



Protipovodňová opatření v Kopřivnici, Drnholec nad Lubinou

Inženýrsko – geologický průzkum

Říjen 2019

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:	Protipovodňová opatření v Kopřivnici, Drnholec nad Lubinou Inženýrsko – geologický průzkum
Objednatel:	AGPOL s. r. o. Jungmannova 153/12, 779 00 Olomouc
Lokalita:	Kopřivnice, k. ú. Drnholec nad Lubinou
Okres:	Nový Jičín
Odpovědný řešitel:	RNDr. Pavel Vavrda
Zakázkové číslo:	108 / 2019

Olomouc, říjen 2019

OBSAH

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 Geologické poměry v prostoru zemní hráze
- 3.2 Geotechnické vlastnosti zemin a hornin
- 3.3 Podzemní voda
- 3.4 Založení vtokového objektu
- 3.5 Zemník – charakteristika zemin potenciálně použitelných do konstrukce hráze

4 Závěr

PŘÍLOHY

1 Průzkumné sondy

- 1.1 Petrografický popis sond
- 1.2 Geologický řez

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 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 Protipovodňová opatření v Kopřivnici, Drnholec nad Lubinou.

Průzkumné práce byly zaměřeny na zdokumentování geologických poměrů v místě realizovaných průzkumných sond, zhodnocení zemin z prostoru potenciálního zemníku z hlediska použití těchto zemin jako konstrukčního materiálu sypaných hrází a ověření údajů o podzemní vodě v prostoru navrhovaného staveniště.

1.2 Provedené průzkumné práce

a) vrtné práce

V rámci akce: Protipovodňová opatření v Kopřivnici, Drnholec nad Lubinou. Inženýrsko – geologický průzkum byly vyhloubeny tři sondy do hloubky 3,0 m (V-2, V-3, V-4), jedna sonda do hloubky 4,0 m (V-1) a jedna sonda do hloubky 2,5 m (V-5). Celkem bylo odvrtno 15,5 bm sond. Vrtné práce provedla dne 2. 10. 2019 osádka strojní vrtné soupravy HVS 04A. Vrtáno bylo rotačně jádrovým způsobem bez výplachu (na sucho). K vrtání bylo použito jednoduché jádrovnice o průměru 156 mm, osazené vrtnou korunkou z tvrdokovu.

b) vzorkování, laboratorní rozbor

Pro provedení mechanicko – fyzikálních rozborů byl z prostoru zamýšleného zemníku (vrt V-5, hloubka odběru 0,5 m až 1,0 m p. t.) odebrán 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 vrtu V-5 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

Zájmové území leží v údolní nivě řeky Lubiny (na jejím levém, západním břehu), v prostoru mezi městem Příbor na severu a Kopřivnicí – Lubinou na jihu. Toto území je zobrazeno na základní mapě ČR, M 1:50 000, list 25-21 Nový Jičín. Správně spadá zájmové území do okresu Nový Jičín, Městský úřad Kopřivnice.

Z hlediska regionálního členění reliéfu ČR (J. Demek et. al, 1987) je zájmová lokalita součástí geomorfologického celku IXD-1 Podbeskydská pahorkatina, geomorfologického podcelku IXD-1C Příborská pahorkatina. Vlastní staveniště leží v geomorfologickém okrsku IXD-1C-d *Libhošťská pahorkatina*.

Libhošťská pahorkatina, která leží ve střední části Příborské pahorkatiny je plochá pahorkatina úpatního typu, tvořená flyšovými jílovci a pískovci slezského a ždánicko – podslezského příkrovu s vyvělinami těšinitů. Pro Libhošťskou pahorkatinu je charakteristický erozně denudační reliéf s výraznými suky na odolnějších horninách, s periglaciálními tvary a s říčními terasami a širokými údolními nivami.

Terén na lokalitě je rovinný a plochý a jeho povrch se zde pohybuje na kótě okolo 295 m n. m.

2.2 Geologická stavba širší oblasti

Předkvarterní podloží je v širším okolí lokality budováno flyšovými sedimenty podslezské jednotky (podslezského příkrovu) vnějšího flyšového pásma Západních Karpat. Podslezská jednotka je nejnižší příkrov střední flyšové skupiny na území ČR. V zájmovém prostoru jsou vyvinuty nejstarší uloženiny podslezské jednotky, které nesou název *frýdecké vrstvy*. Litologicky se jedná ponejvíce o vápnité šedé prachovce a pískovce. Sedimentace frýdeckých vrstev spadá do svrchní křídý (turon).

V albu až aptu došlo v zájmovém území k výrazné vulkanické činnosti, k výlevům alkalických a ultrabazických láv, hlavně těšinitů a pikritů, které se vkládají flyšových uloženin.

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 ponejvíce charakter prachovitých a písčitých jílu s variabilním obsahem úlomků mateřských hornin.

Elevace Příborské pahorkatiny jsou místy překryty písky a štěrkopísky z období sálského zalednění.

Povrch terénu je v širším okolí lokality modelován eolickými uloženinami - sprašemi a sprašovými hlínami.

V prostoru údolní nivy Lubiny (a tedy v prostoru projektovaného staveniště) spočívá na povrchu zvětralých jílovců a prachovců frýdeckých vrstev podslezského příkrovu souvrství štěrkopísků údolní terasy řeky Lubiny. Litologicky se jedná o proměnlivě zahliněné, málo vytříděné až nevytříděné, středně zrnité až balvanité štěrkopísky, jejichž valouny jsou tvořeny ponejvíce flyšovými pískovci.

Nadloží štěrkopísků je tvořeno místy až 2 metry mocným souvrstvím aluviálních (povodňových) hlín.

2.3 Hydrogeologické poměry

Zvodnění flyšových hornin je v zájmovém území z převážné části omezeno na zónu přípovrchového navětrání a rozvolnění hornin karpatského flyše. Oběh podzemních vod je silně omezován flyšovým charakterem vrstev, kde se propustnější lavice pískovců střídají s prakticky nepropustnými polohami jílovců, na kterých končí svislá komunikace. Tak se vytvářejí jen drobné hydrogeologické jednotky, odpovídající jednotlivým pískovcovým lavicím. Flyšové horniny, které jsou zde tvořeny převážně prachovci, jsou charakteristické slabou až velmi slabou puklinovou propustností s koeficientem filtrace okolo $k_f = n \times 10^{-9}$ m/s až $k_f = n \times 10^{-7}$ m/s.

Propustnost pokryvných útvarů (eluvium, deluvium) je závislá na jejich horizontálním a vertikálním rozšíření a granulometrickém složení. Vzhledem k vyššímu obsahu jemnozrnných částic mateřských hornin, malé mocnosti a nepravidelnému, přirozeně fragmentovanému plošnému rozšíření nemají deluviální a eluviální uloženiny většinou schopnost akumulovat významnější množství podzemní vody.

Pro písky sálského zalednění je charakteristická průlinová propustnost, sálské soufkové hlíny jsou pro podzemní vodu prakticky nepropustné.

Kvarterní fluviální písكوšterky údolní terasy řeky Lubiny se vyznačují průlinovou propustností. Hladina podzemní vody v těchto písكوštercích je spojitá a volná. Kolektor údolní terasy se řadí ke strukturám průlinových podzemních vod v sedimentech v úrovni a pod úrovní erozní základny (v hydraulické spojitosti s vodním tokem) a je dotován převážně atmosférickými srážkami, méně skrytými přetoky z přilehlých flyšových uloženin a ze sálských písků.

