



Areál bývalého Moravolenu Obytná čtvrť, H BLOK

**Inženýrsko – geologický průzkum
Hydrogeologický průzkum - vsak**

Září 2021

RNDr. Pavel Vavrda – inženýrská geologie, geotechnika, hydrogeologie
Schweitzerova 28, 779 00 Olomouc **GSM: 602 77 61 09**
vavrdags@volny.cz

Z Á V Ě Ř E Č N Á Z P R Á V A

o provedeném inženýrsko – geologickém průzkumu

+

hydrogeologický průzkum pro vsakování srážkových vod

**Vyjádření osoby s odbornou způsobilostí k zasakování povrchových vod
do zemního prostředí ve smyslu zákona č. 254/2001**

Název akce:	Areál bývalého Moravolenu - Obytná čtvrť, H BLOK Inženýrsko – geologický průzkum Hydrogeologický průzkum – vsak
Objednatel:	Město Hanušovice Hlavní 92, 788 33 Hanušovice
Lokalita:	Hanušovice, ul Pražská
Okres:	Šumperk
Odpovědný řešitel:	RNDr. Pavel Vavrda
Zakázkové číslo:	77 / 2021

Olomouc, září 2021

OBSAH

1 ÚVOD

- 1.1 Úvodní část
- 1.2 Použité podklady
- 1.3 Provedené průzkumné práce

2 VŠEOBECNÁ ČÁST

- 2.1 Vymezení zájmového území
- 2.2 Geologická stavba širší oblasti
- 2.3 Hydrogeologické poměry
- 2.4 Hydrogeologická rajonizace, hydrologické povodí

3 PODROBNÁ ČÁST

- 3.1 Geologické poměry v prostoru staveniště
- 3.2 Geotechnické vlastnosti zemin a hornin
- 3.3 Podzemní voda
- 3.4 Základové poměry
- 3.5 Posouzení podloží dopravních staveb
- 3.6 Zemní práce

4 ZÁVĚR

Posouzení možnosti likvidace vod z klimatických srážek (vod srážkových) a vod z tajícího sněhu (vod tavných), spadlých na střechy a zpevněné plochy v areálu bývalého Moravolenu v Hanušovicích zasakováním do zemního prostředí

PŘÍLOHY

1 Průzkumné sondy

- 1.1 Petrografický popis sond
- 1.2 Schematický geologický řez

2 Laboratorní analýzy

- 2.1 Laboratorní rozbor vzorku podzemní vody 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 písemné objednávky č. 506/2021 ze dne 9. 9. 2021, kterou vystavil pan *Jan Langer*, referent správy majetku *Města Hanušovice* se sídlem *Hlavní 92, 788 33 Hanušovice* jako objednatel a kterou adresoval RNDr. Pavlu Vavrdovi jako zhotoviteli byl realizován inženýrsko – geologický průzkum (IGP) a hydrogeologický průzkum (HGP) pro akci *Areál bývalého Moravolenu - Obytná čtvrť, H BLOK*

Účelem inženýrsko – geologického průzkumu bylo zdokumentování vrstevního profilu v místech průzkumných sond a ověření údajů o podzemní vodě v prostoru projektovaného staveniště.

Účelem hydrogeologického průzkumu bylo posouzení možnosti likvidace tavných a srážkových vod ze zpevněných ploch a střech stavebních objektů projektovaných v areálu bývalého Moravolenu v Hanušovicích zasakováním do zemního prostředí.

1.2 Použité podklady

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

- Kalenda, F.,: Geologická dokumentace provedených vrtů ČS-I a ČS-III na lokalitě Hanušovice a zpracování dokumentační zprávy. ProGeo Consulting, prosinec 2014. Archiv Geofondu Praha, P 145 689
- Toporská, K.,: Hanušovice, most ev. č. 446-039. Inženýrsko – geologický průzkum. Unigeo, a. s., středisko Zlaté Hory, březen 2009. Archiv Geofondu Praha, P 127 023
- Vilšer, M.,: Geologický posudek o základové půdě pro komín a kotelnu závodu 014 Moravolen v Hanušovicích. Centroprojekt, geologická skupina Brno, srpen 1959. Archiv Geofondu Praha, V 038 480

1.3 Provedené průzkumné práce

a) vrtné práce

V rámci akce: *Areál bývalého Moravolenu - Obytná čtvrť, H BLOK. Inženýrsko – geologický průzkum. Hydrogeologický průzkum - vsak* bylo v prostoru navrhovaného staveniště realizováno sedm vrtaných sond do hloubky:

- 8,0 m sondy V-1, V-6
- 6,4 m sonda V-5
- 6,0 m sonda V-7
- 4,0 m sonda V-2
- 3,8 m sonda V-3
- 1,7 m sonda V-4

Celkem bylo vyhloubeno 37,9 m sond. Plánované hloubky sond – 8,0 m – bylo dosaženo pouze sondami V-1 a V-6, které byly hloubeny na západním okraji staveniště, u silnice II/446. Sondy situované ve východní části staveniště hloubky 8 m nedosáhly, a to ze dvou důvodů:

