



Společná zařízení Dolní Lipka

Inženýrsko – geologický průzkum

Květen 2017

RNDr. Pavel Vavrda – inženýrská geologie, geotechnika, hydrogeologie

Schweitzerova 28, 779 00 Olomouc:

GSM: 602 77 61 09

vavrdags@volny.cz

ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA

o provedeném inženýrsko – geologickém průzkumu

Název akce: Společná zařízení Dolní Lipka
Inženýrsko – geologický průzkum

Lokalita: Dolní Lipka

Okres: Ústí nad Orlicí

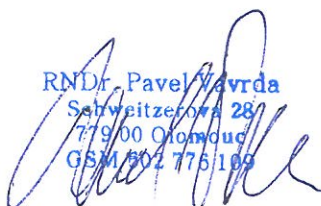
Objednatel: AGPOL s. r. o.
Jungmannova 12, 772 00 Olomouc

Odpovědný řešitel: RNDr. Pavel Vavrda

Zakázkové číslo: 33 / 2017



Olomouc, květen 2017


RNDr. Pavel Vavrda
Schweitzerova 28
779 00 Olomouc
GSM 602 776 109

OBSAH

1 ÚVOD

- 1.1 Úvodní část
- 1.2 Použité podklady
- 1.3 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 Vyhodnocení sondážních prací v trase polní cesty
- 3.2 Posouzení podloží polní cesty
- 3.3 Vyhodnocení sondážních prací v místě navrhované malé vodní nádrže
- 3.4 Geotechnické vlastnosti zemin
- 3.5 Zemník – charakteristika zemin potenciálně použitelných do konstrukce hráze
- 3.6 Zemní práce

4 ZÁVĚR

PŘÍLOHY

1 Průzkumné sondy

- 1.1 Petrografický popis sond

2 Laboratorní analýzy

- 2.1 Tabulka geotechnických vlastností zemin
- 2.2 Křivky zrnitosti zemin
- 2.3 Zhutnitelnost
- 2.4 Laboratorní rozbor pro stanovení agresivity podzemní vody na betonové konstrukce a ocelové materiály

3 Mapová část

- 3.1 Situace území
- 3.2 Situace sond

1 ÚVOD

1.1 Úvodní část

Na základě ústní dohody, uzavřené mezi p. Ing. Ondřejem Vaculínem, PhD. jako zástupcem objednatele firmy AGPOL s. r. o. se sídlem Jungmannova 153/12, 779 00 Olomouc a zhotovitelem RNDr. Pavlem Vavrdou byl vypracován inženýrsko – geologický průzkum pro akci *Společná zařízení Dolní Lipka*.

Geologicko – průzkumné práce byly zaměřeny na zdokumentování vrstevního profilu v místech průzkumných sond s hlavním zřetelem na ověření skladby konstrukční vrstvy a podloží rekonstruované polní cesty, ověření geologických poměrů v místě navrhované malé vodní nádrže a ověření údajů o podzemní vodě v prostoru projektovaného staveniště.

1.2 Použité podklady

Pro vypracování předkládaného IGP jsem mimo jiné použil níže uvedené zprávy:

Balatka, B.,: Říční terasy v českých zemích. Geofond v nakladatelství ČSAV, Praha, 1962

Sládek, J.,:

Mališ, E.,: Závěrečná zpráva z vyhledávacího průzkumu Ústí nad Orlicí – šterkopísky. Český geologický úřad, Geologický průzkum Ostrava, oblastní středisko Rýmařov, duben 1975. Archiv Geofondu Praha, P 025 051

Vrána, M.,: Zhodnocení hydrogeologických vrtů státní pozorovací sítě podzemních vod Československa – povodí Orlice. Vodní zdroje – Praha 1, Praha, 1962. Archiv Geofondu Praha, P 014 984

1.3 Provedené průzkumné práce

a) vrtné práce

V rámci akce: *Společná zařízení Dolní Lipka. Inženýrsko – geologický průzkum* byly v místě navrhované vodní nádrže realizovány dvě vrtané sondy do hloubky 2 m (V-1, V-2). V trase rekonstruované polní cesty bylo realizováno pět vrtaných sond do hloubky 1,5 m (V-3 až V-7). Celkem tedy bylo vyhloubeno 11,5 bm sond. Vrtné práce provedla dne 20. 3. 2017 osádka strojní vrtné soupravy NORDMEYER. 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 třípříhradkových plastových vzorkovnic.

b) vzorkování, laboratorní rozbor

Pro provedení mechanicko – fyzikálních rozborů byl z prostoru zamýšleného zemníku (kopaná sonda, kterou nechal vyhloubit objednatel – směsný vzorek, hloubka odběru 0,5 m až 1,5 m p. t.) jeden poloporušený vzorek zeminy. Ze vzorku zeminy byla laboratorně stanovena zrnitost zeminy a vlhkost zeminy (w %). Podle zrnitostního rozboru byla sestrojena granulometrická křivka. Dále byly stanoveny meze tekutosti (w_l %) a plasticity (w_p %) podle Atterberga. Z těchto hodnot byly vypočteny index konzistence (I_c) a index plasticity (I_p). Poté byly stanoveny hodnoty objemové tíhy přír. γ_v a such. γ_d zeminy, měrné tíhy zeminy γ_s , stupeň saturace zeminy S_r , pórovitost zeminy n (%) a číslo pórovitosti e_n (%). Na vzorku zeminy z kopané sondy byla dále provedena zkouška zhutnitelnosti zeminy metodou Proctor – standard.

Z vrtu V-1 byl odebrán vzorek podzemní vody z důvodu zjištění agresivity podzemní vody na betonové konstrukce a ocelové materiály.

2 VŠEOBECNÁ ČÁST

2.1 Vymezení zájmové oblasti

Dotčená rekonstruovaná polní cesta je spojnici mezi silnicí Dolní Lipka – Prostřední Lipka na východě a silnicí č. 43, vedoucí z Králík do polského Miedzylesie na západě. Zájmové území je zobrazeno na Základní mapě ČR, list 14-23 Králíky, M 1:50 000. Po hospodářsko – správní stránce spadá zájmové území do okresu Ústí nad Orlicí, Městský úřad Králíky.

Z hlediska regionálního členění reliéfu ČR (J. Demek et. al., 1987) spadá zájmové území do geomorfologického celku Kladská kotlina, geomorfologického podcelku Králická brázda. Vlastní staveniště je součástí geomorfologického okrsku IVB-4A-a *Lichkovská brázda*.

Lichkovská brázda je tektonicky podmíněná brázda v povodí Tiché Orlice, vzniklá prolomením střední části původně celistvé orlicko – kladské klenby v mladší fázi saxonské tektoniky, převážně na slínovcích a pískovcích svrchního turonu až koniakku, s lokalitami miocenních říčních a proluvialních štěrků a písků. Lichkovská brázda má plochý pahorkatinný reliéf, charakterizovaný miocenními podhorskými proluvialními kužely v údolí Tiché Orlice a Lipkovského potoka.

2.2 Geologická stavba širší oblasti

Hlubší podloží je v zájmovém prostoru budováno proterozoickými komplexy orlicko – kladské klenby, respektive horninami orlicko – kladského krystalinika. V orlicko – kladském krystaliniku jsou vyčleňovány dvě skupiny – skupina sněžnická a skupina stroňská. Sněžnická skupina obsahuje různé typy rul, ortorul, žulorul a migmatitů. Stroňská skupina, která patrně leží v nadloží skupiny sněžnické je litologicky pestřejší, než skupina sněžnická – vedle dominantních druhů hornin (křemen – živcové ruly, dvojslídne svory, lepidoblastické ruly) obsahuje polohy mramorů, kvarcitů, metalyditů, grafitických hornin a různých metabazitů. V prostoru dotčeného staveniště jsou proterozické horniny zastoupeny patrně migmatity (migmatizovanými rulami) sněžnické skupiny orlicko – kladského krystalinika.

V průběhu křídý počala část českého masívu trvale klesat a jeho část byla zaplavena cenomanským mořem. Mořská transgrese trvala v české křídě až do santónu. Po regresi spodnosennonského moře nastal rozpad křídové tabule. Zatímco ve vyzdvižených částech (antiklinálách) byly křídové sedimenty odneseny, v pokleslých částech (synklinálách, prolomech) se křídové sedimenty zachovaly v mocnostech až několika set metrů, což je případ i svrchní křídý králického příkopu.

Bazální sedimenty peruckých vrstev nejsou v králickém příkopu vyvinuty. Transgresivní mořské pískovce korycanských vrstev, mocné jen několik metrů, zasahují pouze do jižní části příkopu (tj. do oblasti Štítů). Králický příkop je převážně vyplněn měkkými slínovci turonského stáří, které ve své svrchní části obsahují lavice tvrdých, jemnozrnných pískovců s faunou.

Nadloží křídových hornin je v zájmovém prostoru tvořeno štěrkopískovou akumulací. Štěrky jsou nevytříbené s různorodou zrnitostí, jednotlivé valouny štěrků se odlišují jak petrografickým složením, tak i stupněm opracování a zvětrání. Podle J. Sládka (1965) je tato štěrková akumulace součástí podhorských štěrkových kuželů, rozprostřených pod Králickým Sněžníkem (zde červenopotocko – králického kuželu, vytvořeného tokem, který odvodňoval území před dnešní Tichou Orlicí). Stáří kuželu bylo stanoveno jako miocenní.

