontrolních zkoušek zemin z místa těžby a dále kontrolu zhutnění zemin ve smyslu ČSN 72 1006 „*Kontrola zhutnění zemin a sypanin*“.

Pro konstrukci homogenní zemní hráze bude nutno použít pouze jemnozrnné zeminy skupiny tříd „F“. Kamenité a hlinitokamenité sutě (které byly ověřeny v sondě V-27) jsou nevhodným materiálem pro konstrukci homogenních hrází, avšak po úpravě je bude možno použít pro konstrukci stabilizační část hráze heterogenní.

Hlinitokamenité sutě však bude možno použít pro mísení s hlinitými zeminami, kdy při správném poměru zemin jemnozrnných (hlín) a hrubozrnných (hlinitokamenitých sutí) bude možno připravit zeminu vhodnou pro konstrukci homogenních hrází.

Základová spára v místě zemního těsnění musí být před navážením první vrstvy těsnící zeminy vlhká, ale bez stojící vody v prohlubních, aby bylo dosaženo dobrého spojení násypu s podložím a zabránilo se vytváření nežádoucích průsakových cest, které by mohly mít za následek ohrožení stability hráze.

Hloubka vlastní základové spáry bude upřesněna na základě skutečných geologických poměrů zjištěných při výstavbě za účasti projektanta.

4 ZÁVĚR

Provedený IGP ověřil geologické poměry a údaje o podzemní vodě v místech realizovaných průzkumných sond V-1 až V-24, které byly realizovány v trase navrhovaných / rekonstruovaných polních cest a sond V-26 až V-28, které byly realizovány v prostoru navrhované suché nádrže.

Ověřené geologické poměry budou komplikovat realizaci polních cest. Zemní prostředí je zde tvořeno různě navětralými až zvětralými kulmskými horninami, které místy vystupují až k povrchu terénu, místy jsou překryty hlinitokamenitými sutěmi, granulometricky obdobnými šterkům a hlinitým šterkům a místy jsou překryty sutěmi hlinitými charakteru jemnozrnných zemin. Obecně lze usuzovat, že podloží navrhovaných polních cest budou převážně hlinité sutě a hlinité sutě s úlomky, místy – nepravidelně – však k povrchu vystoupí sutě (hrubě) kamenité a případně i různě navětralé až zvětralé skalní podloží. Zde se nelze zcela jednoznačně orientovat podle dokumentace vrtů, v daném zemním prostředí mohou kulmské (polo)skalní horniny vystupovat např. v ojedinělých „ostrožích“ kdekoli v trase navrhovaných polních cest. Výstupy kulmských hornin k povrchu terénu jsou dány mnoha faktory, např. existencí poloh hornin odolnějších vůči zvětrávání (droby, slepence) v prostředí hornin méně odolných (břidlice), morfologií terénu apod.

Taktéž litologická charakteristika sutí se místo od místa mění, takže místy převažují sutě hlinité, místy kamenitohlinité a místy hlinitokamenité – vzájemný poměr jemnozrnné frakce a frakce hrubozrnné (úlomkovité) se místo od místa nepravidelně mění.

Úpravu podloží komunikací bude nutno realizovat podle konkrétních podmínek místy chemickou úpravou zemin a místy mechanickým přehutněním, případně nahrazením. V případě chemické úpravy zemin v podloží komunikací bude nutno dbát na to, aby nedošlo k poškození zemní frézy výchozy (polo)skalních hornin.

Jako zásadní se při návrhu polních cest jeví odvodnění podloží polních cest. Nezanedbatelná část tras polních cest je vedena ve více či méně zařezaných úvozech a po povrchu polních cest zde v období klimatických srážek a tání sněhové pokrývky stéká voda. V úvozových partiích lze doporučit nahutnění hrubozrnné sypaniny na přehutněný povrch s vybudováním drenážní vrstvy. Dále bude nutno zamezit přítoku povrchových vod z okolí polních cest na polní cesty a do jejich podloží.

Pro vypracování rozpočtu zemních prací podle ČSN 73 3050 „Zemní práce“ doporučuji zvolit procentuální zastoupení jednotlivých tříd těžitelnosti následovně:

třída III.....	90,0 %
třída IV	8,0 %
třída V	1,0 %
třída VI.....	1,0 %

Podle ČSN 73 6233 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“ doporučuji zvolit procentuální zastoupení jednotlivých tříd těžitelnosti následovně:

třída I.....	98,0 %
třída II	1,0 %
třída III.....	1,0 %

V Olomouci, dne 10. září 2018

RNDr. Pavel Vavrda

PŘÍLOHA č. 1
PRŮZKUMNÉ SONDY

Pavel Vavřda
779 00 Olomouc, Schweitzerova 28

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU

V-1

Vrtmistr: Jaroslav Antonín
Typ soupravy: URB 2A
Datum provedení - od: 20. 2. 2018
- do: 20. 2. 2018

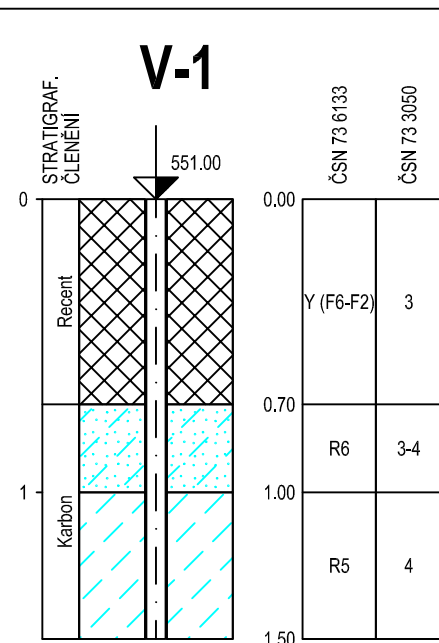
Hloubka sondy [m]: 1.50
Hladina podz. vody: nebyla zastižena
naražená [m]:
ustálená [m]:

Y= 518 382.00
X= 1 102 470.00
Z= 551.00
Souř.systémy: JTSK / Balt

od: 0.00 [m] do: 1.50 [m] vrtáno DN 156 [mm]

od: [m] do: [m] paženo DN [mm]

Okres: Opava
Katastr.území: Budišov n. B.
Mapa 1:25000: 15-334



od	do	GEOLOGICKÝ POPIS HORNIN
0.00	0.70	1: Navážka - svrchu drn, níže hnědá hlína tuhé konzistence s úlomky cihel do 3 cm a s úlomky kamene do 10 cm
0.70	1.00	136: Břidlice zcela zvětralá, hnědošedá, rozvrtaná na prach a úlomky o velikosti do 3 cm,
1.00	1.50	137: Břidlice zvětralá, rozvrtaná na prach a navětralé úlomky prachovité břidlice o velikosti do 6 - 7 cm

Legenda: Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně.

■ neporušený ■ porušený ■ jádro ■ technolog. ■ skalní ■ jiný
● voda ▼ naražená hladina ▲ ustálená hladina

Poznámka:

Název akce: Realizace SZ Budišovsko. IGP.

Měřítko: 1: 25

Zak. číslo: 30 / 2018

Dokumentoval: RNDr. P. Vavřda

Vyhodnotil: RNDr. P. Vavřda

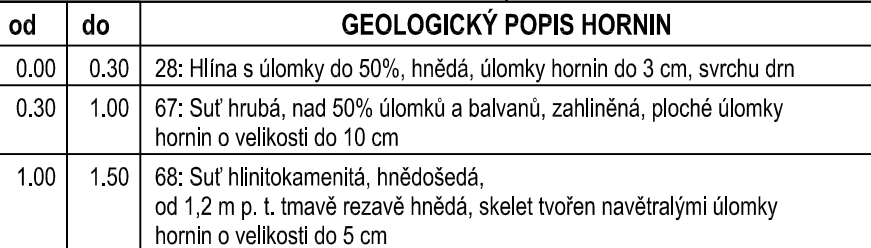
Zpracoval: RNDr. P. Vavřda

Příloha č.: 1.1

V-2

Y=	518 782.00
X=	1 102 533.00
Z=	570.50
Souř.systémy:	JTSK / Balt

Okres: Opava
Katastr.území: Budišov n. B.
Mapa 1:25000: 15-334



Poznámka:

Příloha č.:	1.2
-------------	-----

Pavel Vavřda 779 00 Olomouc, Schweitzerova 28		GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU		V-3	
Vrtmistr: Jaroslav Antonín Typ soupravy: URB 2A Datum provedení - od: 20. 2. 2018 - do: 20. 2. 2018		Hloubka sondy [m]: 1.50 Hladina podz. vody: nebyla zastižena naražená [m]: ustálená [m]:		Y= 519 287.00 X= 1 102 518.00 Z= 587.20 Souř.systémy: JTSK / Balt	
od: 0.00 [m] do: 1.50 [m] vrtáno DN 156 [mm]		od: [m] do: [m] paženo DN [mm]		Okres: Opava Katastr.území: Budišov n. B. Mapa 1:25000: 15-334	
<div style="text-align: center;"> V-3 </div> <p>STRATIGRAF. ČLENĚNÍ</p> <p>0 587.20</p> <p>ČSN 73 6133 ČSN 73 3050</p> <p>0.00 F2 3</p> <p>1.30 R5 (G3-G4) 4</p> <p>1.50</p> <p>Karbon</p> <p>Pleistocén</p>		od 0.00 do 1.30	GEOLOGICKÝ POPIS HORNIN		
		0.00 1.30	28: Svrchu 10 cm zmrzlý drn, níže hlína prachovitá, tuhá až pevná, světle hnědá, s úlomky hornin do 1 až 3 cm, méně do 3 až 4 cm		
		1.30 1.50	137: Břidlice zvětřalá, intenzívně rozpukaná, charakteru navětralých až zvětřalých, slabě zahliněných úlomků břidlic o velikosti do 5 cm		
		Legenda: Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně. ■ neporušený ■ porušený ■ jádro ■ technolog. ■ skalní ■ jiný ● voda ▼ naražená hladina ▲ ustálená hladina			
		Poznámka: vrtáno mimo cestu, úvoz zavátý sněhem . . .			
Název akce: Realizace SZ Budišovsko. IGP.			Měřítko: 1: 25		Zak. číslo: 30 / 2018
Dokumentoval: RNDr. P. Vavřda		Vyhodnotil: RNDr. P. Vavřda		Zpracoval: RNDr. P. Vavřda	
			Příloha č.: 1.3		