Nadložní holocenní aluviální (povodňové) hlíny s koeficientem filtrace okolo $k_f = n \times 10^{-7}$ m/s až $k_f = n \times 10^{-6}$ m/s jsou pro podzemní vodu velmi málo propustné až téměř zcela nepropustné, takže z hydrogeologického hlediska tvoří nadložní stropní izolátor podloží zvodnělých písكوšterků údolní terasy řeky Lubiny.

3 PODROBNÁ ČÁST

3.1 Geologické poměry v prostoru zemní hráze

V prostou navrhované zemní hráze byly vyhloubeny vrty V-1 až V-4. Na bázi sond V-1 (v hloubce od 3,8 m p. t.) a V-3 (v hloubce od 2,7 m p. t.) byla ověřena svrchní poloha pásma přípovrchového navětrání a rozvolnění hornin karpatského flyše, reprezentovaná zde zvětralými jílovcí šedé barvy. Zde zastižené zvětralé jílovce byly rozloženy na šedý jíl tvrdé konzistence (zvětralý jílovec bylo možno po odvrtání z vrtného jádra obtížně odlupovat špachtlí).

V sondě V-3 jsem mezi nadložními šterky a podložními zvětralými jílovcí zdokumentoval cca 0,1 m mocnou vrstvičku zcela rozvětraleho flyšového jílovce, rozloženého až na plastický jíl tuhé konzistence.

V nadožní zvětralých flyšových jílovců bylo všemi sondami ověřeno souvrství šterků údolní terasy řeky Lubiny. Největší mocnost terasových šterků (2,1 m) byla ověřena vrtem V-1. Šterky byly velikostně nevytříděné, poněkud hrubě zrnité až balvanité, nejčastěji šedé, hnědošedé a hnědé barvy. Valouny šterku byly tvořeny prakticky výhradně beskydskými pískovci. Habitus opracovaných a poloopracovaných valounů byl nejčastěji zploštělý, méně subsférický. Velikost jednotlivých valounů se pohybovala nejčastěji od 2 do 10 cm, méně přes průměr vrtu.

Svrchní část vrstevního sledu je v prostoru navrhované hráze tvořena souvrstvím aluviálních hlín. Litologicky se poněkud jedná o prachovité a jílovitoprachovité hlíny pevné a tuhé až pevné, méně i tuhé konzistence v odstínech hnědé barvy.

Bazální poloha souvrství aluviálních hlín byla ve vrtu V-2 zastoupena v hloubkovém intervalu 1,0 m až 1,3 m p. t. polohou hrubě písčitého fluviálního jílu tuhé konzistence a níže,

v hloubkovém intervalu 1,3 m až 1,5 m p. t. polohou tmavě šedého prachovitě písčitého jílu měkké konzistence.

Poněkud odlišný vývoj má poloha svrchní vrstvy fluvialu v sondě V-3, kde byla v přípovrchové vrstvě ověřena v hloubkovém intervalu 0,3 m až 1,0 m p. t. poloha tuhé, hrubě šterkovité hlíny s valouny o velikosti až 7 cm a v hloubkovém intervalu 1,0 m až 1,5 m p. t. byla ověřena poloha hlinitého písku se šterkem.

Výše uvedené „anomálie“, zjištěné v přípovrchové části vrstevního sledu (vrt V-2, vrt V-3) jsou patrně zapříčiněny erozní / sedimentační činností vodního toku po uložení terasových sedimentů.

Údaje o rozhraní jednotlivých ověřených geologických vrstev jsou uvedeny níže v tabulce.

		V-1 (295,0 m)	V-2 (294,5 m)	V-3 (294,1 m)	V-4 (294,4 m)
mocnost aluviálních hlín	m	1,7	1,5	1,0*	1,9
povrch terasových šterkopísků (báze aluviálních hlín)	m p. t.	1,7	1,5	1,0	1,9
	m n. m.	293,3	293,0	293,1*	292,5
mocnost terasových šterkopísků	m	2,1	>1,5	1,6**	>1,1
povrch křídových jílovců (báze terasových šterkopísků)	m p. t.	3,8	nezastižen	2,6	nezastižen
	m n. m.	291,2	neověřena	291,5	neověřena

* v daném případě se jedná o šterkovitou hlínu

** včetně svrchní vrstvy hlinitého písku se šterkem

3.2 Geotechnické vlastnosti zemin a hornin

Geotechnické vlastnosti zemin a hornin byly zdokumentovány na základě makroskopického popisu vrtného jádra průzkumných sond. Geologicko – průzkumnými pracemi, realizovanými v prostoru navrhované zemní hráze byly ověřeny tyto hlavní – základní tyty zemin:

a) aluviální hlíny (třída F6)

Aluviální hlíny jsem podle ČSN 73 6133 „*Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací*“ zařadil do třídy F6 – jíl středně plastický, symbol CI. Konzistence aluviálních hlín byla pevná, tuhá až pevná a tuhá.

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

třída zeminy	F6					jednotky
konzistence	-		tuhá	tuhá až pevná	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	20,5	20,5	kN×m ⁻³
hodnota deformačního modulu přetvárnosti E_{def}	3-6	6-8	3,3	4,0	5,5	MPa
hodnota oedometrického modulu přetvárnosti E_{oed}	-		7,0	8,5	12	MPa
hodnota totální soudržnosti c_u	50	80	50	65	85	kPa
hodnota totálního úhlu vnitřního tření ϕ_u	0		0	0	0	°
hodnota efektivní soudržnosti c_{ef}	8-16	12-20	10	12	12	kPa
hodnota efektivního úhlu vnitřního tření ϕ_{ef}	17-21		19	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 / pevnou.

b) fluvialní písčité jíly (třída F4)

Fluvialní písčité jíly jsem zařadil podle ČSN 73 6133 do třídy F4 – jíl písčitý, symbol CS. Konzistence zde ověřených písčitých jílu byla tuhá až měkká a měkká.

Ověřeným písčitým jílům třídy F4 měkké a tuhé až měkké konzistence můžeme přiřadit následující fyzikálně – mechanické charakteristiky:

třída zeminy	F4			jednotky
konzistence		měkká	tuhá až měkká	
poissonovo číslo ν	0,35	0,35	0,35	-
převodní součinitel β	0,62	0,62	0,62	-
objemová tíha γ	18,5	18,5	18,5	kN×m ⁻³
hodnota deformačního modulu přetvárnosti E_{def}	2,5-4 4-6	4,0	6,2	MPa
hodnota oedometrického modulu přetvárnosti E_{oed}	-	6,5	10	MPa
hodnota totální soudržnosti c_u	30 50	30	40	kPa
hodnota totálního úhlu vnitřního tření ϕ_u	0	0	0	°
hodnota efektivní soudržnosti c_{ef}	10-18	10	10	kPa
hodnota efektivního úhlu vnitřního tření ϕ_{ef}	22-27	23	25	°

V pravých sloupcích jsou uvedeny doporučené charakteristiky zemín, vlevo jsou uvedeny obvyklé půdně – mechanické charakteristiky zemín v rozpětí pro třídu F4, konzistenci měkkou / tuhou.

c) fluvialní šterkovité hlíny („přechodná“ třída F2-F6)

Fluvialní šterkovité hlíny jsem zařadil podle ČSN 73 6133 do „přechodné“ třídy F2-F6 – jíl šterkovitý až jíl středně plastický, symbol CG-CI. Konzistence zde ověřených fluvialních šterkovitých hlín byla tuhá.