Štěrkopísková akumulace je v prostoru Dolní Lipky překryta málo mocnou polohou písčitých jílovitých hlín žlutě narezivělých a šedohnědých barev.

2.3 Hydrogeologické poměry

Zvodnění proterozoických hornin (horniny orlicko – kladského krystalinika) nemá pro řešenou problematiku žádný význam a proto se jím zde pro úsporu místa nezabývám.

Zvodnění křídových sedimentů je závislé na jejich litologické charakteristice. Facie slínovcová je prakticky bez průlinové a v důsledku vyšší plasticity souvrství též bez puklinové propustnosti. Pro facii písčitých slínovců až slinitých pískovců je charakteristická průlinová propustnost. Facie kvádrových pískovců se vyznačuje jak průlinovou, tak i puklinovou propustností. Hladina podzemní vody v křídových sedimentech bývá zpravidla spojitá a napjatá. Křídové sedimenty v oblasti Dolní Lipky jsou vyvinuty převážně ve facii slínovců, jejichž zvodnění je jen lokální a zpravidla vodárensky málo významné až bezvýznamné.

Štěrková akumulace má na bázi zvodeň, které je zde dotována převážně infiltrací vod z klimatických srážek a infiltrací vod z tajícího sněhu. Odvodnění systému probíhá převážně skrytými přetoky podzemní vody do recipientu – do Lichkovského potoka,

Nadložní kvartérní hlíny jsou pro podzemní vodu prakticky nepropustné.

3 PODROBNÁ ČÁST

3.1 Vyhodnocení sondážních prací v trase polní cesty

Vrtané sondy v podloží stávající polní cesty (V-3 až V-7) byly hloubeny vždy přibližně v podélné ose stávající polní cesty.

vrt V-3

Ve vrtu V-3 jsem pod cca 0,05 m mocnou vrstvou tzv. „*penetračního makadamu*“ popsal v hloubkovém intervalu 0,05 m až 0,3 m p. t. cca 0,25 m mocnou vrstvu drceného kameniva s pískem, kdy maximální velikost zrn činila cca 6 cm. Drcené kamenivo zde v hloubkovém intervalu 0,3 m až 0,9 m p. t. spočívá na cca 0,6 m mocném násypu, který pozůstává z rezavě hnědého písčitého štěrku.

„*Rostlý*“ terén je v prostoru sondy V-3 tvořen v hloubce od 0,9 m p. t. zelenohnědým prachovitým jílem tuhé konzistence s mm úlomky hornin.

vrt V-4

Ve vrtu V-4 jsem pod cca 0,02 m mocnou vrstvou tzv. „*penetračního makadamu*“ popsal v hloubkovém intervalu 0,02 m až 0,2 m p. t. cca 0,20 m mocnou vrstvu drceného kameniva se škvárou, kdy maximální velikost zrn činila cca 8 cm. Drcené kamenivo zde v hloubkovém intervalu 0,2 m až 0,6 m p. t. spočívá na cca 0,4 m mocném násypu, který pozůstává ze světle hnědého písčitého štěrku.

„*Rostlý*“ terén je v prostoru sondy V-4 tvořen v hloubce od 0,6 m p. t. světle okrově hnědým prachovitým jílem svrchu (do hloubky 1 m p. t.) tuhé až pevné konzistence, níže pak konzistence tuhé.

vrt V-5

Ve vrtu V-5 jsem pod cca 0,15 m mocnou polohou „*konstrukční vrstvy*“ polní cesty, která pozůstává z násypu drceného kameniva s kusy cihel, „*prosypaného*“ škvárou (kdy maximální velikost zrn činila 6 cm) popsal v hloubkovém intervalu 0,15 m až 0,40 m p. t. cca 0,25 m mocnou vrstvu násypu, který pozůstával z tmavě hnědého, drobně zrnitého štěrkopísku s valouny o velikosti do 1,5 cm.

Násyp štěrkopísku spočívá v prostoru sondy V-5 na cca 0,2 m mocné poloze navezeného tmavě šedého siltu (jílovitého prachu).

Svrchní poloha „rostlého“ vrstevního sledu je v prostoru sondy V-5 tvořena v hloubkovém intervalu 0,6 m až 0,8 m p. t. cca 0,2 m mocnou polohou tmavě hnědé jílovité hlíny. Jedná se patrně o původní půdní horizont (tzv. „humózním hlínu“ neboli „ornici“).

V podloží „pohřbené“ ornice? jsem v hloubce od 0,8 m p. t. zdokumentoval souvrství žlutohnědých jílu a hlín polotuhé a měkké až tuhé a v hloubce od 1,1 m. p. t. tuhé až pevné konzistence.

vrt V-6

Ve vrtu V-6 jsem pod cca 0,25 m mocnou polohou „konstrukční vrstvy“ polní cesty, která pozůstává z násypu drceného kameniva s kusy cihel (kdy maximální velikost zrn činila 5 cm) popsal v hloubkovém intervalu 0,25 m až 0,55 m p. t. cca 0,3 m mocnou vrstvu násypu, který pozůstával z drobně až středně zrnitého štěrkopísku.

„Rostlý“ terén je v prostoru sondy V-6 tvořen v hloubce od 0,55 m p. t. světlešedým a žlutohnědým jílem tuhé konzistence.

vrt V-7

Ve vrtu V-7 jsem pod cca 0,25 m mocnou polohou „konstrukční vrstvy“ polní cesty, která pozůstává z násypu zahliněného drceného kameniva se štěrkopískem a se spíše drobnějšími kusy cihel (kdy maximální velikost zrn činila 5 cm) popsal v hloubkovém intervalu 0,25 m až 0,8 m p. t. cca 0,55 m mocnou polohou tmavě hnědé jílovité hlíny. Jedná se patrně o původní půdní horizont (tzv. „humózním hlínu“ neboli „ornici“).

V podloží „pohřbené“ ornice? jsem v hloubce od 0,8 m p. t. zdokumentoval polohu světle šedého a světle okrově hnědého jílu tuhé a polotuhé konzistence.

Geologické poměry v místě rekonstruované polní cesty jsou přehledně uvedeny níže v tabulce:

	V-3	V-4	V-5	V-6	V-7
mocnost „zpevnění“ polní cesty ¹⁾	0,05	0,02	-	-	-
mocnost „konstrukční vrstvy“	0,25	0,18	0,15	0,25	0,25
mocnost štěrkopískového násypu	0,60	0,40	0,25	0,30	-
souhrnná mocnost hrubé sypaniny	0,90	0,60	0,40	0,55	0,25
povrch „rostlého“ terénu (m p. t.)	0,90	0,60	0,60 ³⁾	0,55	0,25
třída zemin pod násypem	F6-F4	F6	F6 (OL) ³⁾	F6	F6 (OL) ⁴⁾
orientační návrh sanace	úprava a hutnění ²⁾	úprava a hutnění ²⁾	úprava a hutnění ²⁾	úprava a hutnění ²⁾	úprava a hutnění

¹⁾ „penetrační makadam“

²⁾ případně přehutnění stávající, poměrně mocné vrstvy hrubozrnné sypaniny

³⁾ mezi bází hrubozrnného násypu a „rostlým“ podložím je cca 0,2 m mocná vrstva šedého siltu. Tento silt byl hutněn na zemní prostředí, které je patrně původním půdním horizontem

⁴⁾ hrubozrnná sypanina byla patrně hutněna na původní půdní horizont

Z výše uvedeného přehledu vyplývá, že:

„Rostlé“ zemní prostředí je v prostoru rekonstruované polní cesty tvořeno jemnozrnnými zeminami (ponejvíce jíly, jílovitými a prachovitými hlínami).

Místy byly násypy hutněny přímo na původní půdní horizont (V-5, V-7)

Mocnost hrubozrnné sypaniny je v trase rekonstruované komunikace různá, obecně však poměrně vysoká. Vyjma vrtu V-7 (východní okraj rekonstruované polní cesty), kde byla ověřena mocnost hrubozrnné sypaniny 0,25 m se její mocnost v podloží dotčené komunikace pohybuje od 0,4 m (V-5) po 0,9 m (V-3).

3.2 Posouzení podloží polní cesty

Podloží dotčené polní cesty je v prostoru navrhovaného staveniště tvořeno prakticky výhradně jemnozrnnými soudržnými zeminami charakteru jílu, méně jílovitých a prachovitých hlín. Podle ČSN 73 6133 *Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací* se souhrnně jedná o zeminy pořadového čísla 8 - jíl se střední plasticitou, třída F6, symbol CI.

Výše citovaná ČSN 73 6133 posuzuje vhodnost zemin do násypů a do podloží dopravních staveb v tabulce č. A.1 – *Vhodnost zemin pro pozemní komunikace* zeminy třídy F6 následovně:

poř. 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		

Jíly a hlíny jsou při napojení vodou nestabilní a rozbídné – bude tedy nutno bezpodmínečně zamezit přístupu vody k podloží.

Ověřené jemnozrnné zeminy – hlíny a jíly – jsou nebezpečně namrzavé, objemově nestálé a jejich kapilární vztlakovost je vysoká. Obecně lze konstatovat, že zde ověřené jemnozrnné zeminy – hlíny a jíly poskytují nevhodné podloží pro dopravní stavby.