Příloha č.:	1.4
-------------	-----

Pavel Vavřda 779 00 Olomouc, Schweitzerova 28		GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU		V-5	
Vrtmistr: Jaroslav Antonín Typ soupravy: URB 2A Datum provedení - od: 20. 2. 2018 - do: 20. 2. 2018		Hloubka sondy [m]: 1.50 Hladina podz. vody: nebyla zastižena naražená [m]: ustálená [m]:		Y= 520 144.00 X= 1 102 389.00 Z= 630.00 Souř.systémy: JTSK / Balt	
od: 0.00 [m] do: 1.50 [m] vrtáno DN 156 [mm]		od: [m] do: [m] paženo DN [mm]		Okres: Opava Katastr.území: Budišov n. B. Mapa 1:25000: 15-334	
<div><div><div>V-5</div><div>STRATIGRAF. ČLENĚNÍ</div><div><div>0</div><div>1</div></div><div><div>630.00</div><div>0.00</div><div>0.10</div><div>1.30</div><div>1.50</div></div><div><div>Y</div><div>F6</div><div>F6-F2</div><div>G3-G4</div></div><div><div>ČSN 73 6133</div><div>ČSN 73 3050</div><div>3</div></div></div></div>		od	do	GEOLOGICKÝ POPIS HORNIN	
		0.00	0.10	1: Násyp drcené břidlice	
		0.10	0.40	34: Hlína prachovitá, tuhá, hnědá, se vtroušenými úlomky hornin o velikosti do 2 cm	
		0.40	1.30	34: Hlína prachovitá, tuhá až pevná, světle rezavě hnědá, se vtroušenými úlomky hornin o velikosti až 8 cm	
		1.30	1.50	68: Zahliněné úlomky břidlice o velikosti do 8 cm, barva zeminy je světlehnědo světlešedá	
		<div><div>Legenda: Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně.</div><div><div><div>neporušený</div><div>porušený</div><div>jádro</div><div>technolog.</div><div>skalní</div><div>jinyj</div></div><div><div>voda</div><div>naražená hladina</div><div>ustálená hladina</div></div></div><div>Poznámka: . . .</div></div>			
Název akce: Realizace SZ Budišovsko. IGP.		Měřítko: 1: 25		Zak. číslo: 30 / 2018	
Dokumentoval: RNDr. P. Vavřda		Vyhodnotil: RNDr. P. Vavřda		Zpracoval: RNDr. P. Vavřda	
		Příloha č.:		1.5	

Pavel Vavřda 779 00 Olomouc, Schweitzerova 28		GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU		V-7																																											
Vrtmistr: Jaroslav Antonín Typ soupravy: URB 2A Datum provedení - od: 20. 2. 2018 - do: 20. 2. 2018		Hloubka sondy [m]: 1.50 Hladina podz. vody: nebyla zastižena naražená [m]: ustálená [m]:		Y= 518 282.00 X= 1 101 055.00 Z= 539.00 Souř.systémy: JTSK / Balt																																											
od: 0.00 [m] do: 1.50 [m] vrtáno DN 156 [mm]		od: [m] do: [m] paženo DN [mm]		Okres: Opava Katastr.území: Budišov n. B. Mapa 1:25000: 15-334																																											
<div><div>V-7</div><div><div>STRATIGRAF. ČLENĚNÍ</div><div><div>0</div><div>1</div></div><div><div>Recent</div><div>Pleistocén</div></div><div><div>539.00</div><div>0.00</div><div>0.20</div><div>1.50</div></div><div><div>ČSN 73 6133</div><div>ČSN 73 3050</div></div><div><div>Y</div><div>F6-F2</div><div>F6/F2</div></div><div><div>3</div></div></div></div> <tr><td>od</td><td>do</td><td colspan="2">GEOLOGICKÝ POPIS HORNIN</td></tr> <tr><td>0.00</td><td>0.20</td><td colspan="2">1: Navážka - prach + drobné drcené kamenivo o velikosti okolo 1 až 2 cm, méně až 5 cm</td></tr> <tr><td>0.20</td><td>1.00</td><td colspan="2">34: Hlína prachovitá, pevná, světle hnědá, s příměsí plochých úlomků hornin o velikosti do 4 cm</td></tr> <tr><td>1.00</td><td>1.50</td><td colspan="2">34: Hlína prachovitá, tuhá, světle hnědá, s úlomky drob o velikosti do 8 cm</td></tr> <tr><td colspan="2">Legenda: Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně.</td><td colspan="2">● voda</td><td colspan="2">▼ naražená hladina ▲ ustálená hladina</td></tr> <tr><td colspan="2">Poznámka:</td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td></tr> <tr><td colspan="2">Název akce: Realizace SZ Budišovsko. IGP.</td><td colspan="2">Měřítko: 1: 25</td><td colspan="2">Zak. číslo: 30 / 2018</td></tr> <tr><td colspan="2">Dokumentoval: RNDr. P. Vavřda</td><td colspan="2">Vyhodnotil: RNDr. P. Vavřda</td><td colspan="2">Zpracoval: RNDr. P. Vavřda</td></tr> <tr><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td><td colspan="2">Příloha č.: 1.7</td></tr>		od	do	GEOLOGICKÝ POPIS HORNIN		0.00	0.20	1: Navážka - prach + drobné drcené kamenivo o velikosti okolo 1 až 2 cm, méně až 5 cm		0.20	1.00	34: Hlína prachovitá, pevná, světle hnědá, s příměsí plochých úlomků hornin o velikosti do 4 cm		1.00	1.50	34: Hlína prachovitá, tuhá, světle hnědá, s úlomky drob o velikosti do 8 cm		Legenda: Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně.		● voda		▼ naražená hladina ▲ ustálená hladina		Poznámka:						Název akce: Realizace SZ Budišovsko. IGP.		Měřítko: 1: 25		Zak. číslo: 30 / 2018		Dokumentoval: RNDr. P. Vavřda		Vyhodnotil: RNDr. P. Vavřda		Zpracoval: RNDr. P. Vavřda						Příloha č.: 1.7	
		od	do	GEOLOGICKÝ POPIS HORNIN																																											
		0.00	0.20	1: Navážka - prach + drobné drcené kamenivo o velikosti okolo 1 až 2 cm, méně až 5 cm																																											
		0.20	1.00	34: Hlína prachovitá, pevná, světle hnědá, s příměsí plochých úlomků hornin o velikosti do 4 cm																																											
		1.00	1.50	34: Hlína prachovitá, tuhá, světle hnědá, s úlomky drob o velikosti do 8 cm																																											
Legenda: Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně.		● voda		▼ naražená hladina ▲ ustálená hladina																																											
Poznámka:																																															
Název akce: Realizace SZ Budišovsko. IGP.		Měřítko: 1: 25		Zak. číslo: 30 / 2018																																											
Dokumentoval: RNDr. P. Vavřda		Vyhodnotil: RNDr. P. Vavřda		Zpracoval: RNDr. P. Vavřda																																											
				Příloha č.: 1.7																																											

Pavel Vavřda
779 00 Olomouc, Schweitzerova 28

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU

V-8

Vrtmistr: Jaroslav Antonín
Typ soupravy: URB 2A
Datum provedení - od: 20. 2. 2018
- do: 20. 2. 2018

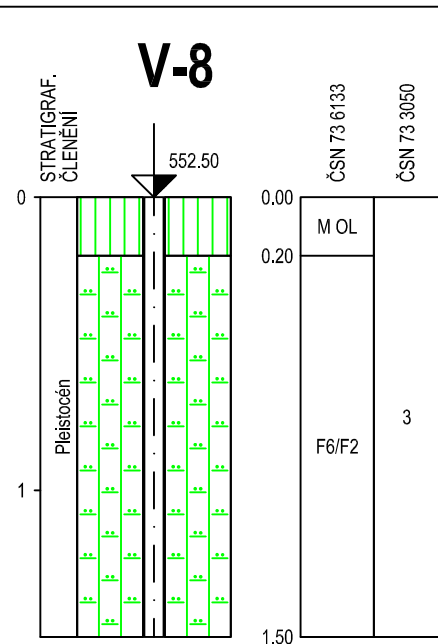
Hloubka sondy [m]: 1.50
Hladina podz. vody: nebyla zastižena
naražená [m]:
ustálená [m]:

Y= 518 385.00
X= 1 100 740.00
Z= 552.50
Souř.systémy: JTSK / Balt

od: 0.00 [m] do: 1.50 [m] vrtáno DN 156 [mm]

od: [m] do: [m] paženo DN [mm]

Okres: Opava
Katastr.území: Budišov n. B.
Mapa 1:25000: 15-334



od	do	GEOLOGICKÝ POPIS HORNIN
0.00	0.20	2: Humózní vrstva - hlína hnědá, zmrzlá
0.20	1.50	34: Hlína prachovitá, tuhá, světle hnědá, polohově s úlomky hornin o velikosti do 3 až 6 cm, při bázi až do 10 cm

Legenda: Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně.
■ neporušený ■ porušený ■ jádro ■ technolog. ■ skalní ■ jiný
● voda ▼ naražená hladina ▲ ustálená hladina

Poznámka: vrtáno mimo cestu, úvoz zavátý sněhem
.
.
.