Ověřeným fluvialním šterkovitým hlínám „přechodné“ třídy F2-F6 tuhé konzistence můžeme přiřadit následující fyzikálně - mechanické charakteristiky:

třída zeminy	F2	F6	F2-F6	jednotky
konzistence	tuhá	tuhá	tuhá	-
poissonovo číslo ν	0,35	0,40	0,35	-
převodní součinitel β	0,62	0,47	0,55	-
objemová tíha γ	19,5	21,00	20,0	kN×m ⁻³
hodnota deformačního modulu přetvárnosti E_{def}	7-15	3-6	10	MPa
hodnota oedometrického modulu přetvárnosti E_{oed}	-	-	18	MPa
hodnota totální soudržnosti c_u	60	50	50	kPa
hodnota totálního úhlu vnitřního tření ϕ_u	0	0	0	°
hodnota efektivní soudržnosti c_{ef}	6-14	8-16	10	kPa
hodnota efektivního úhlu vnitřního tření ϕ_{ef}	24-30	17-21	27	°

Vpravo jsou uvedeny doporučené charakteristiky zemín, v levých sloupcích jsou uvedeny obvyklé půdně – mechanické charakteristiky zemín v rozpětí pro třídu F2 / F6, konzistenci tuhou.

d) terasové hlinité štěrky (třída G4) a hlinité písky se štěrkem („přechodná“ třída S4-G4)

Terasové hlinité štěrky jsem zařadil podle ČSN 73 6133 do třídy G4 – štěrk hlinitý, symbol GM. Terasové hlinité písky se štěrkem jsem zařadil do „přechodné“ třídy S4-G4 – písek hlinitý až štěrk hlinitý, symbol SM-GM.

Ověřeným terasovým hlinitým štěrům třídy G4 a hlinitým pískům se štěrkem „přechodné“ třídy S4-G4 můžeme přiřadit následující fyzikálně – mechanické charakteristiky:

třída zeminy	G4	S4	G4	S4-G4	jednotky
poissonovo číslo ν	0,30	0,30	0,30	0,30	-
převodní součinitel β	0,74	0,74	0,74	0,74	-
objemová tíha γ	19,0	18,0	19,0	18,5	kN×m ⁻³
hodnota deformačního modulu přetvárnosti E_{def}	60-80	5-15	40	25	MPa
hodnota oedometrického modulu přetvárnosti E_{oed}	-	-	55	35	MPa
efektivní úhel vnitřního tření ϕ_{ef}	30-35	28-30	34	32	°
hodnota efektivní soudržnosti c_{ef}	0-8	0-10	0	0	kPa

V pravých sloupcích jsou uvedeny doporučené charakteristiky zemín, v levých sloupcích jsou uvedeny obvyklé půdně – mechanické charakteristiky zemín v rozpětí pro třídu G4 / S4.

e) zvětralé křídové flyšové jílovce, rozložené na jíl tvrdé konzistence (třída R6 / F6)

Zvětralé křídové flyšové jílovce, rozložené na jíl tvrdé konzistence jsem zařadil podle ČSN 73 6133 do třídy R6 (F6) – zvětralina charakteru prachovitého jílu s nízkou plasticitou, symbol F6.

Ověřeným zvětralým křídovým flyšovým jílovcům, rozloženým na jíl tvrdé konzistence třídy F6 můžeme přiřadit následující fyzikálně – mechanické charakteristiky:

třída zeminy	F6, tvrdá konzistence		jednotky
poissonovo číslo ν	0,40	0,40	-
převodní součinitel β	0,47	0,47	-
objemová tíha γ	21,0	21,0	kN× m ⁻³
hodnota deformačního modulu přetvárnosti E_{def}	12-20	12	MPa
hodnota oedometrického modulu přetvárnosti E_{oed}	-	20	MPa
hodnota totální soudržnosti c_u	80-90	100	kPa
hodnota totálního úhlu vnitřního tření ϕ_u	14-18	15	°
hodnota efektivní soudržnosti c_{ef}	20-28	22	kPa
hodnota efektivního úhlu vnitřního tření ϕ_{ef}	17-21	18	°

Vpravo jsou uvedeny doporučené charakteristiky zemín, vlevo jsou uvedeny obvyklé půdně – mechanické charakteristiky zemín v rozpětí pro třídu F6, konzistenci tvrdou.

Výše uvedené pevnostní charakteristiky zvětralých jílovců jsou platné v jejich přirozeném uložení. V případně odkrytí a vystavení zvětralých jílovců klimatickým vlivům dochází poměrně rychle k jejich rozkladu až na (černý) málo únosný plastický jíl.

3.3 Podzemní voda

Spojité a volné hladiny podzemní vody, vázané na štěrkopísky údolní terasy řeky Lubiny byla zastižena všemi geologicko – průzkumnými sondami, realizovanými v rámci předkládaného IGP. Údaje o naražených a ustálených hladinách podzemní vody v jednotlivých sondách jsou přehledně uvedeny níže v tabulce.

		V-1 (295,0 m)	V-2 (294,5 m)	V-3 (294,1 m)	V-4 (294,4 m)	V-5 (295,0 m)
hladina podzemní vody naražená	m p. t.	2,5	2,0	2,2	2,2	2,5
hladina podzemní vody ustálená	m p. t.	2,5	2,0	2,2	2,2	2,5
hladina podzemní vody ustálená	m n. m.	292,5	292,5	291,9	292,2	292,5

Zvětralé jílovce frýdeckých vrstev tvoří v prostoru projektovaného staveniště relativně nepropustné podloží nadložním zvodnělým štěrkopískům údolní terasy řeky Lubiny.

V souvrství štěrkopísků údolní terasy řeky Lubiny je vyvinut hydrodynamický systém se spojitou a volnou hladinou podzemní vody. Koefficient filtrace štěrkopísků tohoto hydrodynamického systému kolísá v závislosti na granulometrickém složení (vzájemném poměru jemnozrnné a hrubozrnné frakce) v rozmezí okolo $k_f = n \times 10^{-5}$ m/s. Celková mocnost této zvodně se zde pohybuje okolo 1 m až 2 m. Podzemní voda proudí v zájmovém prostoru přibližně od jvv k ssz.

Nadložní aluviální (holocenní, povodňové) hlíny jsou pro podzemní vodu velmi málo propustné až téměř zcela nepropustné, takže z hydrogeologického hlediska tvoří nadložní stropní izolátor podložních zvodnělých kvarterních štěrkopísků. Koefficient filtrace aluviálních hlín kolísá v závislosti na granulometrickém složení v rozmezí mezi $k_f = n \times 10^{-7}$ m/s až $k_f = n \times 10^{-6}$ m/s. Rozkvy hladiny podzemní vody může v prostoru staveniště činit i více, než metr.

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 středně agresivní na ocelové obaly podle ČSN 03 8371. Podzemní voda, která byla odebrána z vrtu V-1, vykazuje z důvodu koncentrace agresivního oxidu uhličitého zvýšenou agresivitu na ocelová potrubí podle ČSN 03 8375.

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

3.4 Založení vtokového objektu

Podle sdělení projektanta akce bude vtokový objekt založen v hloubce okolo 2,5 m p. t. Tato hloubka je s ohledem na klimatické vlivy dostatečná.

V úrovni okolo 2,5 m p. t. bude vtokový objekt založen v prostředí fluviálních hlinitých štěrků údolní terasy řeky Lubiny. Tyto hlinité štěrky zde vytvářejí dostatečně únosné zemní prostředí pro založení výpustního objektu s hodnotami svislé výpočtové únosnosti, uvedené v tabulce níže.

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.

Vtokový objekt lze doporučit založit na homogenizačním polštáři s hrubozrnné sypaniny, nahutněném na separační geotextilii.