Při návrhu komunikace bude nutno uvažovat s chemickou úpravou jemnozrnných zemin – hlín a jílu - (podle výsledků laboratorních analýz, které provede zhotovitel stavby 1 až 3 procenta pojiva – vápna, cementu, případně jiného pojiva...) v součinnosti s mechanickým hutněním.

3.3 Vyhodnocení sondážních prací v trase navrhované malé vodní nádrže

V místě navrhované vodní nádrže byly vyhloubeny dvě vrtané sondy (V-1, V-2) do hloubky 2 m p. t. Oběma geologicko – průzkumnými sondami byly ověřeny pouze soudržné jemnozrnné zeminy charakteru prachovitých jílu, jílu a plastických jílu.

Vrt V-1

Na bázi vrtu V-1, v hloubce od 1,5 m p. t. byla ověřena poloha šedého prachovitého jílu tuhé konzistence s rozptýlenými kusy částečně rozložených rostlin.

Výše, v hloubkovém intervalu 0,4 m až 1,5 m p. t. byla ověřena poloha světle hnědého plastického jílu tuhé (0,4 m až 0,9 m p. t.) a pevné až tuhé (0,9 m až 1,5 m p. t.) konzistence. Bazální poloha jílu obsahovala vtroušené mm úlomky hornin.

Svrchní část vrstevního sledu je v prostoru vrtu V-1 tvořena cca 0,2 m mocnou polohou humózního horizontu a podloží, cca 0,2 m mocnou polohou hnědošedé jílovité hlíny tuhé konzistence.

Podzemní voda

K přítokům vody do vrtu docházelo z prostředí podmačené louky již z úrovně okolo 0,3 m p. t. Hladina podzemní vody byla vrtem V-1 naražena v hloubce okolo 0,9 m p. t. a v téže úrovni se i ustálila.

Lze se domnívat, že podzemní voda je v prostoru navrhované vodní nádrže vázána na podložní štěrkovou akumulaci a do své úrovně je protlačována netěsnostmi v nadložním izolátoru.

V blízkém vrtu ČHMÚ V-131 (viz. příloha č. 1.9) uvádí M. Vrána (1962) úroveň ustálené hladiny podzemní vody v hloubce 1,1 m p. t.

Z vrtu V-1 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-1 je z důvodu hodnoty pH a z důvodu koncentrace agresivního oxidu uhličitého velmi agresivní na ocelové obaly podle ČSN 03 8371. Podzemní voda, která byla odebrána z vrtu V-1, vykazuje z hlediska hodnoty pH a z důvodu koncentrace agresivního oxidu uhličitého velmi vysokou agresivitu na ocelová potrubí podle ČSN 03 8375.

Podzemní voda, která byla odebrána z vrtu V-1 vytváří z důvodu koncentrace agresivního oxidu uhličitého (86,4 mg/l) středně agresivní prostředí (stupeň XA2) na betonové konstrukce podle ČSN EN 206-1 Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda.

Z hlediska hodnoty pH (5,66) vytváří podzemní voda, která byla odebrána z vrtu V-1 slabě agresivní prostředí (stupeň XA1) na betonové konstrukce podle ČSN EN 206-1 Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda.

Blížší údaje o vlastnostech rozborované podzemní vody jsou obsahem přílohy č. 2.1.

Vrt V-2

Na bázi vrtu V-2, v hloubce od 2,0 m p. t. byla ověřena poloha šedého písčitého jílu tuhé konzistence. Výše, v hloubkovém intervalu 1,1 m až 2,0 m p. t. byla ověřena cca 0,9 m mocná poloha modrošedého prachovitého plastického jílu svrchu (1,1 m až 1,3 m p. t) tuhé až měkké, níže polotuhé konzistence. V úrovni od 1,8 m p. t. obsahovala vrstva jílu hojně drobnější kusy rozložených rostlin.

Výše, v hloubkovém intervalu 0,2 m až 1,1 m p. t. byla ověřena poloha prachovitého jílu. Barva jílu byla v světle šedá s vyšším či nižším zastoupením rezavých poloh. Konzistence jílu byla svrchu pevná až tuhá a směrem do podloží klesala přes konzistenci tuhou po konzistenci tuhou až měkkou.

Vrstevní sled je v prostoru vrtu V-2 uzavřen cca 0,2 m mocnou humózní vrstvou.

Podzemní voda

Hladina podzemní vody byla vrtem V-2 naražena v hloubce okolo 1,8 m p. t. a ustálila se v hloubce 0,4 m p. t. Lze se domnívat, že podzemní voda je v prostoru navrhované nádrže vázána na podložní štěrkovou akumulaci a do své úrovně je protlačována netěsnostmi v nadložním izolátoru.

3.4 Geotechnické vlastnosti zemin

Geologicko – průzkumnými pracemi na lokalitě byly vyjma násypů (konstrukce komunikace) ověřeny pouze soudržné jemnozrné zeminy charakteru jílu a hlín. Na základě makroskopického popisu vrtaných sond jsem zde ověřené jemnozrné zeminy souhrnně zařadil podle ČSN 73 6133 „*Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací*“ do třídy F6 – jíl středně plastický, symbol CI.

Ověřeným hlínám a jílům třídy F6 můžeme orientačně přiřadit následující fyzikálně – mechanické charakteristiky:

třída zeminy	F6					jednotky
konzistence	-	tuhá až měkká	polotuhá	tuhá	tuhá až pevná	-
poissonovo číslo ν	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	-
převodní součinitel β	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	-
objemová tíha γ	21,00	20,0	20,0	20,5	20,5	kN×m ⁻³
deformační modul přetvárnosti E_{def}	3-6	1,9	2,3	3,0	4,0	MPa
oedometrický modul přetvárnosti E_{oed}	-	4,0	5,0	6,5	8,5	MPa
hodnota totální soudržnosti c_u	50	35	45	50	65	kPa
totální úhel vnitřního tření ϕ_u	0	0	0	0	0	°
hodnota efektivní soudržnosti c_{ef}	8-16	10	10	12	12	kPa
efektivní úhel vnitřního tření ϕ_{ef}	17-21	17	17	20	20	°

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

3.5 Zemník – charakteristika zemin potenciálně použitelných do konstrukce hráze

V rámci předkládaného IGP – jak v prostoru rekonstruované polní cesty, tak i v prostoru navrhované malé vodní nádrže byly (vyjma konstrukce polní cesty a humózní vrstvy) ověřeny pouze kvarterní hlíny a jíly.

Zemník – zatřídění zemin podle příslušných ČSN:

Na základě zatřídění zemin podle příslušných ČSN lze pro ověřené zeminy – kvarterní hlíny a jíly – uvést následující charakteristiky zemin, které vychází z těchto norem.

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	vhodná	velmi vhodná	nevhodná

Vhodnost použití zemin jednotlivých skupin do různých zón zhutněných zemních hrází platí pro orientační posouzení zhutněných zemin s vlhkostí blízkou vlhkosti optimální.

Charakteristické vlastnosti zemin (ČSN 73 6850 - Sypané přehradní hráze)

Skupina	Relativní propustnost	Rozsah propustnosti (m/ sec)	Relativní smyková pevnost po prosycení vodou	Stlačitelnost zeminy po prosycení vodou	Zpracovatelnost stavební zeminy, úprava vlhkosti
CL/F6	nepropustná	10 ⁻⁸ - 10 ⁻⁶	středně velká až malá	středně velká až velká	ztížená

Orientační půdně mechanické vlastnosti zemín (ČSN 75 2410 - Malé vodní nádrže)

Skupina	zdánlivá hustota		Standardní Proctorova zkouška		Objemová hmotnost suché zeminy		Smyková pevnost*		koeficient filtrace*
	t × m ⁻³								
	částice < 4 mm	částice >4 mm	d max (t.m ⁻³)	w _{opt} (%)	max t×m ⁻³	min t×m ⁻³	c _{ef} (kPa)	Φ _{ef} (°)	k (m / s)
CL/F6	2,71	-	1,66 - 1,84	14 - 19	-	-	25	25	1×10 ⁻⁷ až 1×10 ⁻¹⁰

* uvedené hodnoty platí pro zeminy zhutněné na maximální objemovou hmotnost zjištěnou standardní proctorovou zkouškou. V tabulce jsou uvedeny hodnoty informativní, které se mohou lišit od hodnot skutečných i o více, než 10%.

Při otvírce zemníku v prostoru zátopy vodní nádrže doporučuji přednostně použít prachovité jíly světle šedé barvy, které byly ověřeny v přípovrchové vrstvě sondou V-2 a to jen ze svrchní vrstvy.

Z kopné sondy, kterou nechal vyhloubit objednatel (hloubka 0,5 m – 1,5 m p. t.) byl odebrán jeden „směsný“ vzorek zeminy pro zjištění indexových vlastností zeminy a na laboratorní zkoušku zhutnitelnosti zeminy metodou proctor – standard. Níže uvádím zjištěné hodnoty:

přírozená vlhkost zeminy w_n 24,60 %

optimální vlhkost zeminy w_{opt} 16,38 %

maximální objemová hmotnost 1605,92 $kg \times m^{-3}$ při optimální vlhkosti $w_{opt} = 16,38$ %

Z porovnání přírozené a optimální vlhkosti vyplývá, že přírozená vlhkost zeminy je výrazně vyšší, než vlhkost optimální. Zeminu bude tedy nutno před zpracováním na mezideponii přesušit nebo případně chemicky upravit.