Název akce: Realizace SZ Budišovsko. IGP.

Měřítko: 1: 25

Zak. číslo: 30 / 2018

Dokumentoval: RNDr. P. Vavřda

Vyhodnotil: RNDr. P. Vavřda

Zpracoval: RNDr. P. Vavřda

Příloha č.: 1.8

Pavel Vavřda 779 00 Olomouc, Schweitzerova 28		GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU		V-9	
Vrtmistr: Jaroslav Antonín Typ soupravy: URB 2A Datum provedení - od: 20. 2. 2018 - do: 20. 2. 2018		Hloubka sondy [m]: 1.50 Hladina podz. vody: nebyla zastižena naražená [m]: ustálená [m]:		Y= 518 485.00 X= 1 100 440.00 Z= 567.50 Souř.systémy: JTSK / Balt	
od: 0.00 [m] do: 1.50 [m] vrtáno DN 156 [mm]		od: [m] do: [m] paženo DN [mm]		Okres: Opava Katastr.území: Budišov n. B. Mapa 1:25000: 15-334	
<div><div><div>V-9</div><div>STRATIGRAF. ČLENĚNÍ</div><div>567.50</div><div>0</div><div>1</div><div>Pleistocén</div><div>0.00</div><div>0.20</div><div>0.70</div><div>1.50</div><div>ČSN 73 6133</div><div>ČSN 73 3050</div><div>M OL</div><div>F6</div><div>F6-F2</div><div>3</div></div></div>		od	do	GEOLOGICKÝ POPIS HORNIN	
		0.00	0.20	2: Humózní vrstva - zmrzlá ornice	
		0.20	0.70	18: Hlína jílovitá, tuhá až měkká, světle hnědá, s příměsí úlomků hornin o velikosti do 3 cm	
		0.70	0.90	34: Hlína prachovitá, tuhá až měkká, světle hnědá se světle šedými smouhami	
		0.90	1.10	34: Hlína prachovitá, tuhá až pevná, světle hnědá se světle šedými smouhami	
		1.10	1.50	34: Hlína prachovitá, tuhá až pevná, světle hnědá a světle šedá, s úlomky hornin do 2 až 4 cm	
		<div><div>Legenda: Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně.</div><div><div><div>neporušený</div><div>porušený</div><div>jádro</div><div>technolog.</div><div>skalní</div><div>jiny</div></div><div><div>voda</div><div>naražená hladina</div><div>ustálená hladina</div></div></div><div>Poznámka: vrtáno mimo cestu, úvoz zavátý sněhem</div><div>.</div><div>.</div><div>.</div></div>			
Název akce: Realizace SZ Budišovsko. IGP.		Měřítko: 1: 25		Zak. číslo: 30 / 2018	
Dokumentoval: RNDr. P. Vavřda		Vyhodnotil: RNDr. P. Vavřda		Zpracoval: RNDr. P. Vavřda	
				Příloha č.: 1.9	

Pavel Vavřda
779 00 Olomouc, Schweitzerova 28

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU

V-10

Vrtnmistr: Jaroslav Antonín
Typ soupravy: URB 2A
Datum provedení - od: 20. 2. 2018
- do: 20. 2. 2018

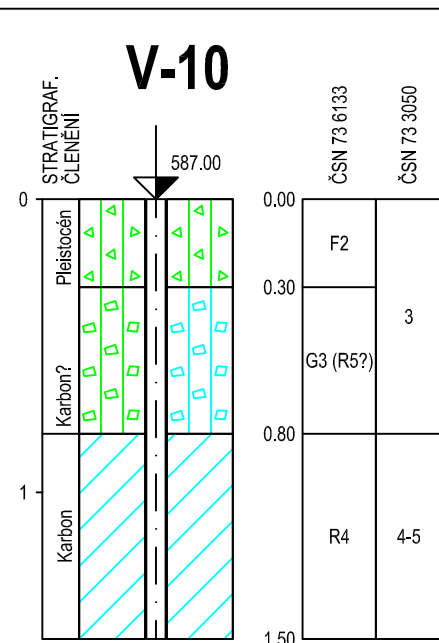
Hloubka sondy [m]: 1.50
Hladina podz. vody: nebyla zastižena
naražená [m]:
ustálená [m]:

Y=	518 508.00
X=	1 100 069.00
Z=	587.00
Souř.systémy:	JTSK / Balt

od: 0.00 [m] do: 1.50 [m] vrtáno DN 156 [mm]










od:	[m]	do:	[m]	paženo DN	[mm]
-----	-----	-----	-----	-----------	------

Okres: Opava
Katastr.území: Budišov n. B.
Mapa 1:25000: 15-334



od	do	GEOLOGICKÝ POPIS HORNIN
0.00	0.30	28: Hlína prachovitá, pevná, světle hnědá, s úlomky hornin do 2 cm
0.30	0.80	68: Sut' s úlomky nad 50% s příměsí hlíny, úlomky hornin o velikosti do 10 cm (může se jednat i o rozvětralé, intenzivně rozpukané skalní podloží)
0.80	1.50	139: Břidlice navětralá, šedá, rozvrtaná do úlomků o velikosti do 8 cm

Legenda: Vzorok s číslom laboratorného rozboru. Podzemní voda s číslom zvodně.

 neporušený
  porušený
  jádro
  technolog.
  skalní
  jiný
 voda
 naražená hladina
 ustálená hladina

Poznámka:

Název akce: **Realizace SZ Budišovsko, IGP.**

Měřítko: 1: 25

Zak. číslo:	30 / 2018
-------------	-----------

Dokumentoval: RNDr. P. Vavřda

Vyhodnotil: RNDr. P. Vavřda

Zpracoval: RNDr. P. Vavřda

Příloha č.: 1.10

Pavel Vavřda 779 00 Olomouc, Schweitzerova 28		GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU		V-11																																			
Vrtmistr: Jaroslav Antonín Typ soupravy: URB 2A Datum provedení - od: 20. 2. 2018 - do: 20. 2. 2018		Hloubka sondy [m]: 1.50 Hladina podz. vody: nebyla zastižena naražená [m]: ustálená [m]:		Y= 518 317.00 X= 1 105 430.00 Z= 525.50 Souř.systémy: JTSK / Balt																																			
od: 0.00 [m] do: 1.50 [m] vrtáno DN 156 [mm]		od: [m] do: [m] paženo DN [mm]		Okres: Opava Katastr.území: Staré Oldřůvky Mapa 1:25000: 15-334																																			
<div><div>V-11</div><div><div>STRATIGRAF. ČLENĚNÍ</div><div><div>0</div><div>1</div></div><div><div>Recent</div><div>Pleistocén</div></div><div><div>525.50</div><div>0.00</div><div>0.15</div><div>1.00</div><div>1.50</div></div><div><div>ČSN 73 6133</div><div>ČSN 73 3050</div></div><div><div>Y</div><div>F6</div><div>F2</div></div><div><div>3</div></div></div></div> <tr><td>od</td><td>do</td><td colspan="2">GEOLOGICKÝ POPIS HORNIN</td></tr> <tr><td>0.00</td><td>0.15</td><td colspan="2">611: Drcené kamenivo slabě penetrované asfaltem</td></tr> <tr><td>0.15</td><td>1.00</td><td colspan="2">34: Hlína prachovitá, pevná, světle rezavě hnědá, se vtroušenými úlomky hornin o velikosti do 2 cm</td></tr> <tr><td>1.00</td><td>1.50</td><td colspan="2">28: Hlína prachovitá, pevná / tuhá až pevná, s příměsí úlomků břidlic o velikosti do 1 až 2 cm</td></tr> <tr><td colspan="2">Legenda: Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně. neporušený porušený jádro technolog. skalní jiný voda naražená hladina ustálená hladina</td></tr> <tr><td colspan="2">Poznámka: . . .</td></tr> <tr><td colspan="2">Název akce: Realizace SZ Budišovsko. IGP.</td><td colspan="2">Měřítko: 1: 25</td><td colspan="2">Zak. číslo: 30 / 2018</td></tr> <tr><td colspan="2">Dokumentoval: RNDr. P. Vavřda</td><td colspan="2">Vyhodnotil: RNDr. P. Vavřda</td><td colspan="2">Zpracoval: RNDr. P. Vavřda</td></tr> <tr><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td><td colspan="2">Příloha č.: 1.11</td></tr>		od	do	GEOLOGICKÝ POPIS HORNIN		0.00	0.15	611: Drcené kamenivo slabě penetrované asfaltem		0.15	1.00	34: Hlína prachovitá, pevná, světle rezavě hnědá, se vtroušenými úlomky hornin o velikosti do 2 cm		1.00	1.50	28: Hlína prachovitá, pevná / tuhá až pevná, s příměsí úlomků břidlic o velikosti do 1 až 2 cm		Legenda: Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně. neporušený porušený jádro technolog. skalní jiný voda naražená hladina ustálená hladina		Poznámka: . . .		Název akce: Realizace SZ Budišovsko. IGP.		Měřítko: 1: 25		Zak. číslo: 30 / 2018		Dokumentoval: RNDr. P. Vavřda		Vyhodnotil: RNDr. P. Vavřda		Zpracoval: RNDr. P. Vavřda						Příloha č.: 1.11	
		od	do	GEOLOGICKÝ POPIS HORNIN																																			
		0.00	0.15	611: Drcené kamenivo slabě penetrované asfaltem																																			
		0.15	1.00	34: Hlína prachovitá, pevná, světle rezavě hnědá, se vtroušenými úlomky hornin o velikosti do 2 cm																																			
		1.00	1.50	28: Hlína prachovitá, pevná / tuhá až pevná, s příměsí úlomků břidlic o velikosti do 1 až 2 cm																																			
Legenda: Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně. neporušený porušený jádro technolog. skalní jiný voda naražená hladina ustálená hladina																																							
Poznámka: . . .																																							
Název akce: Realizace SZ Budišovsko. IGP.		Měřítko: 1: 25		Zak. číslo: 30 / 2018																																			
Dokumentoval: RNDr. P. Vavřda		Vyhodnotil: RNDr. P. Vavřda		Zpracoval: RNDr. P. Vavřda																																			
				Příloha č.: 1.11																																			