- 1) vrtná korunka se zastavila na balvanech, které již nebylo možno převrtat
- 2) některé balvany byly v celém průměru převrtány, avšak tato skutečnost zapříčinila, že stěny vrtu nebylo možno pod úroveň převrtaných balvanů chránit manipulační pažnicí a stěny vrtu se bortily. Tím byl znemožněn postup kolony

Vrtné práce proběhly ve dnech 24. 5. až 25. 5. 2021 a 9. 8. až 10. 8. 2021 vrtnými soupravami NORDMEYER o různém výkonu.

b) zemní práce – kopané sondy

Vzhledem k okolnosti, že na východním okraji staveniště nebylo možno převrtat bloky hornin o velikosti až 1 metr zde byly vyhloubeny dvě strojně kopané sondy do hloubky 4,5 m a 3,5 m. Celkem bylo vyhloubeno 8,0 m kopaných sond. Zemní práce byly realizovány dne 2. 9. 2021 zemním strojem CAT M 318F o váze 20 tun.

c) laboratorní analýzy

Z vrtu V-5 byl odebrán vzorek podzemní vody z důvodu zjištění agresivity podzemní vody na betonové konstrukce a ocelové materiály.

2 VŠEOBECNÁ ČÁST

2.1 Vymezení zájmového území

Zájmové území je situováno v Hanušovicích, v údolní nivě řeky Moravy, v areálu bývalého podniku Moravolen, v prostoru mezi ulicí Pražská na jihozápadě a ulicí Jesenická na jihovýchodě. Toto území je zobrazeno na základní mapě ČR, M 1:50 000, list 14-23 Králíky. Správně spadá zájmové území do okresu Šumperk, Městský úřad Hanušovice.

Z hlediska regionálního členění reliéfu ČR (J. Demek et. al, 1987) spadá zájmové území do geomorfologického celku *Hanušovická vrchovina*, geomorfologického podcelku *Branenská vrchovina*. Vlastní lokalita je součástí geomorfologického okrsku IVC-3D-d *Staroměstská kotlina*. Jedná se o kotlinu, protékanou říčkou Brannou a Krupou, vytvořenou v krystaliniku. Staroměstská kotlina má ploché dno s pedimenty a je výrazně omezená zlomovými svahy.

Terén na lokalitě (výhradně v prostoru údolní nivy Moravy) je mírně zvlněný s generelním úklonem od severovýchodu k jihozápadu a od severozápadu k jihovýchodu. Povrch terénu se zde pohybuje na kótě okolo 400 m n. m.

2.2 Geologická stavba širší oblasti

Zájmové území leží na styku dvou základních geologických jednotek – západně ležícího lugodanubika a východně ležícího moravosilesika - podél tzv. ramzovského nasunutí. Kontakt obou jednotek probíhá prakticky přímo v prostoru navrhovaného staveniště.

Lugodanubikum je zde zastoupeno především pararulami staroměstského krystalinika (obal orlicko – kladské klenby), moravosilesikum je zde zastoupeno především fylity a grafitickými fylity s vložkami krystalických vápenců skupiny branné, která leží v podloží ramzovského nasunutí a k východu navazuje na pestré souvrství keprnické skupiny.

Báze pokryvného útvaru je v prostoru navrhovaného staveniště tvořena fluvialními štěrky řeky Moravy. Stáří těchto štěrků je pleistocenní. Štěrky jsou zpravidla hrubě zrnité až balvanité, s kolísavou příměsí jemnozrnné (hlinité a jílovité) frakce. Valouny dosahují v delší ose často 20 až 25 cm, ojediněle až přes metr a jsou tvořeny především rulami, svory, amfibolity, granitoidy a křemenem. Mocnost štěrkového souvrství se zde pohybuje okolo 3 až 4 metrů.

Svrchní část vrstevního sledu je v zájmovém prostoru jen místy tvořena málo mocnou vrstvou aluviálních hlín. Místy zde hlíny absentují a štěrky vystupují až přímo na povrch terénu.

Hlíny jsou prachovité a písčité, zpravidla (v důsledku nasycení) nižších stupňů konzistence. Lokálně přecházejí hlíny do silně zahliněných štěrků. Na povrchu hlín se v důsledku pedogenetických procesů vytvořila málo mocná vrstva humózní hlíny - ornice.

2.3 Hydrogeologické poměry

Zvodnění „skalních“ hornin (metamorfované horniny lugodanubika a moravosilesika) nemá pro řešenou problematiku žádný význam a proto se zde jím pro úsporu místa dále nezabývám.

Nejdůležitějším a nejbohatším útvarem na podzemní vodu jsou v zájmovém území pleistocenní hrubozrnné fluvialní uloženiny – štěrky a štěrkopísky údolní terasy řeky Moravy. Tyto hrubě zrnité až balvanité štěrky vykazují průlinovou propustnost a umožňují akumulaci a oběh podzemní vody. Podzemní vody kvartérních (pleistocenních) štěrků jsou dotovány převážně vodami z atmosférických srážek a vodami z tajícího sněhu, méně pak vodami z dejekčních kuželů, ležících při úpatí okolních kopců Hanušovické vrchoviny, případně skrytými přetoky vod puklinových z podložního skalního masívu. Hladina podzemní vody v těchto štěrcích je spojitá a volná.