Před započítáním budování hráze doporučuji, aby realizační firma laboratorně stanovila podmínky hutnění metodou proctor – standard ze zemín, odebraných z každého konkrétního místa zemníku.

3.6 Zemní práce

Pro vypracování rozpočtu zemních prací je možno uvažovat se III. třídou těžitelnosti podle ČSN 73 3050 Zemní práce. Podle ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací se jedná o zeminy I. třídy těžitelnosti.

4 ZÁVĚR

Provedený IGP ověřil geologické poměry a údaje o podzemní vodě v místech realizovaných průzkumných sond v prostoru rekonstruované polní cesty v k. ú. Dolní Lipka, okres Ústí nad Orlicí a v prostoru navrhované malé vodní nádrže tamtéž.

„Rostlé“ zemní prostředí je v aktivní zóně rekonstruované polní cesty tvořeno prakticky výhradně kvartérními hlínami a jíly třídy F6 podle ČSN 73 6133. Dosažení požadovaných pevnostních parametrů je u těchto zemin možno docílit chemickou úpravou v součinnosti s mechanickým hutněním.

Na místy upravený povrch „rostlého“ terénu byla v rámci budování stávající polní cesty nahutněna hrubozrnná sypanina (drcené kamenivo + místy podložní vrstva šterkopísku), která tvoří „konstrukční vrstvu“ stávající polní cesty. Mocnost hrubozrnné sypaniny je zde různá, nejvyšší mocnost byla zjištěna sondou V-3 (východní část stávající polní cesty), nejnižší sondou V-7 (západní část stávající polní cesty).

Materiál pro konstrukci homogenní zemní hráze navrhované malé vodní nádrže bude možno těžít z přípovrchové vrstvy v jižní části zátopové oblasti, kde byl realizován vrt V-2 a taktéž z místa kopané sondy, kterou nechal vyhloubit investor.

Při budování zemní hráze bude nutno v průběhu výstavby dbát na provádění kontrolních zkoušek zemin z místa těžby, na kontrolu zhutnění zemin ve smyslu ČSN 73 6850 „Navrhování a kontrola provádění sypaných hrází“ a podle 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 bude nutno respektovat podmínku, aby postup výstavby a technologie budování hráze byl v souladu s klimatickými a lokálními podmínkami a zvláště pak nepoužívat zeminu vodonasycennou, přemrzlou a přeschlou.

Jemnozrnné zeminu jsou v místě navrhované malé vodní nádrže slabě propustné, na což poukazuje minimálně přítomnost podzemní vody ve vrtech V-1 a V-2. Dno a stěny nádrže bude nutno přehutnit tak, aby bylo dosaženo nepropustnosti dna a stěn nádrže.

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

Jako alternativní řešení lze vzhledem k vysoké úrovni hladiny podzemní vody navrhnout realizovat vodní nádrž jako zahloubenou do zemního prostředí, kdy voda v nádrži bude udržována hladinou podzemní vody v zájmovém území.

Pro vypracování rozpočtu zemních prací doporučuji uvažovat se III. třídou těžitelnosti zemin podle ČSN 73 3050 „Zemní práce“.

V místě přemostění Lichkovského potoka, při jeho levém (východním) břehu, v blízkosti vrtu V-3 (v příloze č. 3.2 značeno „V-3a“) byla přímo pod konstrukcí polní cesty převrtána betonová jámka, o jejíž existenci není nic známo.

V Olomouci, dne 10. května 2017

RNDr. Pavel Vavřda

RNDr. Pavel Vavřda
Schweitzerova 28
779 00 Olomouc
ČSM 602 767 769

PŘÍLOHA č. 1
PRŮZKUMNÉ SONDY

Pavel Vavřda
779 00 Olomouc, Schweitzerova 28

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU

V-1

Vrtmistr: Lukáš Antonín
Typ soupravy: Ruční vrtání-spirál
Datum provedení - od: 20. 3. 2017
- do: 20. 3. 2017

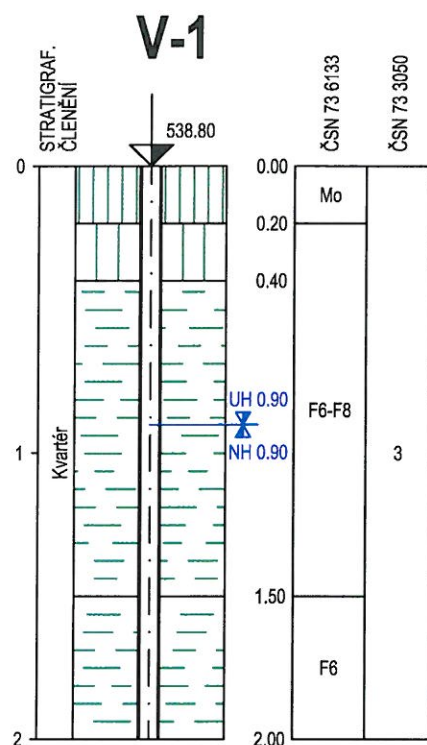
Hloubka sondy [m]: 2.00
Hladina podz. vody:
naražená [m]: Hl.= 0.90, Z = 537.90
ustálená [m]: Hl.= 0.90, Z = 537.90

Y= 579 168.00
X= 1 061 943.00
Z= 538.80
Souř.systémy: JTSK / Balt

od: 0.00 [m] do: 2.00 [m] vrtáno DN 120 [mm]

od: [m] do: [m] paženo DN [mm]

Okres: Ústí nad Orlicí
Katastr.území: Dolní Lipka
Mapa 1:25000: 14-233



od	do	GEOLOGICKÝ POPIS HORNIN
0.00	0.20	2: Humózní vrstva - hlína hnědá
0.20	0.40	18: Hlína jílovitá, tuhá, hnědošedá
0.40	0.90	14: Jíl plastický, tuhý, světle hnědý s rezavými smouhami
0.90	1.50	14: Jíl plastický, pevný až tuhý, světle hnědý, rezavě smouhovaný, se vtroušenými mm úlomky hornin
1.50	2.00	13: Jíl prachovitý, tuhý, šedý s rezavými smouhami, s kusy částečně rozložených rostlin

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

Poznámka: přítoky do vrtu z podmáčené louky z úrovně 0,3 m p. t.

Název akce: **Společná zařízení Dolní Lipka. IGP.**

Měřítko: 1: 25

Zak. číslo: 33 / 2017

Dokumentoval: RNDr. P. Vavřda

Vyhodnotil: RNDr. P. Vavřda

Zpracoval: RNDr. P. Vavřda

Příloha č.: 1.1

Pavel Vavřda
779 00 Olomouc, Schweitzerova 28

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU

V-2

Vrtmistr: Lukáš Antonín
Typ soupravy: Ruční vrtání-spirál
Datum provedení - od: 20. 3. 2017
- do: 20. 3. 2017

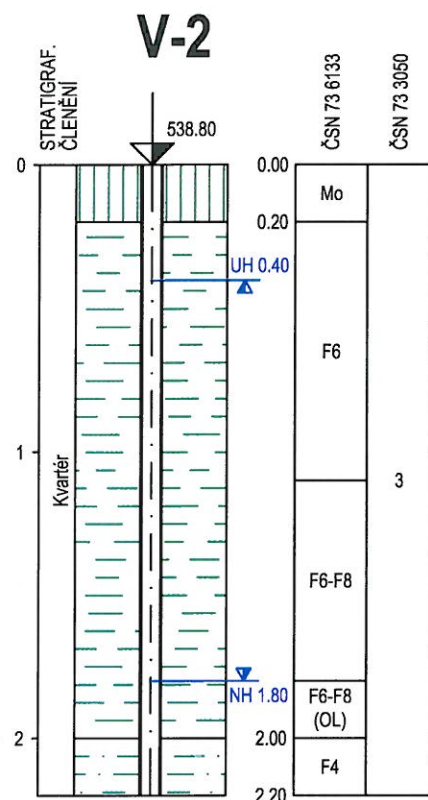
Hloubka sondy [m]: 2.20
Hladina podz. vody:
naražená [m]: Hl. = 1.80, Z = 537.00
ustálená [m]: Hl. = 0.40, Z = 538.40

Y= 579 190.00
X= 1 062 004.00
Z= 538.80
Souř.systémy: JTSK / Balt

od: 0.00 [m] do: 2.20 [m] vrtáno DN 120[mm]

od: [m] do: [m] paženo DN [mm]

Okres: Ústí nad Orlicí
Katastr.území: Dolní Lipka
Mapa 1:25000: 14-233



od	do	GEOLOGICKÝ POPIS HORNIN
0.00	0.20	2: Humózní vrstva - hlína hnědá
0.20	0.60	13: Jíl prachovitý, pevný až tuhý, světle šedý s rezavými smouhami
0.60	0.90	13: Jíl prachovitý, slabě jemně písčité, tuhý, rezavě hnědo světle šedý
0.90	1.10	13: Jíl prachovitý, slabě jemně písčité, tuhý až měkký, rezavě hnědo světle šedý
1.10	1.30	13: Jíl prachovitý, plastický, tuhý až měkký, modrošedý
1.30	1.80	13: Jíl prachovitý, plastický, polotuhý, modrošedý
1.80	2.00	13: Jíl prachovitý, plastický, polotuhý, modrošedý, s hojnými rozloženými kusy rostlin
2.00	2.20	12: Jíl písčité, tuhý, šedý

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: Společná zařízení Dolní Lipka. IGP.