Příloha č.:	1.12
-------------	-------------

Pavel Vavřda
779 00 Olomouc, Schweitzerova 28

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU

V-14

Vrtmistr: Jaroslav Antonín
Typ soupravy: URB 2A
Datum provedení - od: 20. 2. 2018
- do: 20. 2. 2018

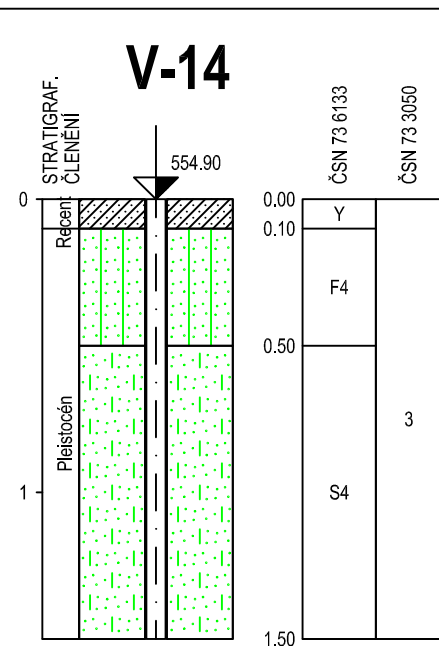
Hloubka sondy [m]: 1.50
Hladina podz. vody: nebyla zastižena
naražená [m]:
ustálená [m]:

Y= 519 493.00
X= 1 105 490.00
Z= 554.90
Souř.systémy: JTSK / Balt

od: 0.00 [m] do: 1.50 [m] vrtáno DN 156 [mm]

od: [m] do: [m] paženo DN [mm]

Okres: Opava
Katastr.území: Staré Oldřůvky
Mapa 1:25000: 15-334



od	do	GEOLOGICKÝ POPIS HORNIN
0.00	0.10	6: Povrch polní cesty - drobné drcené kamenivo, promrzlé
0.10	0.50	22: Hlína písčitá, pevná, drobná, žlutohnědá
0.50	1.50	44: Písek hlinitý, středně zrnitý, rezavě hnědý (může se jednat i o na písek rozvětralou drobu)

Legenda: Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně.

■ neporušený ■ porušený ■ jádro ■ technolog. ■ skalní ■ jiný
● voda ▼ naražená hladina ▲ ustálená hladina

Poznámka:

Název akce: **Realizace SZ Budišovsko. IGP.**

Měřítko: 1: 25

Zak. číslo: 30 / 2018

Dokumentoval: RNDr. P. Vavřda

Vyhodnotil: RNDr. P. Vavřda

Zpracoval: RNDr. P. Vavřda

Příloha č.: **1.14**

Pavel Vavřda 779 00 Olomouc, Schweitzerova 28		GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU		V-15	
Vrtmistr: Jaroslav Antonín Typ soupravy: URB 2A Datum provedení - od: 20. 2. 2018 - do: 20. 2. 2018		Hloubka sondy [m]: 1.50 Hladina podz. vody: nebyla zastižena naražená [m]: ustálená [m]:		Y= 519 916.00 X= 1 105 402.00 Z= 557.40 Souř.systémy: JTSK / Balt	
od: 0.00 [m] do: 1.50 [m] vrtáno DN 156 [mm]		od: [m] do: [m] paženo DN [mm]		Okres: Opava Katastr.území: Podlesí nad Odrou Mapa 1:25000: 15-334	
<div><div>V-15</div><div><div>STRATIGRAF. ČLENĚNÍ</div><div><div>0</div><div>1</div></div><div><div>557.40</div><div>▼</div></div><div><div>Karbon</div></div></div><div><div>0.00</div><div>1.50</div></div><div><div>ČSN 73 6133</div><div>ČSN 73 3050</div></div><div><div>R4-R5</div><div>(G3/G3-G4)</div><div>4</div></div></div>		od	do	GEOLOGICKÝ POPIS HORNIN	
		0.00	0.70	137: Břidlice zvětralá, intenzívně rozpukaná - zahliněné ploché úlomky navětralé až zvětralé kulmské břidlice o velikosti okolo 2 až 4 cm, méně až 6 cm, barva světle hnědá	
		0.70	1.50	137: Břidlice zvětralá, intenzívně rozpukaná - zahliněné ploché úlomky navětralé až zvětralé kulmské břidlice o velikosti do 10 cm, barva světle hnědá se světle šedým odstínem	
		<div><div>Legenda:</div><div>Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně.</div><div><div>■ neporušený</div><div>■ porušený</div><div>■ jádro</div><div>■ technolog.</div><div>■ skalní</div><div>□ jiný</div><div>● voda</div><div>▼ naražená hladina</div><div>▲ ustálená hladina</div></div></div>			
		<div><div>Poznámka:</div><div>.</div><div>.</div><div>.</div></div>			
Název akce: Realizace SZ Budišovsko. IGP.			Měřítko: 1: 25	Zak. číslo: 30 / 2018	
Dokumentoval: RNDr. P. Vavřda		Vyhodnotil: RNDr. P. Vavřda	Zpracoval: RNDr. P. Vavřda	Příloha č.: 1.15	

Pavel Vavřda
779 00 Olomouc, Schweitzerova 28

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU

V-16

Vrtmistr: Jaroslav Antonín
Typ soupravy: URB 2A
Datum provedení - od: 20. 2. 2018
- do: 20. 2. 2018

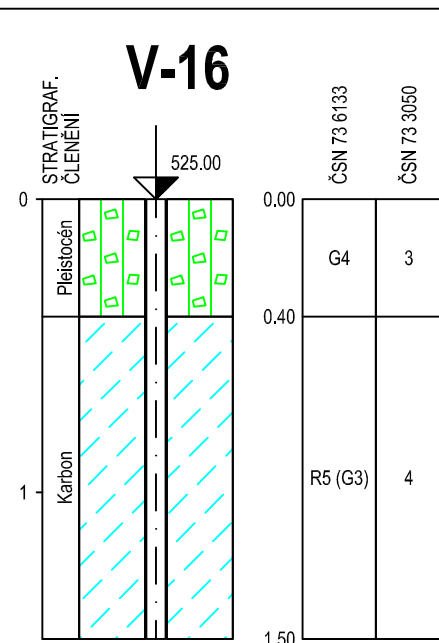
Hloubka sondy [m]: 1.50
Hladina podz. vody: nebyla zastižena
naražená [m]:
ustálená [m]:

Y= 520 192.00
X= 1 105 406.00
Z= 525.00
Souř.systémy: JTSK / Balt

od: 0.00 [m] do: 1.50 [m] vrtáno DN 156 [mm]

od: [m] do: [m] paženo DN [mm]

Okres: Opava
Katastr.území: Podlesí nad Odrou
Mapa 1:25000: 15-334



od	do	GEOLOGICKÝ POPIS HORNIN
0.00	0.40	68: Suť hlinitokamenitá, šedá, úlomky hornin o velikosti do 5 cm
0.40	1.00	137: Břidlice silně zvětralá, šedá, intenzívně rozpukaná, rozvrtaná do úlomků o velikosti do 2 až 6 cm
1.00	1.50	137: Břidlice silně zvětralá, šedá, intenzívně rozpukaná, rozvrtaná do úlomků o velikosti do 10 cm

Legenda: Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně.

■ neporušený ■ porušený ■ jádro ■ technolog. ■ skalní □ jiný
● voda ▼ naražená hladina ▲ ustálená hladina

Poznámka: sonda vrtána u východního okraje cesty (blíže ke svahu)
na západním okraji (u "srázu" bude geologie odlišná)

Název akce: Realizace SZ Budišovsko. IGP.