Ustálená, spojitá a volná hladina podzemní vody byla ve vrtu V-1, vyhloubeném v místě zamýšleného založení výpustního objektu zaměřena v hloubce 2,5 m p. t., víceméně v úrovni uvažované báze základu stavebního objektu. Za vyšších stavů hladin podzemní vody zde může hladina podzemní vody vystupovat i blíže k povrchu terénu. Při návrhu založení stavebního objektu tak bude nutno počítat s odvodněním stavební jámy.

Vzhledem k malé mocnosti zvodnělé vrstvy je zřejmé, že odvodňování odvodňovacími studnami by bylo neefektivní. Výkopovou jámu lze doporučit odvodnit povrchovým způsobem – drenážním systémem, vybudovaném na dně výkopu.

Obvodovou drenáž lze realizovat buď „na ztraceno“ pod betonovým základem nebo ve výkopové jámě okolo stěn základu – v tom případě bude nutno zvětšit plochu výkopu o šířku obvodových drénů, takže bude nutno odtěžit větší kubaturu zeminy.

Čerpané množství podzemní vody z výkopové jámy se bude řádově pohybovat spíše ve vteřinových decilitrech, než v prvních vteřinových litrech.

Vzhledem k malému požadovanému snížení (max. 0,5 m) nebude mít snižování hladiny podzemní vody při výstavbě výpustního objektu znatelnější vliv na stávající domovní studny ani na hydrogeologické poměry zájmového území.

Výkopovou jámu bude možno hloubit pod ochranou pažící stěny nebo v otevřeném výkopu se sklony stěn 1:1.

3.5 Zemník – charakteristika zemin potenciálně použitelných do konstrukce hráze

Zemník zamýšlí projektant situovat do prostoru potenciální zátopy. V prostoru zamýšleného zemníku byl vyhlouben vrt V-5, hloubka vrtu činila 2,5 metru.

Ve vrtu V-5 byla pod cca 0,3 m mocnou humózní vrstvou (tzv. ornice) ověřena v hloubkovém intervalu 0,3 m až 1,3 m p. t. cca 1 metr mocná vrstva prachovité hlíny pevné a tuhé až pevné konzistence. Prachovité hlíny jsem souhrnně zařadil do třídy F6 podle ČSN 73 6133.

Laboratorní analýzou byl vzorek zeminy zařazen do třídy F4 (jíl písčitý) podle ČSN 73 6133. Zde je však nutno vzít v úvahu, že granulometrická křivka byla „zkreslena“ přítomností valounů, které zvyšují hmotnostní poměr hrubozrnné frakce na úkor frakce jemnozrnné. V daném případě se tak nejedná o „písčitý jíl“ s.s., nýbrž o jíl s příměsí písku a valounů.

Podloží prachovitých hlín jsou ve vrtu V-5 (i ve vrtech ostatních) hlinité šterky třídy G4.

Zatřídění zemin z hlediska vhodnosti pro různé zóny hutněných hrází vychází z ČSN 75 2410 „Malé vodní nádrže“, tabulky č. 5, uvedené na straně č. 12 této ČSN.

Vhodnost zemin pro různé zóny hutněných hrází (ČSN 75 2410 - Malé vodní nádrže)

Skupina zeminy	Homogenní hráz	Heterogenní hráz	
		Těsnicí část	Stabilizační část
CL-CI F6	vhodná	velmi vhodná	nevhodná
GM G4	výborná*	velmi vhodná*	málo vhodná

* ČSN 75 2410 „Malé vodní nádrže“ posuzuje zeminy třídy G4 jako výborné do homogenních hrází. Vhodnost zde ověřených hlinitých šterků snižuje nezanedbatelný podíl zrn o velikosti nad 10 cm a taktéž možnost, že v ploše zemníku by mohly hlinité šterky polohově přecházet ve šterky s příměsí hlíny třídy G3, které jsou pro konstrukci homogenních hrází málo vhodné a pro konstrukci těsnicích částí heterogenních hrází nevhodné. Značná část hlinitých šterků je taktéž plně saturována podzemní vodou. Řešením by bylo

promísení a homogenizace nadložních prachovitých hlín a přípovrchové části podložních nesaturovaných hlinitých štěrků při separaci největších balvanů.

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

Z vrtu V-5 (v protokolech laboratorních rozborů je chybně uveden vrt V-1), z hloubkové úrovně 0,5 m až 1,0 m p. t. byl odebrán jeden vzorek zeminy pro zjištění indexových vlastností zeminy a na laboratorní zkoušku zhutnitelnosti zeminy metodou proctor – standard. Níže uvádím zjištěné hodnoty:

přirozená vlhkost zeminy w_n	21,9 %
optimální vlhkost zeminy $w_{opt.}$	18,92 %
maximální objemová hmotnost	1639,05 Kgxm ⁻³ při optimální vlhkosti $w_{opt.} = 18,92 %$

Z porovnání přirozené a optimální vlhkosti vyplývá, že přirozená vlhkost zeminy je mírně vyšší, než vlhkost optimální. Zeminu bude tedy nutno v průběhu hutnění jednotlivých vrstev mírně přesušit.

Před započítáním budování hráze doporučuji, aby realizační firma laboratorně stanovila podmínky hutnění metodou proctor – standard ze všech zemin, odebraných z každého konkrétního místa zemníku a to i z důvodu, že vlhkost zemin v přípovrchové vrstvě mírně kolísá v průběhu roku v závislosti na klimatických podmínkách.

4 ZÁVĚR

Provedený IGP ověřil geologické poměry v místech vyhloubených průzkumných sond v prostoru navrhované zemní hráze a v prostoru navrhovaného zemníku v k. ú. Drnholec nad Lubinou. Sondážní práce byly realizovány v rámci akce *Protipovodňová opatření v Kopřivnici, Drnholec nad Lubinou*.

Na základě provedených průzkumných prací lze usuzovat, že z hlediska geologického, geomorfologického a hydrologického lze lokalitu označit jako podmíněčně vhodnou pro daný záměr, tj. vybudování suché nádrže v k. ú. Drnholec na Lubinou.

Materiál pro konstrukci homogenní zemní hráze bude možno těžit v přípovrchové vrstvě plochy potenciální zátopy. Zde byly v přípovrchové vrstvě ověřeny pracovitě hlíny, níže hlinité štěrky.

Jako optimální materiál pro konstrukci hráze se jeví zhomogenizovaná „směs“ nadložních hlín a podložní přípovrchové vrstvy hlinitých štěrků - nesaturovaných hlinitých štěrků nad hladinou podzemní vody s tuhou nebo lepší než tuhou konzistencí mezizrnné jemnozrnné (hlinité) hmoty, při odseparování balvanů nad 10 cm.

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*“.

Všechn 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 vodonasyčnou, přemrzlou a přeschlou.

Propustnost jemnozrnných zemin, které tvoří dno navrhované retenční nádrže je v přirozeném stavu obecně nízká. Lze však předpokládat, že propustnost těchto zemin je zde místně částečně proměnlivá. Propustnost podložních hlinitých štěrků bude střední až nízká.

Základová spára v místě zemního těsnění musí být před navážením první vrstvy těsnicí 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.