(Případně vyvinuté) nadložní aluviální hlíny jsou pro podzemní vodu jen velmi málo propustné až prakticky nepropustné a v místech svého výskytu vytvářejí svrchní (krycí) izolátor podložním zvodnělým terasovým štěrům.

2.4 Hydrogeologická rajonizace, hydrologické povodí

Zájmová lokalita leží v hydrogeologickém rajónu základní vrstvy č. 6432 *Krystalinikum jižní části východních Sudet*. Vodárenský význam tohoto rajónu je nízký s doporučenou ochrannou podzemních vod (Směrný vodohospodářský plán ČSSR, příloha Mapa ochrany podzemních vod, Praha, 1976) na nejnižším stupni.

Zájmové území je součástí dílčího povodí 4-10-01-027 o rozloze 2,457 km² a je odvodňováno řekou Moravou.

3 PODROBNÁ ČÁST

3.1 Geologické poměry v prostoru staveniště

předkvartérní podloží

Předkvartérní podloží bylo zastiženo sondami V-1, V-6, V-7, KS-8 a archívními sondami ČS-III, H-1 a HA 5-B v hloubce od okolo 3,8 m až 5,6 m p. t., na kótě okolo 392,8 až 395 m n. m. Podložními horninami jsou zde slabě metamorfované krystalické parabřidlice, kdy podle geologické mapy ČR, list 14-23 Králíky se jedná o fylity. Podložní horniny zde jsou v přípovrchové vrstvě zcela zvětralé, rozložené na písčité jíly pevné konzistence, polohově s kusy méně rozložené horniny. Hornina byla rozložena do té míry, že na ni po odvrtání nebyla patrná břidličnatost, barva zvětraliny byla nejčastěji šedá, hnědošedá a šedo zelená.

V sondě KS-8 jsem v hloubce od 4,2 m p. t. (kdy tato úroveň odpovídá povrchu zvětraliny v blízkém vrtu V-7) zdokumentoval polohu tuhého hnědozeleného prachovitého jílu. V daném případě se mohlo jednat o zvětralínu přeplavenou, jen velmi málo pravděpodobně o vložku jílu v terasové akumulaci.

Zemní stroj nebyl schopen sondu prohloubit, sestoupit do nezapažené sondy bylo život ohrožující. Z tohoto důvodu jsem pouze zdokumentoval výnos přípovrchové vrstvy zvětraliny? na lžici bagru.

terasové šterky

Terasové šterky byly ověřeny všemi sondami vyjma sondy V-4, která byla pro nevrtatelnost ukončena poté, co vrtba probíhala cca 1,2 metru v rulovém bloku.

Zde ověřené šterky byly zpravidla hrubě zrnité až balvanité, s balvany zhusta přes průměr vrtu (156 / 196 mm). Jednotlivé valouny byly zpravidla opracované až poloopracované a byly tvořeny nejčastěji rulou a granitoidy, méně dalšími horninami krystalinika. Usuzují, že velikost balvanů roste ve směru od vodního toku k okraji údolní nivy. Na nárůst balvanů směrem k okraji nivy usuzují z faktu, že u silnice bylo sondami V-1 a V-6 převrtáváno menší množství balvanů a v archívních sondách ČS-III (J. Kalenda, 2014) a H-1 (K. Toporská, 2009) je popisován výskyt balvanů jako ojedinělý. Naproti tomu u okraje údolní nivy byly převrtávány horninové bloky, které se převrtat nepodařilo (vrty musely být pro nevrtatelnosti ukončeny) a kopanou sondou KS-8 byly zastíženy **balvany o velikosti až 1 metr**.

Nelze však vyloučit omezení výskytu velkých balvanů a bloků hornin na blízkost sond kopaných a vrtaných sond V-2, V-3 a V-5, ve kterých se nepodařilo terasové šterky převrtat. Na to by mohl poukazovat průzkum M Vilšera (1959), který blízko okraje nivy zdokumentoval šterky s valouny do 10 cm, kdy vrty byly hloubeny „ruční“ vrtnou soupravou (typu A-50).

aluviální hlíny

Svrchní část „rostlého“ vrstevního sledu je především v severovýchodní části navrhovaného staveniště tvořena málo mocnou vrstvou aluviálních hlín. Aluviální hlíny byly zastíženy sondami V-3, V-5, KS-8 a KS-9 v (redukované) mocnosti 0,9 m až 1,4 m. V sondě HA 5-B, která byla v roce 1959 hloubena z původního (výstavbou nezasaženého) terénu byly aluviální hlíny zastíženy v mocnosti 2,4 metru. Lze usuzovat, že aluviální hlíny jsou omezeny na okraj údolní nivy, kde mohou tvořit vyšší nivní stupeň. Tento předpoklad může potvrzovat skutečnost, že v archívní sondě ČS-III, která byla hloubena na jižním okraji staveniště přímo z „rostlého“ terénu byly v podloží cca 0,2 m mocné vrstvy ornice ověřeny přímo terasové šterkopísky. Přesnější rozšíření aluviálních hlín v prostoru staveniště nelze predikovat, neboť jak reliéf terénu, tak i přípovrchová vrstva zemního prostředí byly v minulosti postiženy antropogenní činností – mohutnými přesuny hmot a stavební činností a v lokalitě byla realizována poměrně řídká síť sond.