Měřítko: 1: 25

Zak. číslo: 30 / 2018

Dokumentoval: RNDr. P. Vavřda

Vyhodnotil: RNDr. P. Vavřda

Zpracoval: RNDr. P. Vavřda

Příloha č.: 1.16

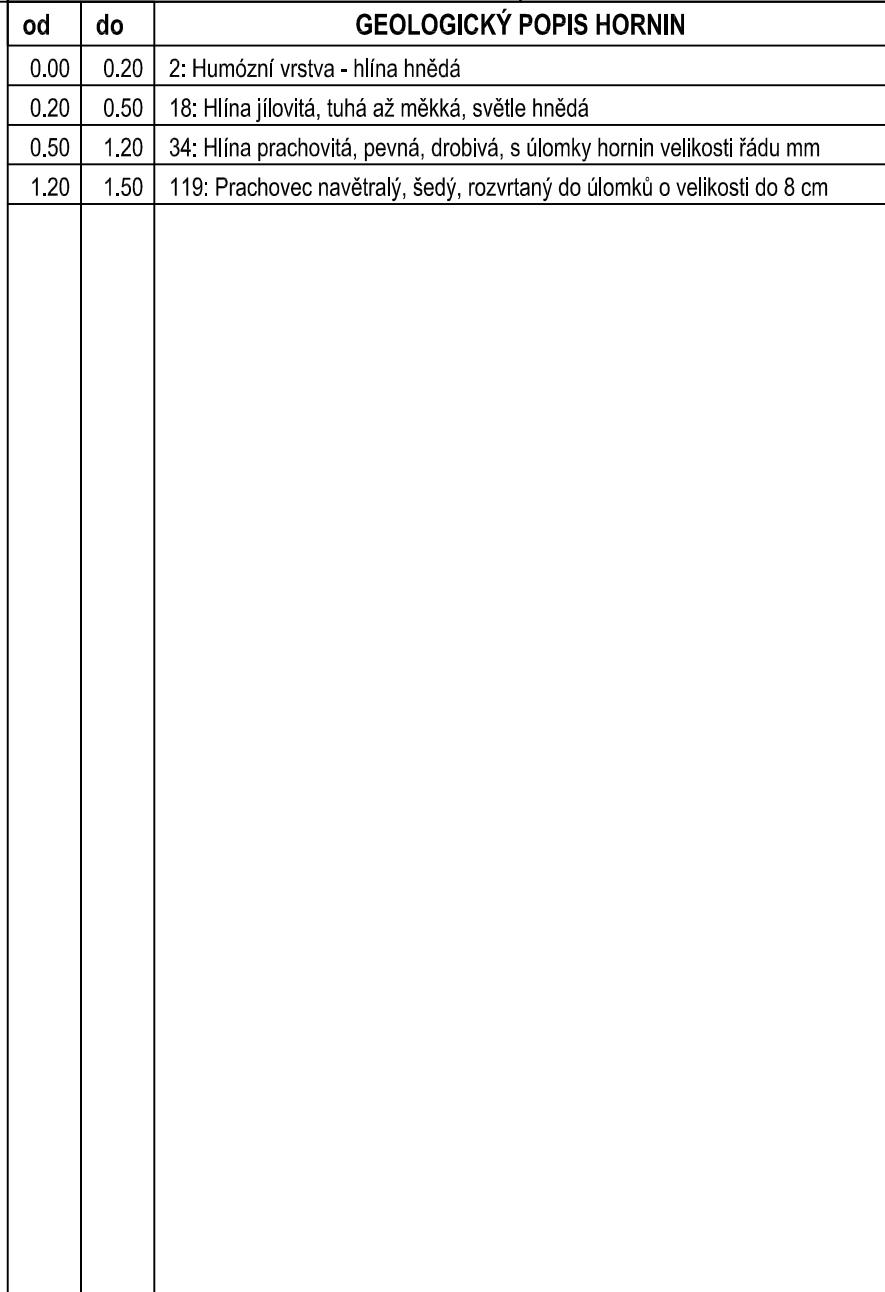
Příloha č.:	1.17
-------------	------

Pavel Vavřda 779 00 Olomouc, Schweitzerova 28		GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU		V-18	
Vrtmistr: Jaroslav Antonín Typ soupravy: URB 2A Datum provedení - od: 20. 2. 2018 - do: 20. 2. 2018		Hloubka sondy [m]: 1.50 Hladina podz. vody: nebyla zastižena naražená [m]: ustálená [m]:		Y= 517 431.00 X= 1 102 820.00 Z= 535.00 Souř.systémy: JTSK / Balt	
od: 0.00 [m] do: 1.50 [m] vrtáno DN 156 [mm]		od: [m] do: [m] paženo DN [mm]		Okres: Opava Katastr.území: Budišov n. B. Mapa 1:25000: 15-334	
<div style="text-align: center;"> V-18 </div>		od	do	GEOLOGICKÝ POPIS HORNIN	
		0.00	0.80	34: Hlína prachovitá, slabě jemně písčitá, tuhá až pevná, žlutohnědá, se vtroušenými úlomky hornin o velikosti do 6 cm	
		0.80	1.30	28: Hlína s úlomky hornin o velikosti do 12 cm, tuhá až pevná, žlutohnědá	
		1.30	1.50	149: Droba prachovitá, navětralá, hnědá, intenzívně rozpukaná, rozvrtná do úlomků o velikosti do 10 cm - může se jednat i o kamenitou suť	
		Legenda: Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně. ■ neporušený ■ porušený ■ jádro ■ technolog. ■ skalní □ jiný ● voda ▼ naražená hladina ▲ ustálená hladina			
		Poznámka: . . .			
Název akce: Realizace SZ Budišovsko. IGP.			Měřítko: 1: 25		Zak. číslo: 30 / 2018
Dokumentoval: RNDr. P. Vavřda		Vyhodnotil: RNDr. P. Vavřda		Zpracoval: RNDr. P. Vavřda	
			Příloha č.: 1.18		

V-19

Y=	517 606.00
X=	1 103 287.00
Z=	535.00
Souř.systémy:	JTSK / Balt

Okres: Opava
Katastr.území: Budišov n. B.
Mapa 1:25000: 15-334



Poznámka:

Příloha č.: 1.19

Pavel Vavřda 779 00 Olomouc, Schweitzerova 28		GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU		V-20	
Vrtmistr: Jaroslav Antonín Typ soupravy: URB 2A Datum provedení - od: 20. 2. 2018 - do: 20. 2. 2018		Hloubka sondy [m]: 1.50 Hladina podz. vody: nebyla zastižena naražená [m]: ustálená [m]:		Y= 517 595.00 X= 1 103 701.00 Z= 573.50 Souř.systémy: JTSK / Balt	
od: 0.00 [m] do: 1.50 [m] vrtáno DN 156 [mm]		od: [m] do: [m] paženo DN [mm]		Okres: Opava Katastr.území: Budišov n. B. Mapa 1:25000: 15-334	
<div><div><div>V-20</div><div>STRATIGRAF. ČLENĚNÍ</div><div><div>0</div><div>1</div></div><div><div>573.50</div><div>▼</div></div><div><div>Pleistocén</div><div>0.00</div><div>0.30</div><div>1.50</div></div><div><div>ČSN 73 6133</div><div>ČSN 73 3050</div></div><div><div>M OL</div><div>F6</div><div>F6/F6-F2</div></div><div><div>3</div></div></div></div>		od	do	GEOLOGICKÝ POPIS HORNIN	
		0.00	0.30	2: Humózní vrstva - hlína hnědá	
		0.30	0.50	34: Hlína prachovitá, tuhá, hnědá	
		0.50	1.10	34: Hlína prachovitá, tuhá, světle hnědá, se vtroušenými úlomky hornin o velikosti do 8 cm	
		1.10	1.50	34: Hlína prachovitá, pevná, žlutohnědá, polohově s příměsí úlomků hornin o velikosti do 1 cm	
Legenda: Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně. ■ neporušený ■ porušený ■ jádro ■ technolog. ■ skalní □ jiný ● voda ▼ naražená hladina ▲ ustálená hladina					
Poznámka: . . .					
Název akce: Realizace SZ Budišovsko. IGP.		Měřítko: 1: 25		Zak. číslo: 30 / 2018	
Dokumentoval: RNDr. P. Vavřda		Vyhodnotil: RNDr. P. Vavřda		Zpracoval: RNDr. P. Vavřda	
				Příloha č.: 1.20	

Pavel Vavřda
779 00 Olomouc, Schweitzerova 28

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU

V-21

Vrtmistr: Jaroslav Antonín
Typ soupravy: URB 2A
Datum provedení - od: 20. 2. 2018
- do: 20. 2. 2018

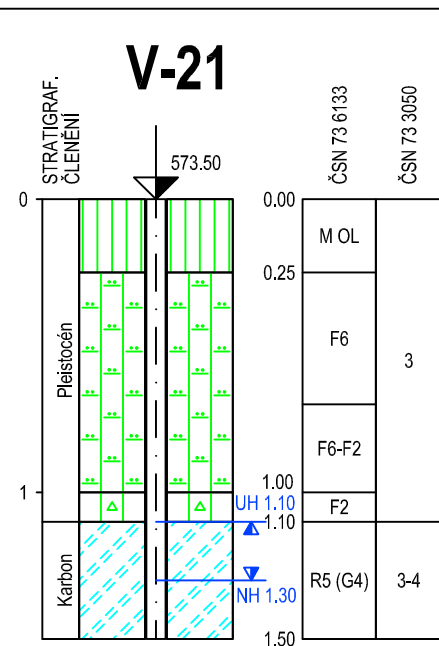
Hloubka sondy [m]: 1.50
Hladina podz. vody:
naražená [m]: Hl.= 1.30, Z = 572.20
ustálená [m]: Hl.= 1.10, Z = 572.40

Y=	517 657.00
X=	1 104 027.00
Z=	573.50
Souř.systémy:	JTSK / Balt

od: 0.00 [m] do: 1.50 [m] vrtáno DN 156 [mm]










od:	[m]	do:	[m]	paženo DN	[mm]
-----	-----	-----	-----	-----------	------

Okres: Opava
Katastr.území: Staré Oldřůvky
Mapa 1:25000: 15-334



od	do	GEOLOGICKÝ POPIS HORNIN
0.00	0.25	2: Humózní vrstva - hlína hnědá
0.25	0.70	34: Hlína prachovitá, tuhá až pevná, se vtroušenými úlomky břidlic o velikosti do 1 až 2 cm
0.70	1.00	34: Hlína prachovitá, tuhá až pevná, se vtroušenými úlomky břidlic o velikosti do 1 až 4 cm
1.00	1.10	73: Suť hlinitá, světle hnědá, měkká až tuhá, s úlomky hornin o velikosti do 2 až 4 cm
1.10	1.50	172: Břidlice prachovitá, zvětřalá, hnědošedá, intenzívně rozpukaná, rozvrtaná do úlomků o velikosti do 4 cm

Legenda: Vzorky s číslom laboratorného rozboru. Podzemní voda s číslom zvodně.

 neporušený
  porušený
  jádro
  technolog.
  skalní
  jiný
 voda
 naražená hladina
 ustálená hladina

Poznámka:

Název akce: **Realizace SZ Budišovsko. IGP.**

Měřítko: 1: 25

Zak. číslo: 30 / 2018

Dokumentoval: RNDr. P. Vavřda

Vyhodnotil: RNDr. P. Vavřda

Zpracoval: RNDr. P. Vavřda

Příloha č.:	1.21
-------------	-------------

Pavel Vavřda
779 00 Olomouc, Schweitzerova 28

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU

V-22

Vrtmistr: Jaroslav Antonín
Typ soupravy: URB 2A
Datum provedení - od: 20. 2. 2018
- do: 20. 2. 2018