Měřítko: 1: 25

Zak. číslo: 33 / 2017

Dokumentoval: RNDr. P. Vavřda

Vyhodnotil: RNDr. P. Vavřda

Zpracoval: RNDr. P. Vavřda

Příloha č.: 1.2

Pavel Vavřda
779 00 Olomouc, Schweitzerova 28

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU

V-3

Vrtmistr: Lukáš Antonín
Typ soupravy: NORDMEYER
Datum provedení - od: 20. 3. 2017
- do: 20. 3. 2017

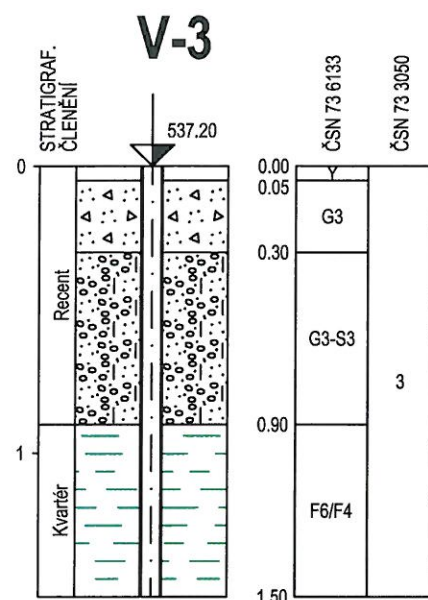
Hloubka sondy [m]: 1.50
Hladina podz. vody: nebyla zastižena
naražená [m]:
ustálená [m]:

Y= 579 427.00
X= 1 061 862.00
Z= 537.20
Souř.systémy: JTSK / Balt

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

od: [m] do: [m] paženo DN [mm]

Okres: Ústí nad Orlicí
Katastr.území: Dolní Lipka
Mapa 1:25000: 14-233



od	do	GEOLOGICKÝ POPIS HORNIN
0.00	0.05	611: Penetrační makadam
0.05	0.30	626: Drcené kamenivo, frakce do 6 cm + písek
0.30	0.90	54: Navážka - štěrť písčité, rezavě hnědý
0.90	1.50	13: Jíl prachovitý, tuhý, zelenohnědý, s mm úlomky hornin

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: **Společná zařízení Dolní Lipka. IGP.**

Měřítko: 1: 25

Zak. číslo: 33 / 2017

Dokumentoval: RNDr. P. Vavřda

Vyhodnotil: RNDr. P. Vavřda

Zpracoval: RNDr. P. Vavřda

Příloha č.: 1.3

Pavel Vavřda
779 00 Olomouc, Schweitzerova 28

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU

V-4

Vrtmistr: Lukáš Antonín
Typ soupravy: NORDMEYER
Datum provedení - od: 20. 3. 2017
- do: 20. 3. 2017

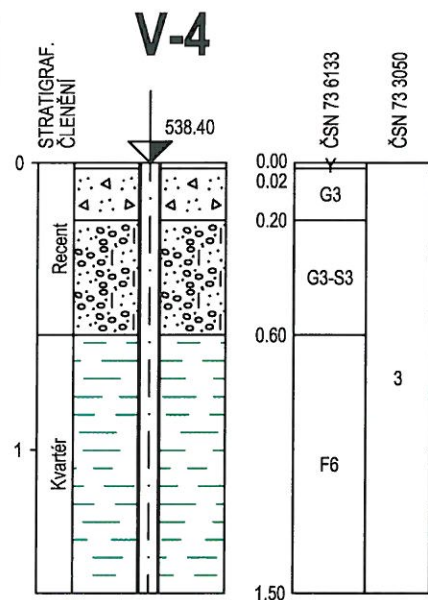
Hloubka sondy [m]: 1.50
Hladina podz. vody: nebyla zastižena
naražená [m]:
ustálená [m]:

Y= 579 427.00
X= 1 061 811.00
Z= 538.40
Souř.systémy: JTSK / Balt

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

od: [m] do: [m] paženo DN [mm]

Okres: Ústí nad Orlicí
Katastr.území: Dolní Lipka
Mapa 1:25000: 14-233



od	do	GEOLOGICKÝ POPIS HORNIN
0.00	0.02	611: Penetrační makadam
0.02	0.20	626: Drcené kamenivo, frakce do 8 cm + škvára
0.20	0.60	54: Navázka - štěrť písčité, světle hnědý
0.60	1.00	13: Jíl prachovitý, tuhý až pevný, světle okrově hnědý se světle šedými smouhami
1.00	1.50	13: Jíl prachovitý, tuhý, světle okrově hnědý se světle šedými smouhami

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

Poznámka:

Název akce: **Společná zařízení Dolní Lipka. IGP.**

Měřítko: 1: 25

Zak. číslo: 33 / 2017

Dokumentoval: RNDr. P. Vavřda

Vyhodnotil: RNDr. P. Vavřda

Zpracoval: RNDr. P. Vavřda

Příloha č.: 1.4

Pavel Vavřda
779 00 Olomouc, Schweitzerova 28

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU

V-5

Vrtmistr: Lukáš Antonín
Typ soupravy: NORDMEYER
Datum provedení - od: 20. 3. 2017
- do: 20. 3. 2017

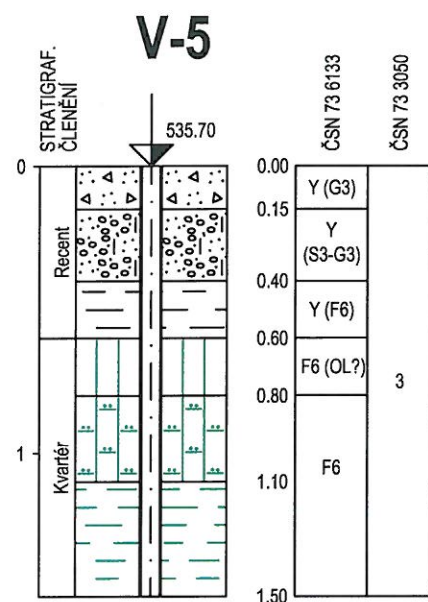
Hloubka sondy [m]: 1.50
Hladina podz. vody: nebyla zastižena
naražená [m]:
ustálená [m]:

Y= 579 662.00
X= 1 061 968.00
Z= 535.70
Souř.systémy: JTSK / Balt

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

od: [m] do: [m] paženo DN [mm]

Okres: Ústí nad Orlicí
Katastr.území: Dolní Lipka
Mapa 1:25000: 14-233



od	do	GEOLOGICKÝ POPIS HORNIN
0.00	0.15	626: Drcené kamenivo + kusy cihel, frakce do 6 cm + škvára
0.15	0.40	54: Navážka - štěrť písčité, drobně zrnité, valouny nejvíce do 1,5 cm, tmavě hnědý
0.40	0.60	13: Navážka - jíloprachovitý až silt, tmavě šedý
0.60	0.80	18: Hlína jílovitá, polotuhá, tmavě hnědá (původní půdní horizont?)
0.80	1.10	34: Hlína prachovitá, měkká až tuhá, světle hnědá až žlutohnědá
1.10	1.50	13: Jíl prachovitý, tuhý až pevný, žlutohnědý, světle šedě žíhaný

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: **Společná zařízení Dolní Lipka. IGP.**

Měřítka: 1: 25

Zak. číslo: 33 / 2017

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-6

Vrtmistr: Lukáš Antonín
Typ soupravy: NORDMEYER
Datum provedení - od: 20. 3. 2017
- do: 20. 3. 2017

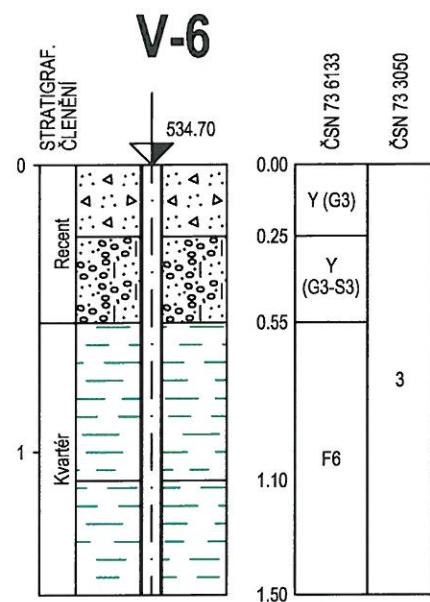
Hloubka sondy [m]: 1.50
Hladina podz. vody: nebyla zastižena
naražená [m]:
ustálená [m]:

Y= 579 998.00
X= 1 061 973.00
Z= 534.70
Souř.systémy: JTSK / Balt

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

od: [m] do: [m] paženo DN [mm]

Okres: Ústí nad Orlicí
Katastr.území: Dolní Lipka
Mapa 1:25000: 14-233



od	do	GEOLOGICKÝ POPIS HORNIN
0.00	0.25	626: Drcené kamenivo + kusy cihel, frakce do 5 cm
0.25	0.55	54: Navážka - štěrť písčité, drobně až středně zrnitý
0.55	1.10	13: Jíl prachovitý, tuhý, světle šedý s rezavými smouhami a skvrnami
1.10	1.50	14: Jíl tuhý, žlutohnědý, na bázi s drobnými zvětralými úlomky hornin

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: Společná zařízení Dolní Lipka. IGP.