Aluviální hlíny, které byly ověřeny v prostoru navrhovaného staveniště (resp. v jeho SV části) jsou zastoupeny převážně jílovitými hlínami ponejvíce měkké, tuhé až měkké a tuhé konzistence, světle hnědé barvy. Místy hlíny obsahovaly příměs drobných úlomků hornin, případně písku.

navážky

Celé staveniště je situováno v tzv. „brownfieldu“ – v areálu bývalého podniku Moravolen Hanušovice. Násypy jsou tvořeny převážně stavebním odpadem, někdy i bloky hornin až přes jeden metr (kdy se může jednat o kusy kamenných základových konstrukcí, pozorováno v sondě KS-8 a v sondě V-4). Ne zcela jasný je původ zemního prostředí ve vrtu V-1, v hloubkovém intervalu 0,9 m až 3,9 m p. t., kde v podloží „jednoznačné“ navážky byly převrtávány bloky ruly, kdy tuto ruly jsou běžným valounovým materiálem terasové akumulace, poloha byla prostá jakékoli antropogenní příměsi, avšak svým celkovým charakterem a vzhledem se od šterků, ověřených ve vrtu níže a také v jiných vrtech odlišovala (byla podobná bloku ruly, neúspěšně převrtávaného sondou V-4).

Hloubkové úrovně jednotlivých litostratigrafických útvarů jsou uvedeny níže v tabulce.

		V-1 (398,4 m)	V-2 (398,6 m)	V-3 (399,0 m)	V-4 (401,2 m)
mocnost navážek	m	0,9? 3,9?*	2,5	1,0	>1,7
povrch aluviálních hlín (báze navážek)	m p. t.	-	-	1,0	-
	m n. m.	397,5? / 394,5?*	396,1	398,0	-
mocnost aluviálních hlín	m	nejsou	nejsou	1,0	-
povrch terasových štěrků (báze aluviálních hlín)	m p. t.	0,9? 3,9?	2,5	2,0	-
	m n. m.	-	-	397,0	-
mocnost terasových štěrků	m	4,7 / 1,7?**	>1,5	>1,8	-
povrch devonské zvětraliny (báze terasových štěrků)	m p. t.	5,6	nezastižen	nezastižen	-
	m n. m.	392,8	neověřena	neověřena	-

* nelze jednoznačně stanovit, zda hrubozrnná zemina v hloubkovém intervalu 0,9 m až 3,9 m p. t. je štěrk nebo zda se jedná o sypaninu – vysoce pravděpodobně se jedná o násyp, nebo kamenný základ bez pojiva

** v daném případě se jedná o redukovanou mocnost terasové akumulace (štěrků)

		V-5 (401,4 m)	V-6 (399,4 m)	V-7 (398,8 m)	KS-8 (399,0 m)
mocnost navážek	m	1,7	1,4	0,6	1,0
povrch aluviálních hlín (báze navážek)	m p. t.	1,7	-	-	1,0
	m n. m.	399,7	398,0	398,2	398,0
mocnost aluviálních hlín	m	1,4	nejsou	nejsou	0,8
povrch terasových štěrků (báze aluviálních hlín)	m p. t.	3,1	1,4	0,6	1,8
	m n. m.	398,3	nejsou	nejsou	397,2
mocnost terasových štěrků	m	>3,3	3,1	3,2	2,4
povrch devonské zvětraliny (báze terasových štěrků)	m p. t.	nezastižen	4,5	3,8	4,2
	m n. m.	neověřena	394,9	395,0	394,8*

* vzhledem k charakteru zeminy (tuhý jíl bez písku a slídy) se může se jednat i o zvětralínu přeplavenou, nebo (jen velmi málo pravděpodobně) o vložku jílu ve štěrcích. Popis byl realizován z výnosu na lžici bagru, pohyb na dně nezapažené sondy by představoval velké riziko

		KS-9 (399,0 m)	ČS-III (397,7 m)	H-1 (397,7 m)	HA 5-B (398,7 m)
mocnost navážek	m	0,9	nejsou	1,0	nejsou
povrch aluviálních hlín (báze navážek)	m p. t.	0,9	-	-	0,0
	m n. m.	398,1	-	396,7	-
mocnost aluviálních hlín	m	0,7	nejsou	nejsou	2,4
povrch terasových štěrků (báze aluviálních hlín)	m p. t.	1,6	0,0	1,0	2,4
	m n. m.	397,4	-	-	396,3
mocnost terasových štěrků	m	>1,9	4,5	3,6	2,9
povrch devonské zvětraliny (báze terasových štěrků)	m p. t.	nezastižen	4,5	4,6	5,3
	m n. m.	neověřena	393,2	393,1	393,4