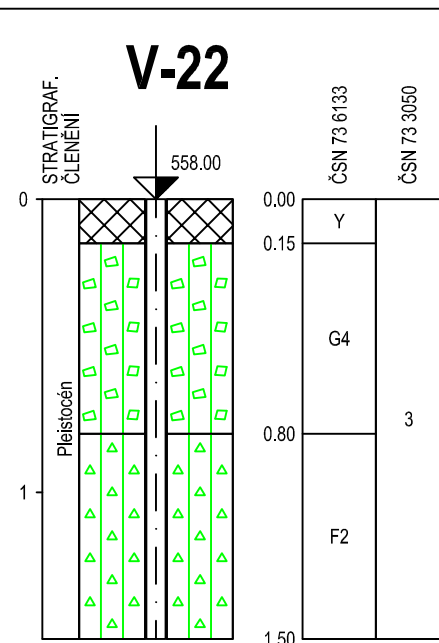
Hloubka sondy [m]: 1.50
Hladina podz. vody: nebyla zastižena
naražená [m]:
ustálená [m]:

Y= 517 649.00
X= 1 104 381.00
Z= 558.00
Souř.systémy: JTSK / Balt

od: 0.00 [m] do: 1.50 [m] vrtáno DN 156 [mm]

od: [m] do: [m] paženo DN [mm]

Okres: Opava
Katastr.území: Staré Oldřůvky
Mapa 1:25000: 15-334



od	do	GEOLOGICKÝ POPIS HORNIN
0.00	0.15	1: Násyp drcené břidlice
0.15	0.80	68: Suť hlinitokamenitá, úlomky hornin o velikosti do 12 cm, hnědá, od 0,4 m p. t. hnědošedá
0.80	1.50	73: Suť hlinitá, tuhá, světle hnědá, s úlomky hornin o velikosti nejčastěji do 1 až 2 cm, ojediněle i přes průměr vrtu, vlhká

Legenda: Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně.

■ neporušený ■ porušený ■ jádro ■ technolog. ■ skalní ■ jiný
● voda ▼ naražená hladina ▲ ustálená hladina

Poznámka:

Název akce: Realizace SZ Budišovsko. IGP.

Měřítko: 1: 25

Zak. číslo: 30 / 2018

Dokumentoval: RNDr. P. Vavřda

Vyhodnotil: RNDr. P. Vavřda

Zpracoval: RNDr. P. Vavřda

Příloha č.: 1.22

Pavel Vavřda
779 00 Olomouc, Schweitzerova 28

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU

V-23

Vrtmistr: Jaroslav Antonín
Typ soupravy: URB 2A
Datum provedení - od: 20. 2. 2018
- do: 20. 2. 2018

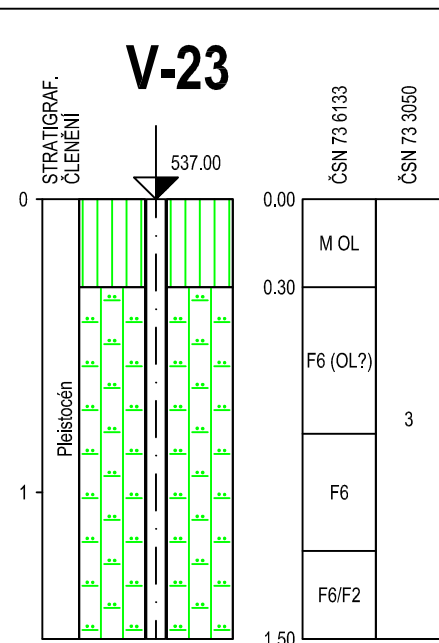
Hloubka sondy [m]: 1.50
Hladina podz. vody: nebyla zastižena
naražená [m]:
ustálená [m]:

Y= 517 699.00
X= 1 104 767.00
Z= 537.00
Souř.systémy: JTSK / Balt

od: 0.00 [m] do: 1.50 [m] vrtáno DN 156 [mm]

od: [m] do: [m] paženo DN [mm]

Okres: Opava
Katastr.území: Staré Oldřůvky
Mapa 1:25000: 15-334



od	do	GEOLOGICKÝ POPIS HORNIN
0.00	0.30	2: Humózní vrstva - hlína hnědá
0.30	0.80	34: Hlína prachovitá, tuhá až pevná, hnědá - tmavě hnědá (charakter humózní hlíny - splavená ornice?)
0.80	1.20	34: Hlína prachovitá, pevná až tuhá, světle hnědá a šedá, se vtroušenými úlomky hornin
1.20	1.50	34: Hlína prachovitá, pevná, světle hnědá, polohově s příměsí úlomků hornin o velikosti do 8 cm

Legenda: Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně.

■ neporušený ■ porušený ■ jádro ■ technolog. ■ skalní ■ jiný
● voda ▼ naražená hladina ▲ ustálená hladina

Poznámka:

Název akce: Realizace SZ Budišovsko. IGP.

Měřítko: 1: 25

Zak. číslo: 30 / 2018

Dokumentoval: RNDr. P. Vavřda

Vyhodnotil: RNDr. P. Vavřda

Zpracoval: RNDr. P. Vavřda

Příloha č.: 1.23

Pavel Vavrda 779 00 Olomouc, Schweitzerova 28		GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU		V-24	
Vrtmistr: Jaroslav Antonín Typ soupravy: URB 2A Datum provedení - od: 20. 2. 2018 - do: 20. 2. 2018		Hloubka sondy [m]: 1.50 Hladina podz. vody: naražená [m]: ustálená [m]: Hl.= 1.40, Z = 531.10		Y= 517 900.00 X= 1 100 950.00 Z= 532.50 Souř.systémy: JTSK / Balt	
od: 0.00 [m] do: 1.50 [m] vrtáno DN 156 [mm]		od: [m] do: [m] paženo DN [mm]		Okres: Opava Katastr.území: Budišov n. B. Mapa 1:25000: 15-334	
<div><div>V-24</div><div><div>STRATIGRAF. ČLENĚNÍ</div><div><div>0</div><div>1</div></div><div><div>532.50</div><div>UH 1.40</div></div><div><div>0.00</div><div>0.20</div><div>0.90</div><div>1.50</div></div><div><div>M OL</div><div>F6</div><div>F2</div></div><div><div>ČSN 73 6133</div><div>ČSN 73 3050</div><div>3</div></div></div></div>		od	do	GEOLOGICKÝ POPIS HORNIN	
		0.00	0.20	2: Humózní vrstva - hlína hnědá	
		0.20	0.90	34: Hlína prachovitá, tuhá, světle rezavě světle šedá, svrchu hnědá	
		0.90	1.50	18: Hlína jílovitá, tuhá až měkká, velmi slabě zvodnělá, hnědošedá, s hojnými úlomky břidlic o velikosti 5 cm, méně až 7 cm	
		<div><div>Legenda:</div><div>Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně.</div><div><div><div>neporušený</div><div>porušený</div><div>jádro</div><div>technolog.</div><div>skalní</div><div>jinyj</div></div><div><div>voda</div><div>naražená hladina</div><div>ustálená hladina</div></div></div><div><div>Poznámka:</div><div>.</div><div>.</div><div>.</div></div></div>			
Název akce: Realizace SZ Budišovsko. IGP.		Měřítko: 1: 25		Zak. číslo: 30 / 2018	
Dokumentoval: RNDr. P. Vavrda		Vyhodnotil: RNDr. P. Vavrda		Zpracoval: RNDr. P. Vavrda	
				Příloha č.: 1.24	

Pavel Vavřda 779 00 Olomouc, Schweitzerova 28		GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU		V-25	
Vrtmistr: Jaroslav Antonín Typ soupravy: URB 2A Datum provedení - od: 20. 2. 2018 - do: 20. 2. 2018		Hloubka sondy [m]: 1.50 Hladina podz. vody: nebyla zastižena naražená [m]: ustálená [m]:		Y= 517 758.00 X= 1 100 996.00 Z= 527.00 Souř.systémy: JTSK / Balt	
od: 0.00 [m] do: 1.50 [m] vrtáno DN 156 [mm]		od: [m] do: [m] paženo DN [mm]		Okres: Opava Katastr.území: Budišov n. B. Mapa 1:25000: 15-334	
<div><div><div>V-25</div><div>STRATIGRAF. ČLENĚNÍ</div><div><div><div>0</div><div>1</div></div><div><div>527.00</div><div>0.00</div><div>0.25</div><div>1.50</div></div><div><div>ČSN 73 6133</div><div>ČSN 73 3050</div></div><div><div>M OL</div><div>F6-F2</div><div>3</div></div></div></div></div>		od	do	GEOLOGICKÝ POPIS HORNIN	
		0.00	0.25	2: Humózní vrstva - hlína hnědá	
		0.25	0.60	34: Hlína prachovitá, tuhá, světle hnědá, s příměsí plochých úlomků břidlic o velikosti do 2 cm	
		0.60	1.50	34: Hlína prachovitá, tuhá až měkká, světle hnědá, s příměsí úlomků hornin o velikosti do 5 cm	
		<div><div><div>Legenda:</div><div>Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně.</div><div><div><div>neporušený</div><div>porušený</div><div>jádro</div><div>technolog.</div><div>skalní</div><div>jinyj</div></div><div><div>voda</div><div>naražená hladina</div><div>ustálená hladina</div></div></div></div><div><div>Poznámka:</div><div>.</div><div>.</div><div>.</div></div></div>			
Název akce: Realizace SZ Budišovsko. IGP.		Měřítko: 1: 25		Zak. číslo: 30 / 2018	
Dokumentoval: RNDr. P. Vavřda		Vyhodnotil: RNDr. P. Vavřda		Zpracoval: RNDr. P. Vavřda	
				Příloha č.: 1.25	