Měřítko: 1: 25

Zak. číslo: 33 / 2017

Dokumentoval: RNDr. P. Vavřda

Vyhodnotil: RNDr. P. Vavřda

Zpracoval: RNDr. P. Vavřda

Příloha č.: 1.6

Pavel Vavřda
779 00 Olomouc, Schweitzerova 28

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU

V-7

Vrtmistr: Lukáš Antonín
Typ soupravy: NORDMEYER
Datum provedení - od: 20. 3. 2017
- do: 20. 3. 2017

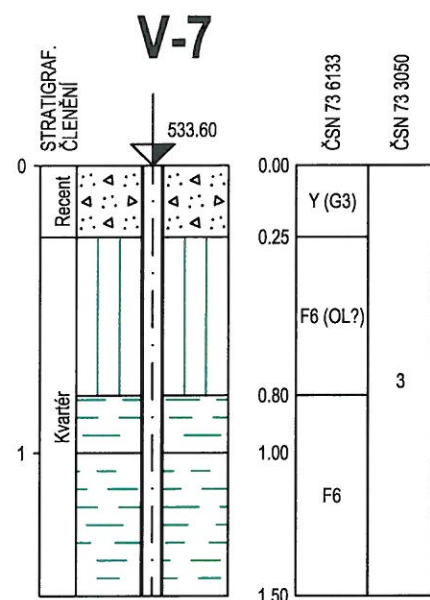
Hloubka sondy [m]: 1.50
Hladina podz. vody: nebyla zastižena
naražená [m]:
ustálená [m]:

Y= 580 391.00
X= 1 062 078.00
Z= 533.60
Souř.systémy: JTSK / Balt

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

od: [m] do: [m] paženo DN [mm]

Okres: Ústí nad Orlicí
Katastr.území: Dolní Lipka
Mapa 1:25000: 14-233



od	do	GEOLOGICKÝ POPIS HORNIN
0.00	0.25	626: Drcené kamenivo, frakce do 5 cm + hlína, štěrkopísek + drobnější úlomky cihel
0.25	0.80	24: Hlína hnědá (humózní? - původní humózní vrstva?)
0.80	1.00	13: Jíl prachovitý, tuhý, světle šedý, se světle okrově hnědým odstínem
1.00	1.50	14: Jíl polotuhý, světle okrově hnědý, se světle šedým odstínem

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: **Společná zařízení Dolní Lipka. IGP.**

Měřítko: 1: 25

Zak. číslo: 33 / 2017

Dokumentoval: RNDr. P. Vavřda

Vyhodnotil: RNDr. P. Vavřda

Zpracoval: RNDr. P. Vavřda

Příloha č.: 1.7

Pavel Vavřda
779 00 Olomouc, Schweitzerova 28

GEOLOGICKÁ ARCH. DOKUMENTACE VRTU

J-3

Vrtmistr: F. Grešák
Typ soupravy: H-50
Datum provedení - od: 11. 1. 1973
- do: 11. 1. 1973

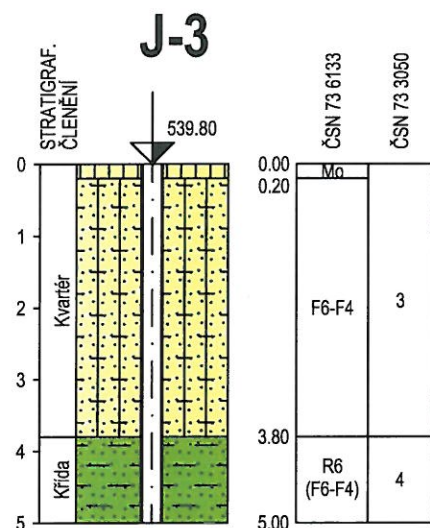
Hloubka sondy [m]: 5.00
Hladina podz. vody: nebyla zastižena
naražená [m]:
ustálená [m]:

Y= 579 488.10
X= 1 061 789.10
Z= 539.80
Souř.systémy: JTSK / Balt

od: 0.00 [m] do: 5.00 [m] vrtáno DN 330 [mm]

od: [m] do: [m] paženo DN [mm]

Okres: Ústí nad Orlicí
Katastr.území: Dolní Lipka
Mapa 1:25000: 14-233



od	do	GEOLOGICKÝ POPIS HORNIN
0.00	0.20	2: Humózní vrstva - hlína písčitá, světle šedohnědá
0.20	0.50	32: Hlína jílovitopísčitá, světle šedá, rezavě mramorovaná
0.50	2.00	32: Hlína jílovitopísčitá, rezavá, obsahující ojedinělé úlomky kvarcitů do 3 cm a jílovců stejné barvy. Jílovitost se do hloubky zvětšuje
2.00	3.80	32: Hlína jílovitopísčitá, šedě zelená, s ojedinělými valouny kvarcitu do 10 cm. V hlíně úlomky jílovců stejné barvy.
3.80	5.00	121 Modrošedý, prachovitě písčitý jíl s velkým množstvím úlomků vápnitých jílovců stejné barvy

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: **Společná zařízení Dolní Lipka. IGP.**

Měřítko: 1: 100

Zak. číslo: 33 / 2017

Dokumentoval: Ing. E. Mališ

Vyhodnotil: Ing. E. Mališ

Zpracoval: RNDr. P. Vavřda

Příloha č.: 1.8

Pavel Vavřda
779 00 Olomouc, Schweitzerova 28

GEOLOGICKÁ ARCH. DOKUMENTACE VRTU

V-113

Vrtmistr: J. Pavelka

Hloubka sondy [m]: 9.60

Y= 579 250.90

Hladina podz. vody:

X= 1 061 880.60

Datum provedení - od: 26. 9. 1961

naražená [m]: Hl.= 1.50, Z = 535.40

Z= 536.90

- do: 25. 9. 1962

ustálená [m]: Hl.= 1.10, Z = 535.80

Souř.systémy: JTSK / Balt

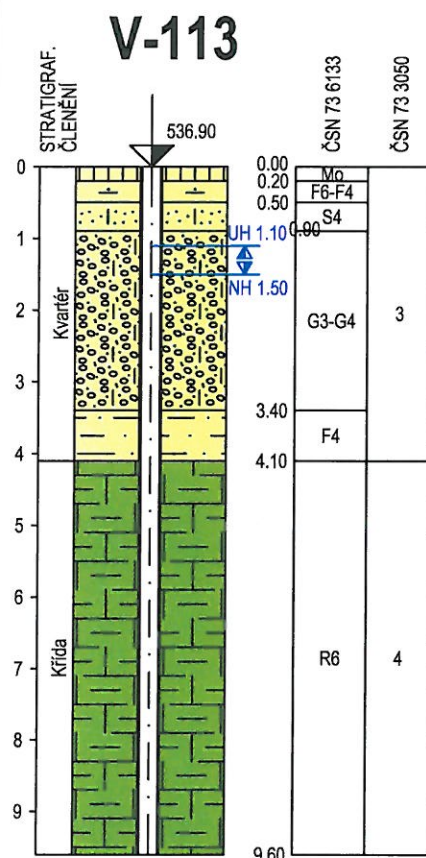
od: [m] do: [m] vrtáno DN [mm]

od: [m] do: [m] paženo DN [mm]

Okres: Ústí nad Orlicí

Katastr.území: Dolní Lipka

Mapa 1:25000: 14-233



od	do	GEOLOGICKÝ POPIS HORNIN
0.00	0.20	2: Humózní vrstva - bělošedá jílovitá hlína s úlomky zuhelnatělých dřev a zbytky rostlin
0.20	0.50	4: Silt (prach) světle šedý, rezavě skvrnitý
0.50	0.90	44: Písek hlinitý, světle hnědošedý, středně zrnitý, s příměsí hrubého písku a s valouny do průměru 5 cm
0.90	3.40	63: Štěrka šedá, středně až hrubě zrnitá, s výplní hlinitého písku. Materiál valounů: ruly, slínovce, grafitické kvarcity
3.40	4.10	12: Jíl silně jemně písčité, tuhý, žlutozelený
4.10	9.60	126: Slínovec zcela zvětralý (Slín), jemně písčité, světle šedý

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

☒ neporušený ☒ porušený ☒ jádro ☒ technolog. ☒ skální ☐ jiný
● voda ▼ naražená hladina ▲ ustálená hladina

Poznámka:

Název akce: Společná zařízení Dolní Lipka. IGP.

Měřítko: 1: 100

Zak. číslo: 33 / 2017

Dokumentoval: V. Plešinger

Vyhodnotil: M. Vrána

Zpracoval: RNDr. P. Vavřda

Příloha č.: 1.9

PŘÍLOHA č. 2
LABORATORNÍ ANALÝZY

Dolní Lipka

Legenda

- zařídění dle ČSN P ENV 1997-2, tab. 1 – Třídy jakosti vzorků zemín pro lab. zkoušky

- [illegible]

13-4-2017

2001

CENTROPROJEKT GROUP a.s.