3.2 Geotechnické vlastnosti zemin a hornin

Geotechnické vlastnosti zemin byly zdokumentovány výhradně na základě petrografického popisu vrtaných a kopaných sond Geologicko – průzkumnými pracemi na lokalitě byly ověřeny tyto základní – hlavní typy zemin a hornin:

a) aluviální jílovité hlíny

Aluviální jílovité hlíny jsem souhrnně zařadil podle ČSN 73 6133 „*Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací*“ do třídy F6 – jíl středně plastický, symbol CI. Geologicko – průzkumnými pracemi byly ověřeny aluviální jílovité hlíny ponejvíce měkké, tuhé až měkké a tuhé konzistence.

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

třída zeminy	F6					jednotky
konzistence	-		měkká	tuhá až měkká	tuhá	-
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}	1,5-3	3-6	1,4	2,3	3,3	MPa
hodnota totální soudržnosti c_u	25	50	25	40	50	kPa
hodnota totálního úhlu vnitřního tření ϕ_u	0		0	0	0	°
hodnota efektivní soudržnosti c_{ef}	8-16		8	10	10	kPa
hodnota efektivního úhlu vnitřního tření ϕ_{ef}	17-21		18	18	19	°

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

b) fluviální terasové balvanité štěrky

Fluviální terasové balvanité štěrky jsem souhrnně zařadil podle ČSN 73 6133 do třídy G3 - štěrk s příměsí jemnozrnné frakce, symbol G-F.

Zde ověřeným fluviálním balvanitým štěrům třídy G3 můžeme přiřadit následující fyzikálně - mechanické charakteristiky:

třída zeminy	G3	G3	jednotky
poissonovo číslo ν	0,25	0,25	-
převodní součinitel β	0,83	0,83	-
objemová tíha γ	19,0	19,0	kN×m ⁻³
hodnota deformačního modulu přetvárnosti E_{def}	80-90	50	MPa
hodnota efektivního úhlu vnitřního tření ϕ_{ef}	30-35	38	°
hodnota efektivní soudržnosti c_{ef}	0	0	kPa

Vpravo jsou uvedeny doporučené charakteristiky zemin, vlevo jsou uvedeny obvyklé půdně – mechanické charakteristiky zemin v rozpětí pro třídu G3.

Pevnostní charakteristiky terasových balvanitých štěrů v ploše staveniště by bylo možno upřesnit geofyzikálním měřením.

c) zcela rozvětralé „skalní podloží“ (fylit?) – třída R6 -, rozložené na písčité jíly (třída F4) pevné konzistence

Zcela rozvětralé „skalní podloží“ třídy R6, rozložené na písčité jíly pevné konzistence jsem zařadil podle ČSN 73 6133 do třídy F4, jíly písčité, symbol CS.

Zcela rozvětralemu fylitu? třídy R6, rozloženému na písčité jíly třídy F4 pevné konzistence můžeme přiřadit následující fyzikálně – mechanické charakteristiky:

třída zeminy	F4	R6 (F4)	jednotky
konzistence	pevná	pevná	-
poissonovo číslo ν	0,35	0,35	-
převodní součinitel β	0,62	0,62	-
objemová tíha γ	18,5	18,5	kN×m ⁻³
hodnota deformačního modulu přetvárnosti E_{def}	5-8	8,0	MPa
hodnota totální soudržnosti c_u	70	70	kPa
hodnota totálního úhlu vnitřního tření ϕ_u	5	5	°
hodnota efektivní soudržnosti c_{ef}	14-22	16	kPa
hodnota efektivního úhlu vnitřního tření ϕ_{ef}	22-27	25	°

Vpravo jsou uvedeny doporučené charakteristiky zemin, vlevo jsou uvedeny obvyklé půdně – mechanické charakteristiky zemin v rozpětí pro třídu F4 konzistenci pevnou.

Lze usuzovat na nárůst pevnostních charakteristik zvětraliny s hloubkou

V sondě KS-8 byly přímo v podloží šterkové akumulace ověřeny tuhé jíly. V hloubce okolo 6 m – 7 m p. t. lze již očekávat zvětralé krystalinikum, rozložené na pevný písčité jíly třídy F4 jako v okolních sondách.

Zde uváděné pevnostní charakteristiky zvětraliny jsou orientační. Pro získání přesných pevnostních charakteristik by bylo nutno:

- provrtat terasové balvanité šterky (vrty do úrovně báze šterků) – co nejlevněji, co nejmenším průměrem, jakoukoli technologií, i s výplachem, airliftem apod
- provést nejlevnější vystrojení (např. i již použité, poškozené PVC roury) vrtů do úrovně báze šterkové akumulace
- zasypat vystrojené vrty pískem nebo drobnějším šterkem
- přes zasypané vrty realizovat statické penetrační sondování v oblasti zvětraliny

3.3 Podzemní voda

Spojité a volné hladiny podzemní vody byla zastižena všemi geologicko – průzkumnými sondami vyjma archivní sondy HA 5-B, kde M. Vilšer (1959) výslovně uvádí, že zde hladina podzemní vody nebyla zastižena a vyjma sondy V-4, kde byl vrt ukončen v hloubce 1,7 m p. t. v rulovém balvanu. Údaje o hladině podzemní vody v kopaných sondách neuvádím – do zasypaní sond nestačila podzemní voda do své úrovně nastoupat a proto by zde byl údaj o hladině podzemní vody zavádějící.