Pro vypracování rozpočtu zemních prací doporučuji uvažovat se III. třídou těžitelnosti zemin podle ČSN 73 3050 „*Zemní práce*“. Podle ČSN 73 6133 „*Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací*“ se jedná o zeminu I. třídy těžitelnosti.

v Olomouci, dne 30. října 2019

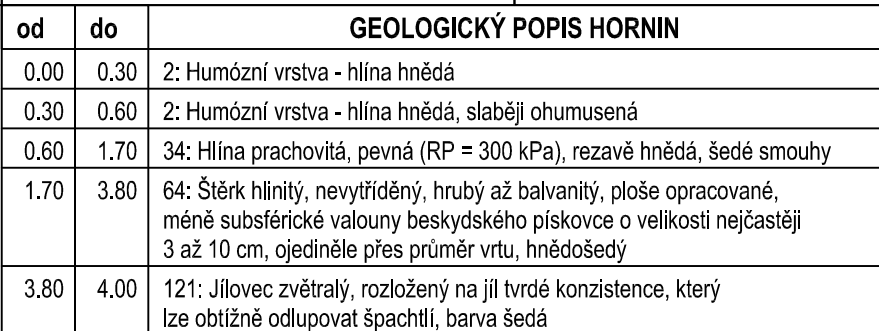
RNDr. Pavel Vavrda

PŘÍLOHA č. 1
PRŮZKUMNÉ SONDY

V-1

Y=	481 450.00
X=	1 124 527.00
Z=	295.00
Souř.systémy:	JTSK / Balt

Okres: Nový Jičín
Katastr.území: Drnholec nad Lubinou
Mapa 1:25000: 25-213



Poznámka: RP (KPa) značí pevnost zeminy v prostém tlaku, nikoli únosnot!
šterky byly vlhké až velmi slabě zvodnělé již v hloubce od 1,8 m p. t.

Dokumentoval: RNDr. P. Vavřda	Vyhodnotil: RNDr. P. Vavřda	Zpracoval: RNDr. P. Vavřda	Příloha č.: 1.1.1
-------------------------------	-----------------------------	----------------------------	-------------------

Pavel Vavřda 779 00 Olomouc, Schweitzerova 28		GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU		V-2	
Vrtmistr: p. Gibala Typ soupravy: HVS 04A Datum provedení - od: 2. 10. 2019 - do: 2. 10. 2019		Hloubka sondy [m]: 3.00 Hladina podz. vody: naražená [m]: Hl.= 2.00, Z = 292.50 ustálená [m]: Hl.= 2.00, Z = 292.50		Y= 481 552.00 X= 1 124 556.00 Z= 294.50 Souř.systémy: JTSK / Balt	
od: 0.00 [m] do: 3.00[m] vrtáno DN 156[mm]		od: [m] do: [m] paženo DN [mm]		Okres: Nový Jičín Katastr.území: Drnholec nad Lubinou Mapa 1:25000: 25-213	
<div><div><div>V-2</div><div>STRATIGRAF. ČLENĚNÍ</div><div><div><div>0</div><div>1</div><div>2</div><div>3</div></div><div><div><div>0.00</div><div>0.30</div><div>0.50</div><div>1.00</div><div>1.30</div><div>1.50</div><div>3.00</div></div><div><div>M OL</div><div>F6</div><div>F4</div><div>G4</div></div><div>3</div></div><div><div>294.50</div><div>UH 2.00</div><div>NH 2.00</div></div><div><div>Holocén</div><div>Pleistocén</div></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, pevná, hnědá, slabě ohumusená	
		0.50	0.80	19: Hlína prachovito-jílovitá, pevná až tuhá (RP = 250 kPa), světle šedo světle hnědá	
		0.80	1.00	19: Hlína prachovito-jílovitá, tuhá (RP = 170 kPa), světle šedo světle hnědá	
		1.00	1.30	12: Jíl písčitý, polohově hrubě písčitý, tuhý, při bázi tuhý až měkký, světle rezavě hnědý, světle šedé smouhy	
		1.30	1.50	10: jíl prachovitě písčitý, měkký, slídnatý, tmavě šedý	
		1.50	3.00	64: Štěrk hlinitý, nevytříděný, hrubý až balvanitý, ploše opracované, méně subsférické valouny beskydského pískovce o velikosti nejčastěji 3 - 10 cm, ojediněle přes průměr vrtu, do 2 m p. t. rezavě hnědý, níže šedý	
<div><div>Legenda: Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně.</div><div><div><div><div></div></div>neporušený</div><div><div><div></div></div>porušený</div><div><div><div></div></div>jádro</div><div><div><div></div></div>technolog.</div><div><div><div></div></div>skalní</div><div><div><div></div></div>jiný</div></div><div><div><div></div></div>voda</div><div><div><div></div></div>naražená hladina</div><div><div><div></div></div>ustálená hladina</div></div>					

Poznámka: RP (KPa) značí pevnost zeminy v prostém tlaku, nikoli únosnot!

.

.

.

Pavel Vavřda 779 00 Olomouc, Schweitzerova 28		GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU		V-5	
Vrtmistr: p. Gibala Typ soupravy: HVS 04A Datum provedení - od: 2. 10. 2019 - do: 2. 10. 2019		Hloubka sondy [m]: 2.50 Hladina podz. vody: naražená [m]: Hl.= 2.50, Z = 292.50 ustálená [m]: Hl.= 2.50, Z = 292.50		Y= 481 608.00 X= 1 124 604.00 Z= 295.00 Souř.systémy: JTSK / Balt	
od: 0.00 [m] do: 2.50 [m] vrtáno DN 156 [mm]		od: [m] do: [m] paženo DN [mm]		Okres: Nový Jičín Katastr.území: Drnholec nad Lubinou Mapa 1:25000: 25-213	
<div><div><div>V-5</div><div>STRATIGRAF. ČLENĚNÍ</div><div><div><div>0</div><div>1</div><div>2</div></div><div><div><div>0.00</div><div>0.30</div><div>1.30</div><div>2.50</div></div><div><div>M OL</div><div>F6</div><div>G4-F1</div><div>G4</div></div><div><div>3</div></div></div><div><div>295.00</div><div>UH 2.50</div><div>NH 2.50</div></div></div></div></div>		od	do	GEOLOGICKÝ POPIS HORNIN	
		0.00	0.30	2: Humózní vrstva - hlína hnědá	
		0.30	1.00	34: Hlína prachovitá, pevná, světle hnědá	
		1.00	1.30	34: Hlína prachovitá, pevná až tuhá, světle hnědá, světle šedé smouhy, při bázi s valouny do 10 cm	
		1.30	2.00	64: Štěrk silně hlinitý až hlína štěrkovitá, tuhá, rezavě hnědý, poloopracované valouny beskydského flyše do 8 cm, ojediněle přes průměr vrtu	
2.00	2.50	64: Štěrk hlinitý, nevytříděný, hrubý až balvanitý, ploše opracované, méně subsférické valouny beskydského pískovce o velikosti nejčastěji 1 - 6 cm, méně 10 cm, ojediněle přes průměr vrtu, rezavě hnědý			
		<div><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><div>Poznámka: . . .</div></div>			
Název akce: Protipovodňová opatření v Kopřivnici, Drnholec nad Lubinou		Měřítko: 1: 50		Zak. číslo: 108 / 2019	
Dokumentoval: RNDr. P. Vavřda		Vyhodnotil: RNDr. P. Vavřda		Zpracoval: RNDr. P. Vavřda	
				Příloha č.: 1.1.5	

LEGENDA POUŽITÝCH VRSTEV:

2		Humózní vrstva	34		Hlína prachovitá
10		jíl prachovitě písčité	35		Hlína jílovito-prachovitá
12		Jíl písčité	45		Písek jílovitý
18		Hlína jílovitá	48		Písek hlinitý se štěrkem
19		Hlína prachovito-jílovitá	64		Štěrka hlinitá
21		Hlína štěrkovitá	121		Jílovec zvětralý