Štefánikova 167

760 01 Zlin

DOI: 10.1002/anie.201603541

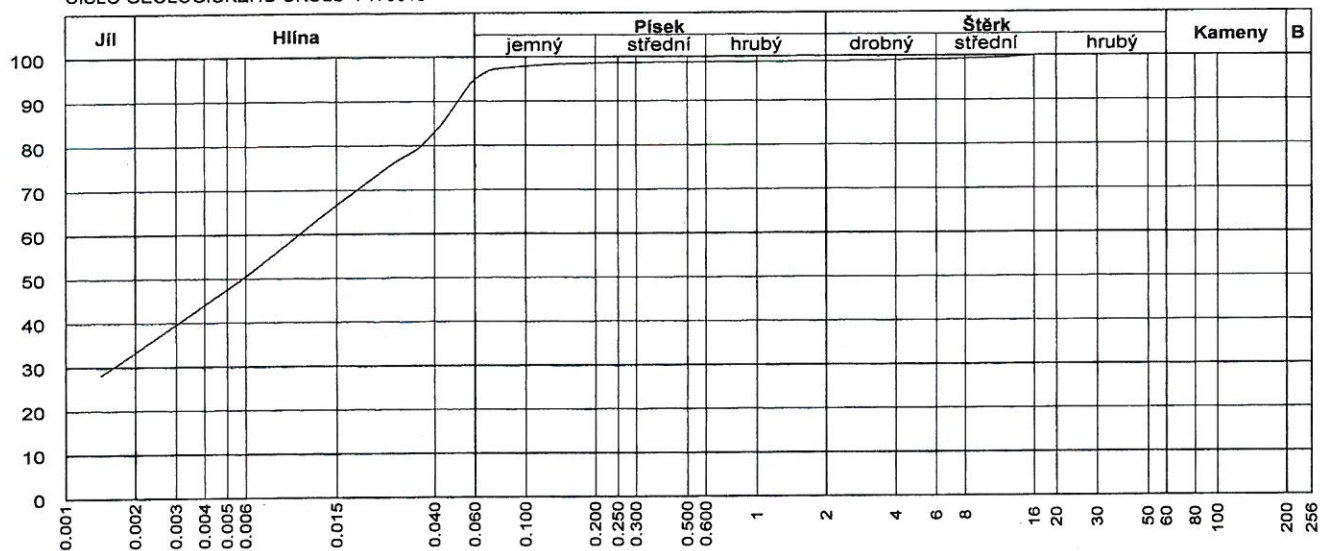
20



Křivky zrnitosti zemin

NÁZEV GEOLOGICKÉHO ÚKOLU : Dolní Lipka
ČÍSLO GEOLOGICKÉHO ÚKOLU : 170015

PŘÍLOHA Č. : 1



Sonda	Hloubka	Vzor	Cu	Cc	WL	Ip	Tř.	Sym.	Název
KS - 1	0,5 - 1,5 m	—			44.88	20.45	F6	CI	Jíl se střední plasticitou

13. 7. 2014

[Signature]

CENTROPROJEKT GROUP a.s.
Štefánikova 167
760 01 Zlín
DIČ: CZ01643541
- 8 -



Zhutnitelnost

Metoda : A

Zakázka : Dolní Lipka

Číslo vzorku 062

Sonda KS - 1

Hloubka 0,5 - 1,5 m

Měření	Hmoždíř		Vlhká zemina	Miska hmot.	Vlhká zemina s miskou	Suchá zemina s miskou	Vlhkost	Vlhkost průměrná	Suchá zemina	Objemová hmotnost
	Objem hmot.	[g]	[g]	[g]	[g]	[g]	[%]	[%]	[g]	[kg/m ³]
1.	1000.0	1168.0	2951.0	77.7 79.2	124.5 126.1	119.5 120.8	12.0 12.6	12.3	1587.6	1587.6
2.	1000.0	1168.0	3030.0	79.4 58.9	139.2 111.5	131.0 104.3	16.0 15.9	16.0	1605.7	1605.7
3.	1000.0	1168.0	3077.0	79.6 77.4	149.3 155.9	137.3 142.4	20.9 20.7	20.8	1580.4	1580.4
4.	1000.0	1168.0	3056.0	80.5 79.7	148.7 152.9	135.1 138.4	24.8 24.7	24.7	1513.7	1513.7

13.9.2017

[Signature]

CENTROPROJEKT GROUP a.s.
Štefánikova 167
760 01 Zlín
DIČ: CZ01643541
- 8

— S = 1.00

$W_{opt} = 16.38 \%$

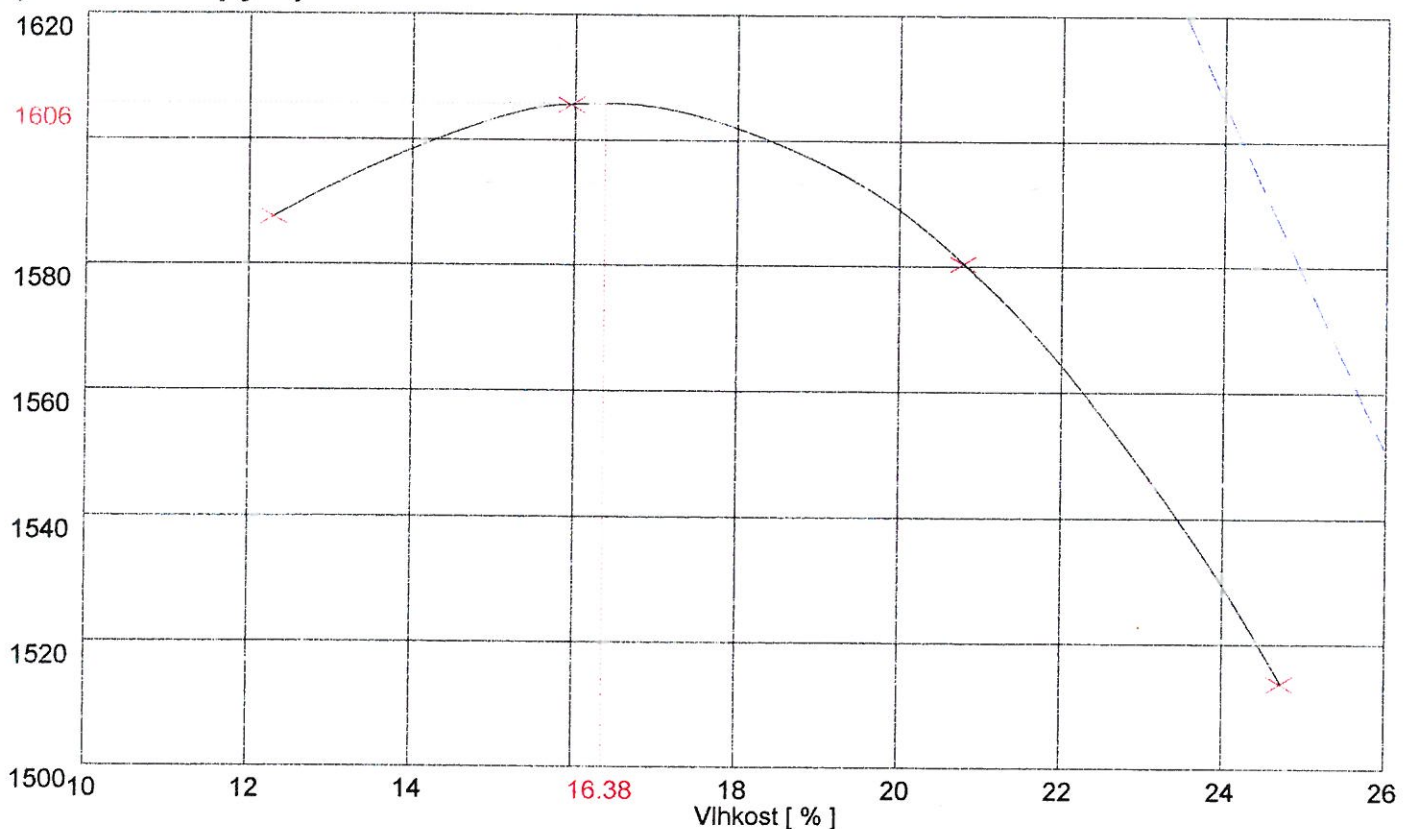
D = 0.00

- - - S = 0.90

$\rho_{dmax} = 1605.92$

$\rho_D = 0$

Objemová hmotnost [kg/m³]



Metodika laboratorních zkoušek

- 1) Zrnitost zemin byla stanovena kombinovanou zkouškou, prosetím zeminy vysušené při 105°C přes sadu sít a hustoměrnou metodou u zrn menších než 0,063 mm. Granulometrické složení zeminy je dokumentováno graficky příslušnými křivkami zrnitosti.
- 2) Vlhkost zeminy W_n byla stanovena standardní laboratorní metodou dle ČSN EN ISO 17892-1.
- 3) Vlhkost na mezi plasticity W_p byla stanovena dle ČSN CEN ISO/TS 17892-12.
- 4) Vlhkost na mezi tekutosti (podle Atterberga) W_{LA} byla stanovena dle ČSN CEN ISO/TS 17892-12, metodou A standardním způsobem (Cassagrandeho metoda).
- 5) Číslo plasticity I_p bylo stanoveno výpočtem ze vztahu

$$I_p = W_L - W_p$$

- 6) Stupeň konzistence I_c byl stanoven výpočtem ze vztahu

$$I_c = \frac{W_L - W_n}{I_p}$$

- 7) Index koloidní aktivity jílu I_A byl stanoven výpočtem ze vztahu

$$I_A = \frac{I_p}{\text{obsah částic} < 0,002 \text{ mm}}$$

- 8) Zdánlivá hustota pevných částic zeminy (měrná hmotnost) ρ_s byla stanovena dle ČSN CEN ISO/TS 17892-3.
- 9) Zhutnitelnost byla stanovena dle ČSN EN 13286-2 zkouškou podle Proctora Standard, metodou A.