Údaje o naražených a ustálených hladinách podzemní vody jsou uvedeny níže v tabulce.

		V-1 (398,4 m)	V-2 (398,6 m)	V-3 (399,0 m)	V-4 (401,2 m)	V-5 (401,4 m)	V-6 (399,4 m)
hladina p. v. naražená	m. p. t.	2,5	2,5	2,5	bez vody	4,4	3,1
hladina p. v. ustálená	m. p. t.	2,5	2,2	2,5	bez vody	4,4	3,1
hladina p. v. ustálená	m. n. m.	395,9	396,1	396,5	bez vody	397,0	396,3

		V-7 (398,8 m)	KS-8 (399,0 m)	KS-9 (399,0 m)	ČS-III (397,7m)	H-1 (397,7 m)	HA 5-B (398,7 m)
hladina p. v. naražená	m. p. t.	2,5	přítoky	2,3	2,6	2,6	bez vody
hladina p. v. ustálená	m. p. t.	2,5	neustálila	neustálila	2,6	2,6	bez vody
hladina p. v. ustálená	m n. m.	396,3	se	se	395,1*	395,1*	bez vody

* vliv drenážního účinku přilehlého recipientu

Podzemní voda je v zájmovém prostoru vázána na souvrství terasových štěrků, ve kterých vytváří hydrodynamický systém se spojitou a volnou hladinou podzemní vody. Terasové štěrky s koeficientem filtrace okolo $k_f = n \times 10^{-5}$ m/s jsou zvodnělé a vykazují spíše slabší* vertikální i horizontální propustnost. Podzemní voda proudí v prostoru projektovaného staveniště přibližně od severu k jihu, přibližně ve směru toku řeky Moravy.

* na nižší propustnost terasových štěrků usuzují z pomalého nástupu podzemní vody do kopané sondy KS-8.

Podzemní voda je v zájmovém prostoru dotována převážně vodou z klimatických srážek a vodou z tajícího sněhu, vyloučena není dotace systému skrytými přetoky z dejekčních kuželů, ležících při úpatí okolních kopců Hanušovické vrchoviny, případně skrytými přetoky vod puklinových z podložního skalního masívu. Odvodnění systému probíhá skrytými přetoky podzemních vod do recipientu – do řeky Moravy, která zde tvoří místní erozní bázi podzemním vodám tzv. „mělkého oběhu“.

Výška ustálené hladiny podzemní vody závisí na klimatických podmínkách a její hladina kolísá v průběhu roku (i meziročně) v závislosti na množství srážek a na teplotě.

Z vrtu V-5 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-5 je z důvodu hodnoty pH středně agresivní na ocelové obaly podle ČSN 03 8371. Podzemní voda, která byla odebrána z vrtu V-5 nevykazuje agresivitu na ocelová potrubí podle ČSN 03 8375.

Podzemní voda, která byla odebrána z vrtu V-5 nevytváří agresivní prostředí na betonové konstrukce ve smyslu ČSN EN 206-1 Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda.

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

3.4 Základové poměry

Na základě provedených průzkumných prací hodnotím základové poměry v místě navrhovaného staveniště jako složité, neboť přípovrchová část vrstevního sledu je zde tvořena různě mocnou vrstvou nehomogenních navážek a starými podzemními konstrukcemi zdemolovaných staveb a zemní prostředí je zde v relevantní hloubce všude tvořeno poloskalními horninami.

Projektované obytné domy považuji za objekty staticky náročné konstrukce. Pro návrh založení stavebních objektů bude nutno provést výpočty podle skupin mezních stavů. Ve smyslu ČSN P 73 1005 „Inženýrsko – geologický průzkum“, přílohy E, čl. E1.4.3. se jedná o 3. geotechnickou kategorii.

a) plošné založení

Minimální hloubka založení stavebních objektů činí s ohledem na klimatické vlivy 1,2 m pod upraveným povrchem terénu. Stavební objekty musí být založeny v „rostlém“ zemním prostředí, v podloží navážek.

Z podzákladí navrhovaných stavebních objektů musí být odstraněny veškeré staré (původní) stavební konstrukce, vzniklé deprese musí být vyplněny vhodným materiálem (hrubozrnná sypanina, hubený beton apod.).

Stavební objekty doporučuji založit až v prostředí dobře únosných, málo stlačitelných a rychle konsolidujících terasových štěrků, v podloží případně zastižené svrchní, málo mocné vrstvy aluviálních hlín. Po odkopávce bude nutno štěrky na dně výkopu přehutnit.