HRANICE:

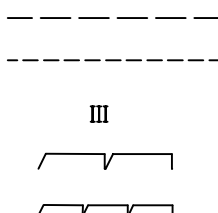
Rozhraní vrstev ověřené

Rozhraní vrstev předpokládané

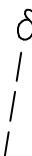
Označení vrstev

Předkvarterní podklad, nebo
předkvarterní skalní podklad

Předkvarterní podklad neověřený, nebo
předkvarterní skalní podklad neověřený



Zlom



VYSVĚTLIVKY KE GEOLOGICKÉMU PROFILU

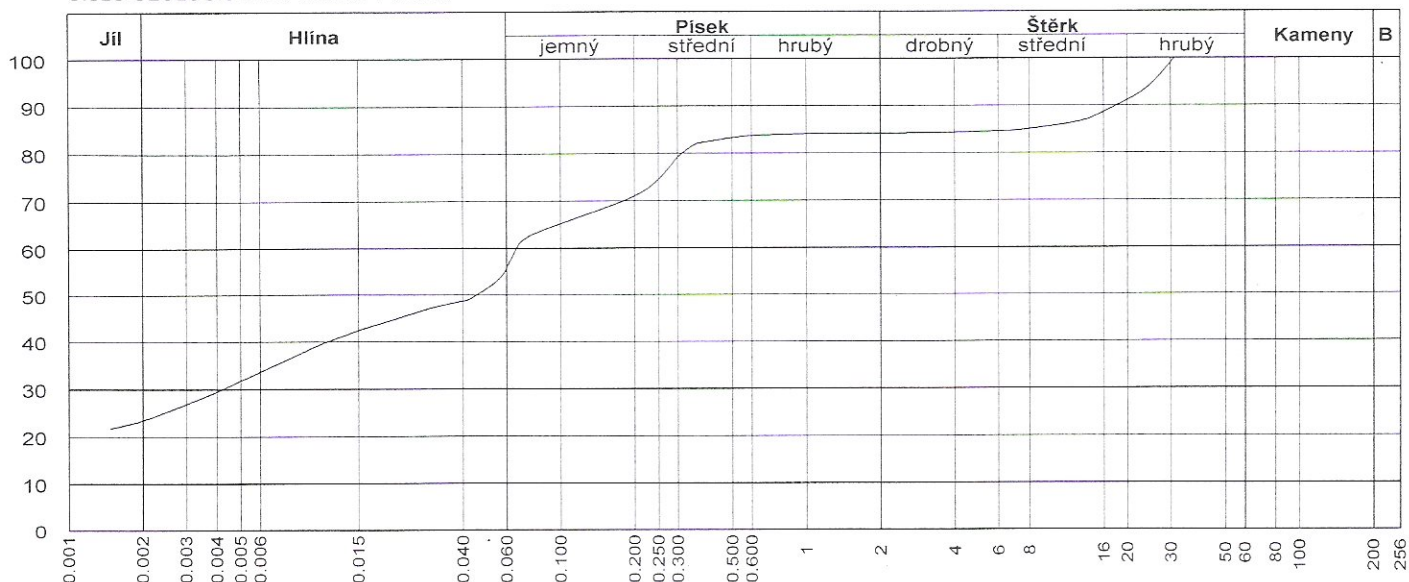
Pavel Vavrda 779 00 Olomouc Schweitzerova 28	Protipovodňová opatření v Kopřivnici, Drnholec nad Lubinou. IGP	Vypracoval: Zodp. proj.:	RNDr. P. Vavrda RNDr. P. Vavrda	Zak. číslo: 108 / 2019	Soub.	Příloha: 1.2.2
--	--	-----------------------------	------------------------------------	---------------------------	-------	-------------------

PŘÍLOHA č. 2
LABORATORNÍ ANALÝZY

Křivky zrnitosti zemin

NÁZEV GEOLOGICKÉHO ÚKOLU : Protipovodňová opatření v Kopřivnici, lokalita Na Holotě
ČÍSLO GEOLOGICKÉHO ÚKOLU : 190015

PŘÍLOHA Č. : 1



Sonda	Hloubka	Vzor	Cu	Cc	WL	Ip	Tř.	Sym.	Název
V - 1	0,5 - 1,0 m	—			38.18	17.02	F4	CS	Jíl písčitý

CENTROPROJEKT GROUP a.s.

Štefánikova 167

760 01 Zlín

DIČ: CZ01643541

— 8



10.10.2017

Jan

Zhutnitelnost

Metoda : A

Zakázka : Protipovodňová opatření v Kopřivnici, lokalita Na Holotě

Číslo vzorku 6596

Sonda V - 1

Hloubka 0,5 - 1,0 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]	[kg/m3]
	[%]	[g]								
1.	1000.0	1168.0	2918.0	77.7	119.6	115.1	12.0	12.4	1556.6	1556.6
				79.2	112.6	108.8	12.8			
2.	1000.0	1168.0	3002.0	79.4	126.4	120.2	15.2	15.5	1587.9	1587.9
				58.9	121.5	113.0	15.8			
3.	1000.0	1168.0	3118.0	79.6	149.7	138.6	18.8	19.0	1639.0	1639.0
				77.4	143.6	132.9	19.1			
4.	1000.0	1168.0	3052.0	80.5	162.9	147.2	23.7	24.3	1516.2	1516.2
				79.7	141.8	129.5	24.8			

CENTROPROJEKT GROUP a.s.

Štefánikova 167

760 01 Zlín

DIČ: CZ01643541

— 8



10.10.2019

[Signature]