PROTOKOL O ANALÝZE VZORKU

 Protokol číslo : 1299/2017
 Datum vystavení : 23.3.2017
 Strana : 1 / 1

Zadavatel : GS RNDr. Pavel Vavřda Schweitzerova 28 772 00 OLOMOUC		IČO : 18465137
Materiál : Voda	Druh vzorku : Voda podzemní	Datum odběru : 20.3.2017
Způsob odběru : Prostý vzorek	Vzorkoval : Zákazník	Čas odběru : 10:00
Identifikace vzorku: Dolní Lipka V-1 (Místo odběru)		Datum přijetí : 20.3.2017
Postup vzorkování: Odběr vzorku nebyl proveden pracovníkem laboratoře		Datum zprac. : 20.3.2017- 23.3.2017
Analýza č.: 1904/2017		

Stanovení základních charakteristik agresivity podzemní vody

Fyzikálně-chemické a organoleptické ukazatele						
Parametr	Symbol	Výsledek	Jednotka	SOP	Metoda	Nej.
Hořčík	Mg	2,83	mg/l	21	ČSN EN ISO 11885	5 %
Vápník	Ca	11,4	mg/l	21	ČSN EN ISO 11885	5 %
CO ₂ agresivní	CO ₂ agr.	86,4	mg/l	*		
CO ₂ celkový	CO ₂ celk.	178	mg/l	*		
CO ₂ rovnovážný	CO ₂ rovn.	37,2	mg/l	*		
CO ₂ vázaný	CO ₂ váz.	54,56	mg/l	*		
CO ₂ volný	CO ₂ volný	124	mg/l	*		
Uhličitany	CO ₃ (2-)	0,000	mg/l	*		
Hydrogenuhlíčitany	HCO ₃ (-)	75,6	mg/l	*		
Amonné ionty	NH ₄	0,596	mg/l	7	ČSN ISO 7150-1	9 %
Chloridy	Cl(-)	<5,00	mg/l	11	ČSN ISO 9297	
KNK 4,5	KNK 4,5	1,24	mmol/l	4	ČSN EN ISO 9963-1	5 %
Konduktivita	Vod.	9,01	mS/m	2	ČSN EN 27888	3 %
pH	pH	5,66		1	ČSN ISO 10523	1%
Sířany	SO ₄ (2-)	16,1	mg/l	12	STN 75 7430	13 %
Tvrdost	Ca+Mg	0,401	mmol/l	21	ČSN EN ISO 11885	7 %
ZNK 8,3	ZNK 8,3	2,81	mmol/l	*		5 %

Nejistota stanovení: Ve sloupci "NEJ." jsou uvedeny rozšířené nejistoty jednotlivých stanovení jako součin směrodatné 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. Zkoušky označené (PV) ve sloupci "METODA" byly provedeny na pracovišti Prostějov - Kralický Háj, areál NAVOS, 79812 Kralice na Hané.

Zpracoval a schválil :



RNDr. Miroslav Znojil
Chemik specialista





CHEMICKÝ ROZBOR VODY PRO STANOVENÍ AGRESIVITY

Zákazník : Vavrda Pavel RNDr.
 Materiál : Podzemní voda
 Místo odběru : Dolní Lipka V-1
 Datum odběru : 20.3.17

lab.č. 1904

pH		5.66
vodivost	[mS/m]	9.01
KNK 4.5	[mmol/l]	1.24
ZNK 8.3	[mmol/l]	2.81
tvrdost	[mmol/l]	0.40
vápník	[mg/l]	11.40
hořčík	[mg/l]	2.83
amonné ionty	[mg/l]	0.60
chloridy	[mg/l]	<5
sírany	[mg/l]	16.10
uhličitany	[mg/l]	0.00
hydrogenuhličitany	[mg/l]	75.60
CO ₂ - celkový	[mg/l]	178.00
CO ₂ - volný	[mg/l]	124.00
CO ₂ - vázaný	[mg/l]	54.56
CO ₂ - rovnovážný	[mg/l]	37.20
CO ₂ - agresivní	[mg/l]	86.40

ČSN 03 8371 (agresivita na ocelové obaly)

Prostředí je z hlediska :

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

ČSN 03 8375 (agresivita na ocelové potrubí)

Agresivita vody je z hlediska :

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

ČSN 73 1215 (agresivita k betonovým konstrukcím)

Agresivita vody je z hlediska :

pH	slabě agresivní
CO ₂ agr	silně agresivní
síranů	---
tvrdosti	slabě agresivní

ČSN EN 206-1

Klasifikace chemického prostředí :

sírany	---
pH	XA1
CO ₂ agr	XA2
NH ₄ ⁺	---
hořčík	---
celková klasifikace	XA2

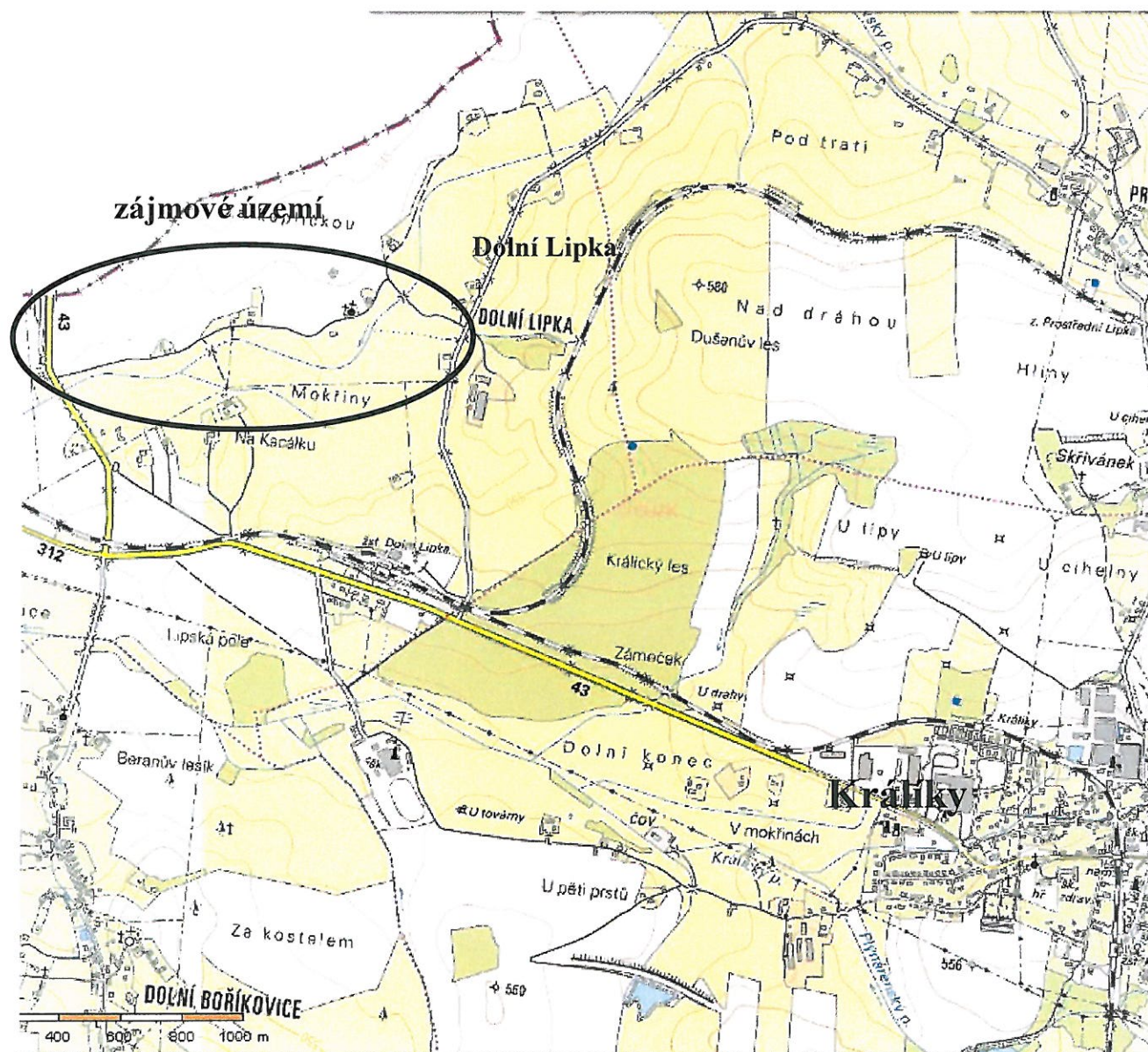
23/03/17


RNDr. Miroslav Znojil

Muzgl

LITOLAB
 LITOLAB, spol. s r.o., Chudobín 53, 783 21
 IČ: 49608568, DIČ: CZ49608568

PŘÍLOHA č. 3
MAPOVÁ ČÁST



Vypracoval:		Zakázkové číslo: 33 / 2017			
RNDr. Pavel Vavrda					
Odběratel:	AGPOL s. r. o. Jungmannova 12, 772 00 Olomouc			Formát:	1 × A4
				Stupeň:	jednoetapový IGP
Zakázka:	Společná zařízení Dolní Lipka Inženýrsko - geologický průzkum			Datum:	V / 2017
				Příloha č.:	3.1
Obsah:	Situace území			Měřítko:	