Pevnostní charakteristiky terasových štěrků jsou v přípovrchové vrstvě rozdílné. Z tohoto důvodu doporučuji provést sjednocení pevnostních charakteristik zemin na dně základové spáry hutněným homogenizačním štěrkopískovým polštářem.

Případně zastižené polohy („kapsy“) méně únosných zemin v podzákladí základové konstrukce bude nutno vybrat až na vrstvu únosných štěrků a nahradit je hutněným štěrkopískem, popř. hubeným betonem.

b) hlubinné založení

Alternativně je možno založit stavební objekty na pilotách, vetknutých do terasových štěrků nebo do podložních rozložených fylitů. V daném případě je možno pro piloty o hloubce okolo 6 m až 8 metrů uvažovat na patě pilot se zvětralinou s obdobnými pevnostními charakteristikami, které vykazují písčité jíly třídy F4 pevné konzistence s tím, že do hloubky je možno uvažovat s nárůstem pevnosti.

Přetížení od stavebních objektů tak bude přeneseno do souvrství podložních terasových štěrků nebo do rozložených fylitů a bude aktivováno jak na plášti pilot (plášťové tření), tak i na patě pilot („patní únosnost“).

Pro hlubinné založení s patou pilot ve zvětralině doporučuji použít vhodnou technologii pilotáže, se splněním ukončujícího kritéria na patě piloty.

Faktor, který by mohl znemožnit nebo výrazně zkomplikovat hlubinné založení navrhovaných objektů v prostředí podložní devonské zvětraliny je existence balvanitých štěrků s balvany o velikosti až 1 metr, které byly zastiženy při kopání sondy KS-8. Tyto balvany jsou „seskládané“ tak, že při hloubení piloty nemají kam „uhnout“. 20-ti tunový zemní stroj musel vždy několikrát „škrabať“, než se mu podařilo jednotlivé balvany odtěžit. Tuto situaci jsem konzultoval se zástupci pilotážních firem (Ing. L. Blažák, Stavex top cz, Ing T. Jureček, BP Stavby Morava) a bylo mi sděleno, že realizace pilot v tomto prostředí je nejistá. V případě úvah o hlubinném zakládání doporučuji předem konzultace s realizační firmou.

Na druhou stranu, tyto balvany byly ověřeny jen v blízkosti sond KS-8, V-2, V-3 a V-5, v centrální a v jihozápadní části staveniště (u silnice II /446) takové balvany zastiženy nebyly.

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

a) zeminy jemnozrnné

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

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

třída F4, pevná konzistence $R_d = 250 \text{ kPa}$ (rozložené devonské fylity)

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) zeminy hrubozrné

Třída	symbol	svislá výpočtová únosnost R_d (kPa)			
		šířka základu b (m)			
		0,5	1	3	6
G3	G-F	300	450	700	500

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

Výše uvedené hodnoty jsou pouze orientační, pro návrhy základů bude nutno provést výpočty podle skupin mezních stavů.

3.5 Posouzení podloží dopravních staveb

Podloží dopravních staveb (zpevněných ploch a komunikací) je v prostoru navrhovaného staveniště tvořeno vyjma svrchní vrstvy nehomogenních násypů jednak aluviálními hlínami (především severovýchodní a východní část staveniště) a jednak balvanitými šterky (především jihovýchodní část staveniště).

Jak bylo uvedeno výše, jak reliéf terénu, tak i přípovrchová část zemního prostředí byly v minulosti značně poznamenány antropogenní činností. Z tohoto důvodu (a z důvodu poměrně řídké sítě sond) nelze přesněji stanovit rozšíření aluviálních hlín ani přesněji stanovit místo jejich vyklínění. Aluviální hlíny v místě výskytu všude (v různé mocnosti) „nasedají“ na podložní šterky.

Aluviální hlíny řadí ČSN 73 6133 *Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací* pod pořadové číslo 8 - jíl se střední plasticitou, třída F6, symbol CI.

Terasové šterky řadí ČSN 73 6133 *Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací* pod pořadové číslo 22 – šterk s příměsí jemnozrné zeminy, třída G3, symbol G-F.

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		
22	šterk s příměsí jemnozrné zeminy	G3/ G-F			x			x

a) aluviální hlíny (třída F6)

Aluviální hlíny jsou při napojení vodou nestabilní a rozbředavé – bude tedy nutno bezpodmínečně zamezit přístupu vody k podloží. Jedná se o zeminy nebezpečně namrzavé, objemově nestálé s vysokou kapilární vztlakovostí.

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 s výměnou zemin aktivní zóny, chemickou úpravu hlín nedoporučuji – viz dále.

b) terasové šterky (třída G3)

Terasové šterky 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.

Terasové šterky lze přímo v podloží navážek očekávat v jihozápadní a snad i centrální části navrhovaného staveniště.

Vzhledem k mocnosti navážek v prostoru navrhovaného staveniště, litologické nehomogenitě „rostlého“ zemního prostředí v přípovrchové vrstvě (kdy terasové šterky jsou ve východní části překryty obecně málo, avšak různě mocnou vrstvou aluviálních hlín) a kdy pro aluviální hlíny je charakteristický vysoký stupeň saturace, lze doporučit provést výměnu zemního prostředí v aktivní zóně budovaných dopravních staveb – odtěžení zemního prostředí, tvořeného jednak navážkami a jednak saturovanými aluviálními hlínami a jejich nahrazení hrubozrnnou sypaninou.