— S = 1.00

$W_{opt} = 18.92 \%$

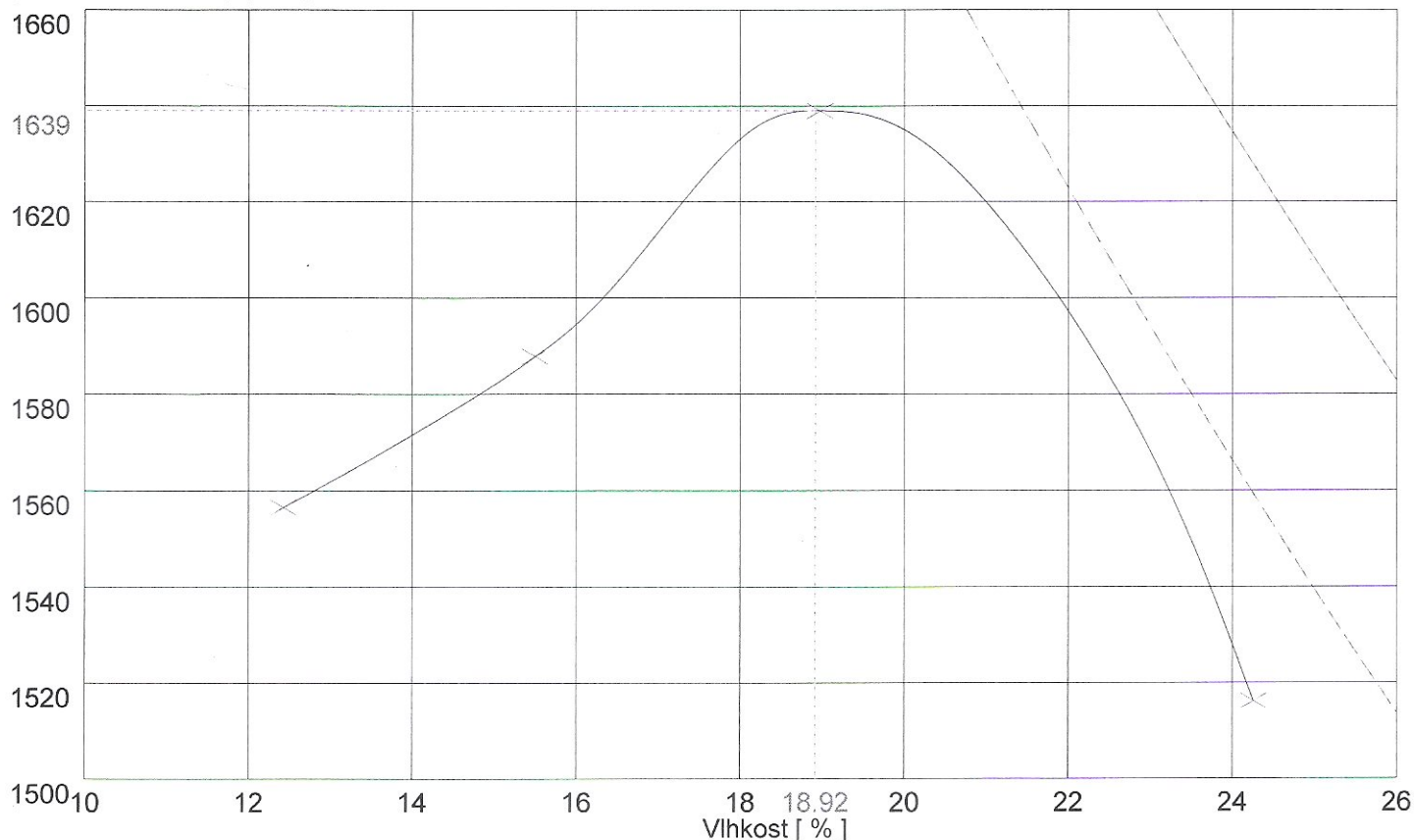
$D = 0.00$

--- S = 0.90

$\rho_{dmax} = 1639.05$

$\rho_D = 0$

Objemová hmotnost [kg/m3]



CHEMICKÝ ROZBOR VODY PRO STANOVENÍ AGRESIVITY

Zákazník : Vavrda Pavel RNDr.
 Materiál : Podzemní voda
 Místo odběru : V1 Drnholec u Lubiny
 Datum odběru : neuvedeno

lab.č. 20753

pH		7.09
vodivost	[mS/m]	49.90
KNK 4.5	[mmol/l]	4.08
ZNK 8.3	[mmol/l]	0.55
tvrdost	[mmol/l]	2.26
vápník	[mg/l]	76.40
hořčík	[mg/l]	8.69
amonné ionty	[mg/l]	0.96
chloridy	[mg/l]	11.90
sírany	[mg/l]	36.90
uhličitany	[mg/l]	0.00
hydrogenuhličitany	[mg/l]	249.00
CO ₂ - celkový	[mg/l]	114.00
CO ₂ - volný	[mg/l]	24.20
CO ₂ - vázaný	[mg/l]	89.76
CO ₂ - rovnovážný	[mg/l]	20.60
CO ₂ - agresivní	[mg/l]	3.64

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+A1

Klasifikace chemického prostředí :

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

11/10/19

RNDr. Miroslav Znoji



LITOLAB³
 LITOLAB, spol. s r.o., Chudobín 83, 783 21
 IČ: 49608568, DIČ: CZ49608568

PROTOKOL O ANALÝZE VZORKU

Protokol číslo : 6314/2019

Datum vystavení : 9.10.2019

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 :
as odb ru :
Datum p íjetí : 4.10.2019
Datum zprac. : 4.10.2019- 9.10.2019

Identifikace vzorku: V1 Drnholec u Lubiny
(Místo odb ru)
Postup vzorkování: Odb r vzorku nebyl proveden pracovníkem laborato e

Analýza .: 20753/2019

Stanovení základních charakteristik agresivity podzemní vody

Parametr	Symbol	Výsledek	Jednotka	SOP	Metoda	Nej.
Ho ík	Mg	8,69	mg/l	21	SN EN ISO 11885	5 %
Vápník	Ca	76,4	mg/l	21	SN EN ISO 11885	5 %
CO2 agresivní	CO2 agr.	3,64	mg/l	*		
CO2 celkový	CO2 celk.	114	mg/l	*		
CO2 rovnovážný	CO2 rovn.	20,6	mg/l	*		
CO2 vázaný	CO2 váz.	89,76	mg/l	*		
CO2 volný	CO2 volný	24,2	mg/l	*		
Uhli itany	CO3(2-)	0,000	mg/l	*		
Hydrogenuhli itany	HCO3(-)	249	mg/l	*		
Amonné ionty	NH4	0,956	mg/l	7	SN ISO 7150-1	9 %
Chloridy	Cl(-)	11,9	mg/l	11	SN ISO 9297	3 %
KNK 4,5	KNK 4,5	4,08	mmol/l	4	SN EN ISO 9963-1	5 %
Konduktivita	Vod.	49,9	mS/m	2	SN EN 27888	4 %
pH	pH	7,09		1	SN ISO 10523	1 %
Sírany	SO4(2-)	36,9	mg/l	12	STN 75 7430	13 %
Tvrdost	Ca+Mg	2,26	mmol/l	21	SN EN ISO 11885	7 %
ZNK 8,3	ZNK 8,3	0,550	mmol/l	*		5 %

Nejistota stanovení: Ve sloupci "NEJ." jsou uvedeny rozší ené nejistoty jednotlivých stanovení jako sou in sm rodatné odchylky opakovatelnosti a koeficientu rozší ení ($k=2$), což p í normálním rozd lení odpovídá pravd podobnosti pokrytí 95%. Uvedené nejistoty nezahrnují nejistotu vzorkování.

Prohlášení : Výsledky ana a zkoušený vzorek. íslo akreditované zkoušky je uvedeno ve sloupci "SOP" Stanovení ozna ená "*" nejsou akreditovaná, "s" jsou provedena u subdodavatele.