Pavel Vavřda
779 00 Olomouc, Schweitzerova 28

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU

V-26

Vrtnmistr: Jaroslav Antonín
Typ soupravy: URB 2A
Datum provedení - od: 20. 2. 2018
- do: 20. 2. 2018

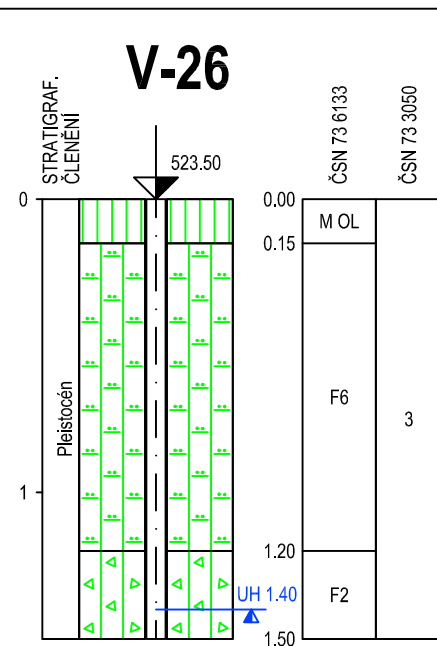
Hloubka sondy [m]: 1.50
Hladina podz. vody:
naražená [m]:
ustálená [m]: Hl.= 1.40, Z = 522.10

Y=	517 789.00
X=	1 101 010.00
Z=	523.50
Souř.systémy:	JTSK / Balt

od: 0.00 [m] do: 1.50 [m] vrtáno DN 156 [mm]










od:	[m]	do:	[m]	paženo DN	[mm]
-----	-----	-----	-----	-----------	------

Okres: Opava
Katastr.území: Budišov n. B.
Mapa 1:25000: 15-334



od	do	GEOLOGICKÝ POPIS HORNIN
0.00	0.15	2: Humózní vrstva - hlína hnědá
0.15	0.40	34: Hlína prachovitá, tuhá, hnědá
0.40	1.00	34: Hlína prachovitá, pevná, světle šedo světle hnědá
1.00	1.20	34: Hlína prachovitá, tuhá, hnědá, s příměsí plochých úlomků hornin o velikosti do 2 cm
1.20	1.50	28: Hlína světle hnědá, s plochými úlomky hornin o velikosti 2 až 10 cm, v této vrstvě je cca 10 cm mocný vlhký až velmi slabě zvodnělý horizont

Legenda: Vzorky s číslom laboratorného rozboru. Podzemní voda s číslom zvodně.

 neporušený
  porušený
  jádro
  technolog.
  skalní
  jiný
 voda
 naražená hladina
 ustálená hladina

Poznámka:

Název akce: **Realizace SZ Budišovsko. IGP.**

Měřítko: 1: 25

Zak. číslo: 30 / 2018

Dokumentoval: RNDr. P. Vavřda

Vyhodnotil: RNDr. P. Vavřda

Zpracoval: RNDr. P. Vavřda

Příloha č.:	1.26
-------------	-------------

Příloha č.:	1.27
-------------	------

Pavel Vavrda 779 00 Olomouc, Schweitzerova 28		GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU		V-28																																																						
Vrtmistr: Jaroslav Antonín Typ soupravy: URB 2A Datum provedení - od: 20. 2. 2018 - do: 20. 2. 2018		Hloubka sondy [m]: 5.00 Hladina podz. vody: naražená [m]: ustálená [m]: Hl.= 1.40, Z = 520.80		Y= 517 795.00 X= 1 101 057.00 Z= 522.20 Souř.systémy: JTSK / Balt																																																						
od: 0.00 [m] do: 5.00 [m] vrtáno DN 156 [mm]		od: [m] do: [m] paženo DN [mm]		Okres: Opava Katastr.území: Budišov n. B. Mapa 1:25000: 15-334																																																						
<div><div><div>V-28</div><div>STRATIGRAF. ČLENĚNÍ</div><div><div><div>0</div><div>1</div><div>2</div><div>3</div><div>4</div><div>5</div></div><div><div>0.00</div><div>0.25</div><div>0.50</div><div>1.00</div><div>1.70</div><div>2.00</div><div>4.50</div><div>5.00</div></div><div><div>M OL</div><div>F6</div><div>F5/F4</div><div>F2</div><div>R6</div></div><div><div>ČSN 73 6133</div><div>ČSN 73 3050</div></div><div><div>3</div><div>3-4</div><div>4-5</div></div></div><div><div>522.20</div><div>UH 1.40</div></div><div><div>Pleistocén</div><div>Karbon</div></div></div></div> <tr><td>od</td><td>do</td><td colspan="3">GEOLOGICKÝ POPIS HORNIN</td></tr> <tr><td>0.00</td><td>0.25</td><td colspan="3">2: Humózní vrstva - hlína hnědá</td></tr> <tr><td>0.25</td><td>0.50</td><td colspan="3">18: Hlína jílovitá, tuhá, světle hnědošedá</td></tr> <tr><td>0.50</td><td>1.00</td><td colspan="3">13: Jíl prachovitý, šedý, tuhý až pevný</td></tr> <tr><td>1.00</td><td>1.70</td><td colspan="3">14: Jíl / jíl písčitý, tuhý až měkký, hnědošedý, se vtroušenými úlomky hornin o velikosti do 2 cm</td></tr> <tr><td>1.70</td><td>2.00</td><td colspan="3">28: Hlína prachovitá, tuhá, šedá, polohově hnědá, zavlhlá, s úlomky hornin o velikosti do 2 až 4 cm v delší ose</td></tr> <tr><td>2.00</td><td>4.50</td><td colspan="3">73: Suť kamenitohlinitá - hlína hnědá, pevná, v hloubce od 3,5 m p. t. pevná až tvrdá, s plochými úlomky hornin o velikosti do 2 až 5 cm</td></tr> <tr><td>4.50</td><td>5.00</td><td colspan="3">139: Břidlice navětralá až zvětralá, šedá, intenzívně rozpukaná, rozvrtaná do úlomků o velikosti do 6 cm</td></tr> <tr><td colspan="5"><div><div>Legenda: Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně.</div><div><div><div>neporušený</div><div>porušený</div><div>jádro</div><div>technolog.</div><div>skalní</div><div>jíný</div></div><div><div>voda</div><div>naražená hladina</div><div>ustálená hladina</div></div></div><div>Poznámka: . . .</div></div></td></tr> <tr><td colspan="3">Název akce: Realizace SZ Budišovsko. IGP.</td><td>Měřítko: 1: 50</td><td colspan="2">Zak. číslo: 30 / 2018</td></tr> <tr><td colspan="2">Dokumentoval: RNDr. P. Vavrda</td><td>Vyhodnotil: RNDr. P. Vavrda</td><td>Zpracoval: RNDr. P. Vavrda</td><td colspan="2">Příloha č.: 1.28</td></tr>		od	do	GEOLOGICKÝ POPIS HORNIN			0.00	0.25	2: Humózní vrstva - hlína hnědá			0.25	0.50	18: Hlína jílovitá, tuhá, světle hnědošedá			0.50	1.00	13: Jíl prachovitý, šedý, tuhý až pevný			1.00	1.70	14: Jíl / jíl písčitý, tuhý až měkký, hnědošedý, se vtroušenými úlomky hornin o velikosti do 2 cm			1.70	2.00	28: Hlína prachovitá, tuhá, šedá, polohově hnědá, zavlhlá, s úlomky hornin o velikosti do 2 až 4 cm v delší ose			2.00	4.50	73: Suť kamenitohlinitá - hlína hnědá, pevná, v hloubce od 3,5 m p. t. pevná až tvrdá, s plochými úlomky hornin o velikosti do 2 až 5 cm			4.50	5.00	139: Břidlice navětralá až zvětralá, šedá, intenzívně rozpukaná, rozvrtaná do úlomků o velikosti do 6 cm			<div><div>Legenda: Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně.</div><div><div><div>neporušený</div><div>porušený</div><div>jádro</div><div>technolog.</div><div>skalní</div><div>jíný</div></div><div><div>voda</div><div>naražená hladina</div><div>ustálená hladina</div></div></div><div>Poznámka: . . .</div></div>					Název akce: Realizace SZ Budišovsko. IGP.			Měřítko: 1: 50	Zak. číslo: 30 / 2018		Dokumentoval: RNDr. P. Vavrda		Vyhodnotil: RNDr. P. Vavrda	Zpracoval: RNDr. P. Vavrda	Příloha č.: 1.28	
		od	do	GEOLOGICKÝ POPIS HORNIN																																																						
		0.00	0.25	2: Humózní vrstva - hlína hnědá																																																						
		0.25	0.50	18: Hlína jílovitá, tuhá, světle hnědošedá																																																						
		0.50	1.00	13: Jíl prachovitý, šedý, tuhý až pevný																																																						
		1.00	1.70	14: Jíl / jíl písčitý, tuhý až měkký, hnědošedý, se vtroušenými úlomky hornin o velikosti do 2 cm																																																						
		1.70	2.00	28: Hlína prachovitá, tuhá, šedá, polohově hnědá, zavlhlá, s úlomky hornin o velikosti do 2 až 4 cm v delší ose																																																						
		2.00	4.50	73: Suť kamenitohlinitá - hlína hnědá, pevná, v hloubce od 3,5 m p. t. pevná až tvrdá, s plochými úlomky hornin o velikosti do 2 až 5 cm																																																						
		4.50	5.00	139: Břidlice navětralá až zvětralá, šedá, intenzívně rozpukaná, rozvrtaná do úlomků o velikosti do 6 cm																																																						
		<div><div>Legenda: Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně.</div><div><div><div>neporušený</div><div>porušený</div><div>jádro</div><div>technolog.</div><div>skalní</div><div>jíný</div></div><div><div>voda</div><div>naražená hladina</div><div>ustálená hladina</div></div></div><div>Poznámka: . . .</div></div>																																																								
Název akce: Realizace SZ Budišovsko. IGP.			Měřítko: 1: 50	Zak. číslo: 30 / 2018																																																						
Dokumentoval: RNDr. P. Vavrda		Vyhodnotil: RNDr. P. Vavrda	Zpracoval: RNDr. P. Vavrda	Příloha č.: 1.28																																																						