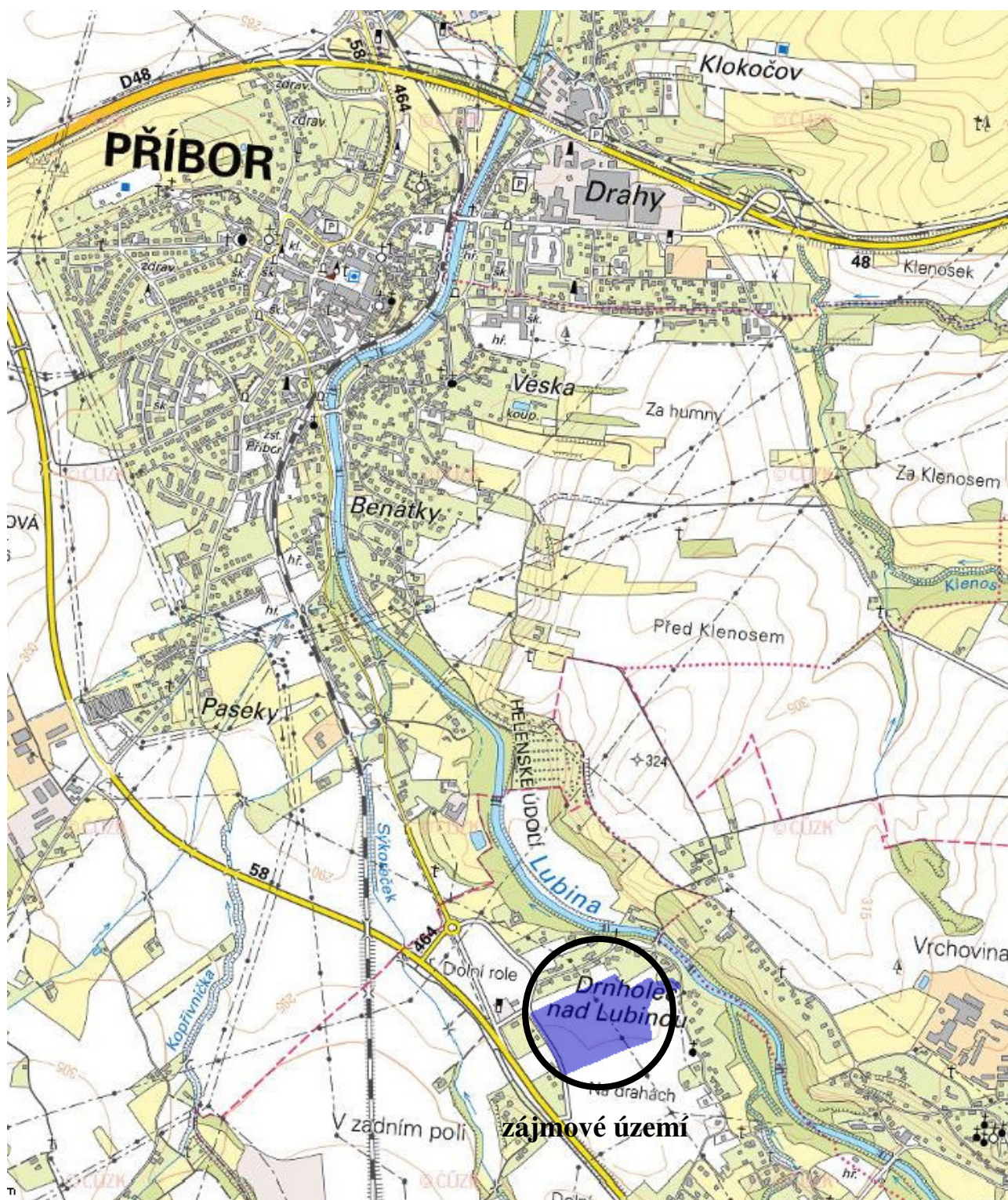
Zpracoval a schválil :


RNDr. Šárka Kubová
Zástupce vedoucího laborato e

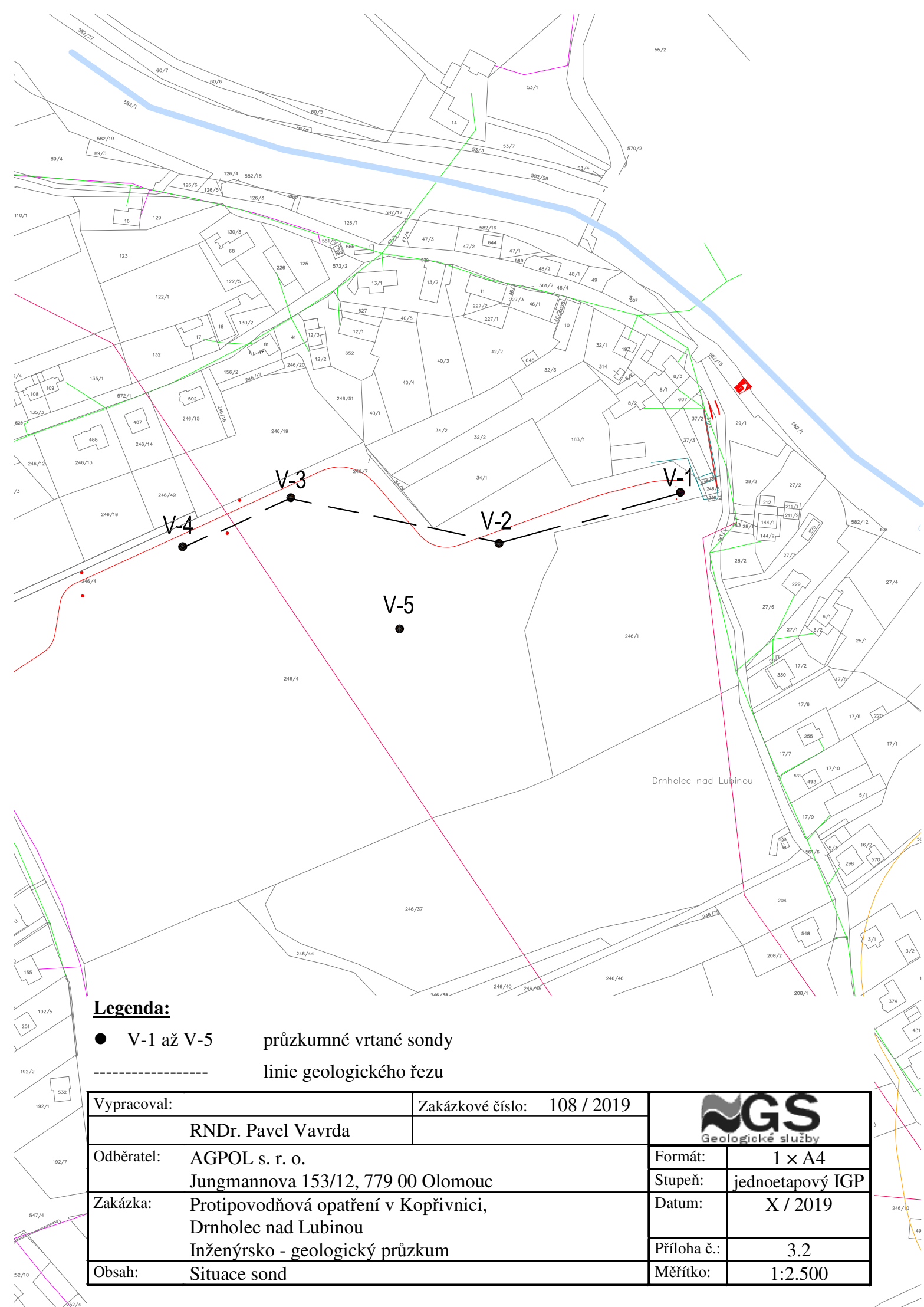


konec protokolu

PŘÍLOHA č. 3
MAPOVÁ ČÁST




Vypracoval:		Zakázkové číslo: 108 / 2019			
RNDr. Pavel Vavrda					
Odběratel:	AGPOL s. r. o. Jungmannova 153/12, 779 00 Olomouc			Formát:	1 × A4
				Stupeň:	jednoetapový IGP
Zakázka:	Protipovodňová opatření v Kopřivnici, Drnholec nad Lubinou Inženýrsko - geologický průzkum			Datum:	X / 2019
				Příloha č.:	3.1
Obsah:	Situace území			Měřítko:	



Legenda:

- V-1 až V-5 průzkumné vrtané sondy
- linie geologického řezu

Vypracoval:		Zakázkové číslo: 108 / 2019			
RNDr. Pavel Vavřda					
Odběratel:	AGPOL s. r. o. Jungmannova 153/12, 779 00 Olomouc			Formát:	1 × A4
				Stupeň:	jednoetapový IGP
Zakázka:	Protipovodňová opatření v Kopřivnici, Drnholec nad Lubinou Inženýrsko - geologický průzkum			Datum:	X / 2019
				Příloha č.:	3.2
Obsah:	Situace sond			Měřítko:	1:2.500