PŘÍLOHA č. 2
LABORATORNÍ ANALÝZY


CHEMICKÝ ROZBOR VODY PRO STANOVENÍ AGRESIVITY

Zákazník :	Vavrda Pavel RNDr.	
Materiál :	Podzemní voda	
Místo odběru :	Budišov nad Budišovkou, V - 28	
Datum odběru :	23.2.18	lab.č. 1289

pH		7.32
vodivost	[mS/m]	30.80
KNK 4.5	[mmol/l]	1.56
ZNK 8.3	[mmol/l]	0.09
tvrdost	[mmol/l]	1.19
vápník	[mg/l]	29.80
hořčík	[mg/l]	10.80
amonné ionty	[mg/l]	0.08
chloridy	[mg/l]	21.30
sírany	[mg/l]	22.20
uhličitany	[mg/l]	0.00
hydrogenuhlíčitany	[mg/l]	95.20
CO ₂ - celkový	[mg/l]	72.70
CO ₂ - volný	[mg/l]	4.05
CO ₂ - vázaný	[mg/l]	68.64
CO ₂ - rovnovážný	[mg/l]	1.57
CO ₂ - agresivní	[mg/l]	2.48

ČSN 03 8371 (agresivita na ocelové obaly)

Prostředí je z hlediska :

pH	středně agresivní
CO ₂ agr	středně agresivní
SO ₄ +Cl	málo agresivní

ČSN 03 8375 (agresivita na ocelové potrubí)

Agresivita vody je z hlediska :

pH	velmi nízká
CO ₂ agr	zvýšená
SO ₄ +Cl	velmi nízká
vodivosti	velmi nízká

ČSN 73 1215 (agresivita k betonovým konstrukcím)

Agresivita vody je z hlediska :

pH	---
CO ₂ agr	---
síranů	---
tvrdosti	---

ČSN EN 206-1

Klasifikace chemického prostředí :

sírany	---
pH	---
CO ₂ agr	---
NH ₄ ⁺	---
hořčík	---
celková klasifikace	---



PROTOKOL O ANALÝZE VZORKU

Protokol číslo : 954/2018

Datum vystavení : 6.3.2018

Strana : 1 / 1

Zadavatel : GS RNDr. Pavel Vavřda
Schweitzerova 28
772 00 OLOMOUC

I O : 18465137

Materiál : Voda
Druh vzorku : Voda podzemní
Zp sob odb ru : Prostý vzorek
Vzorkoval : Zákazník

Datum odb ru : 23.2.2018
as odb ru :
Datum p ijetí : 23.2.2018
Datum zprac. : 23.2.2018- 6.3.2018

Identifikace vzorku: Budišov nad Budišovkou, V - 28
(Místo odb ru)
Postup vzorkování: Odb r vzorku nebyl proveden pracovníkem laborato e

Analýza .: 1289/2018

Stanovení základních charakteristik agresivity podzemní vody

Parametr	Symbol	Výsledek	Jednotka	SOP	Metoda	Nej.
Ho ík	Mg	10,8	mg/l	21	SN EN ISO 11885	5 %
Vápník	Ca	29,8	mg/l	21	SN EN ISO 11885	5 %
CO2 agresivní	CO2 agr.	2,48	mg/l	*		
CO2 celkový	CO2 celk.	72,7	mg/l	*		
CO2 rovnovážný	CO2 rovn.	1,57	mg/l	*		
CO2 vázaný	CO2 váz.	68,64	mg/l	*		
CO2 volný	CO2 volný	4,05	mg/l	*		
Uhli itany	CO3(2-)	0,000	mg/l	*		
Hydrogenuhli itany	HCO3(-)	95,2	mg/l	*		
Amonné ionty	NH4	0,079	mg/l	7	SN ISO 7150-1	9 %
Chloridy	Cl(-)	21,3	mg/l	11	SN ISO 9297	3 %
KNK 4,5	KNK 4,5	1,56	mmol/l	4	SN EN ISO 9963-1	5 %
Konduktivita	Vod.	30,8	mS/m	2	SN EN 27888	4 %
pH	pH	7,32		1	SN ISO 10523	1 %
Sírany	SO4(2-)	22,2	mg/l	12	STN 75 7430	13 %
Tvrdost	Ca+Mg	1,19	mmol/l	21	SN EN ISO 11885	7 %
ZNK 8,3	ZNK 8,3	0,092	mmol/l	*		5 %

Nejistota stanovení: Ve sloupci "NEJ." jsou uvedeny rozšířené nejistoty jednotlivých stanovení jako součin smíšené odchylky opakovatelnosti a koeficientu rozšíření ($k=2$), což při normálním rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí 95%. Uvedené nejistoty nezahrnují nejistotu vzorkování.

Prohlášení : Výsledky analýz se vztahují pouze na zkoušený vzorek. Číslo akreditované zkoušky je uvedeno ve sloupci "SOP". Stanovení označená "*" nejsou akreditovaná, "s" jsou provedena u subdodavatele.

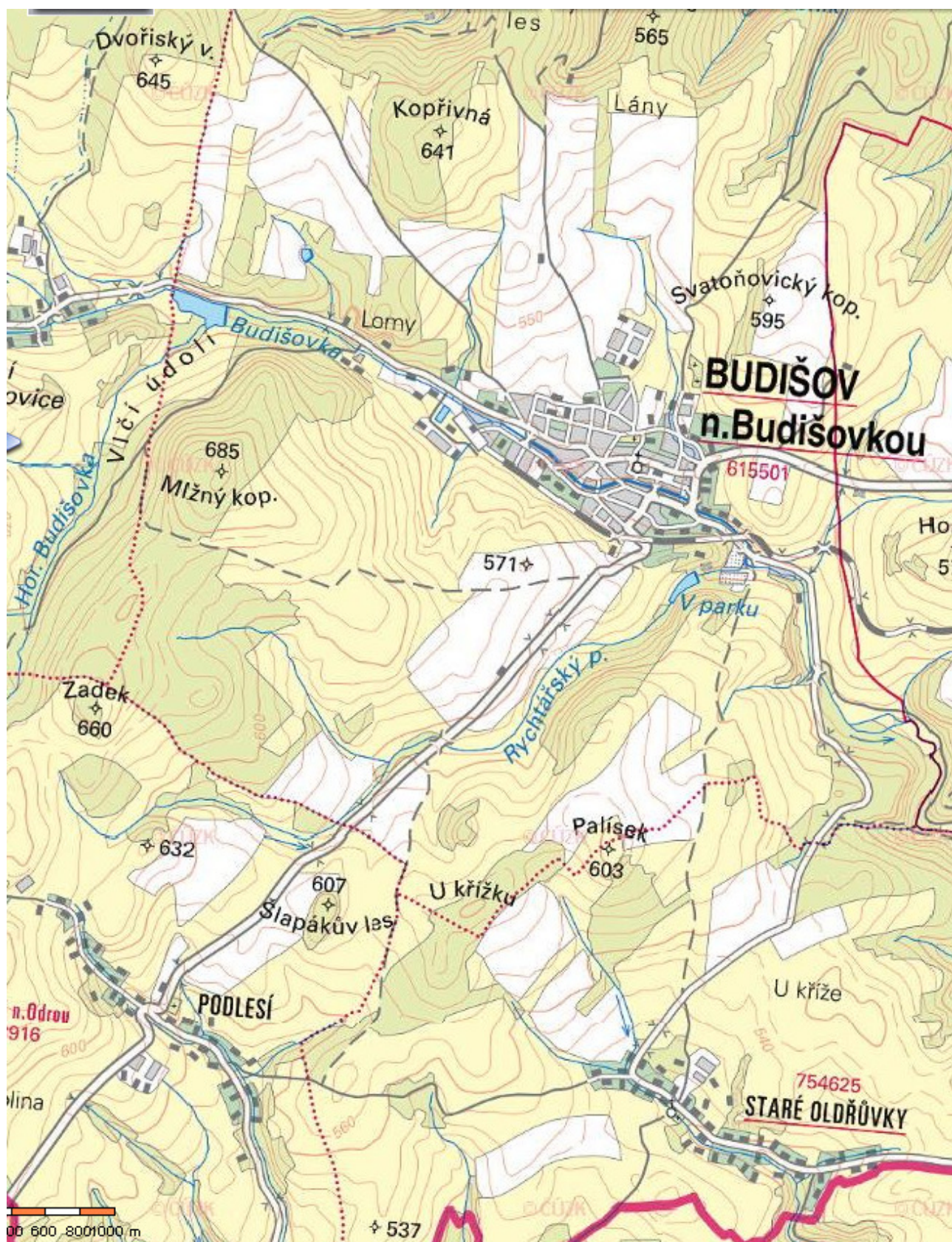
Zpracoval a schválil :


 RNDr. Šárka Kubová
Zástupce vedoucího laborato e



konec protokolu

PŘÍLOHA č. 3
MAPOVÁ ČÁST



Vypracoval:		Zakázkové číslo: 30 / 2018			
RNDr. Pavel Vavrda					
Odběratel:	AGPOL s. r. o. Jungmannova 153/12, 779 00 Olomouc			Formát:	1 × A4
				Stupeň:	jednoetapový IGP
Zakázka:	Realizace SZ Budišovsko Inženýrsko - geologický průzkum			Datum:	X / 2018
				Příloha č.:	3.1
Obsah:	Situace území			Měřítko:	