V případě výměny lze navrhnout použití drceného kameniva nebo betonového recyklátu (frakce 0/63 + svrchu 0/32), hutněného na separační geotextilii v mocnosti minimálně 30 cm až 35 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.

V případě výměny zemin v aktivní zóně bude nutno práce spjaté s hutněním podloží realizovat za příznivých klimatických podmínek – v suchém a teplém období bez klimatických srážek.

3.6 Zemní práce

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

třída III 65 %

třída IV 30 %

třída V 5 % (uvažováno pro zemní práce v prostředí hrubě balvanitých šterků)

Podle ČSN 73 6133 „*Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací*“ doporučuji zvolit procentuální zastoupení jednotlivých tříd těžitelnosti následovně:

třída I 95 %

třída II 5 % (uvažováno pro zemní práce v prostředí hrubě balvanitých šterků)

K ceně za zemní práce bude nutno připočítat náklady na odstranění základových konstrukcí zdemolovaných budov.

Zemina dna výkopů kopaných v zimních podmínkách se musí chránit před zamrznutím ponecháním vrstvy na pozdější dokopávku anebo krytím ochrannými materiály. Ochranná vrstva se musí odstranit bezprostředně před vybudováním základu anebo přede položením potrubí.

Sklony svahů dočasných výkopů do hloubky 1,5 m p. t. bude možno otevřít v prostředí aluviálních hlín v poměru 1:0,25, v prostředí nehomogenních navážek a v prostředí šterků v poměru 1:1. Hlubší výkopy a výkopy pod hladinou podzemní vody bude nutno chránit dostatečně tuhým pažením, které navrhne statik.

Výkopy rýh a stavebních jam se strmými stěnami hlubšími jak 1,5 metru, do kterých vstupují pracovníci, musí být opatřeny dostatečně tuhým pažením, a to nejpozději do jednoho až tří dnů po strojním dohloubení.

4 ZÁVĚR

Předkládaný IGP ověřil inženýrsko – geologické poměry, základové poměry a údaje o podzemní vodě v místech geologicko – průzkumných sond, které byly realizovány v areálu bývalého podniku Moravolen v Hanušovicích, v ulici Pražská.

Předkvartérní podloží (slabě metamorfované břidlice - patrně fylity nebo zelené břidlice), v přípovrchové (sondami ověřené) vrstvě rozložené na písčité jíl pevné konzistence bylo v prostoru navrhovaného staveniště ověřeno v hloubce okolo 3,8 m až 5,6 m p. t., na kótě okolo 392,8 m až 395 m n. m.

V nadloží zvětralého (rozloženého) skalního podloží se v prostoru celého staveniště nachází cca 2,5 m až 4,5 m mocná poloha terasových (fluviálních) štěrků. Jedná se o štěrky balvanité, kdy sondou KS-8 byly těženy balvany o velikosti až téměř jeden metr.

V nadloží terasových štěrků se ve východní (a patrně částečně i v centrální) části staveniště dochovala málo mocná vrstva (ověřena v redukované mocnosti 0,7 m až 1,4 m) aluviálních hlín. Litologicky se zde jedná ponejvíce o saturované jílovité hlíny měkké, tuhé až měkké a tuhé konzistence, světle hnědé barvy. Usuzuji, že aluviální hlíny jsou omezeny na okraj údolní nivy, kde mohou tvořit vyšší nivní stupeň.

Vrstevní sled je v prostoru navrhovaného staveniště uzavřen různě mocno vrstvou navážek (zbytkový materiál po zdemolovaných budovách Moravolenu) a zbytky základových konstrukcí stržených budov.

Ustálená, spojitá a volná hladina podzemní vody, která je zde vázána na souvrství terasových štěrků se v prostoru navrhovaného staveniště pohybuje (i v závislosti na úrovni povrchu terénu) v hloubce okolo 2,2 m až 4,4 m p. t., na kótě okolo 396 m až 397 m n. m.

Úroveň ustálené hladiny podzemní vody závisí na klimatických podmínkách a její hladina kolísá v průběhu roku (i meziročně) v závislosti na množství srážek a na teplotě. Rozkvy hladiny podzemní vody zde může činit i více než metr.

Podzemní voda, která byla odebrána z vrtu V-5 nevytváří agresivní prostředí na betonové konstrukce ve smyslu ČSN EN 206-1 Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda.

Stavební objekty je možno založit na plošných základech nebo na pilotách, vetknutých do terasových balvanitých štěrků nebo do podložních rozložených devonských, slabě metamorfovaných břidlic. Poznámky k založení stavebních objektů jsou uvedeny v kapitole č. 3.4 „Základové poměry“.

Z hlediska ČSN EN 1998-1, Eurokód 8: *Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení*, článku 3.1.2., tabulky č. 3.1 *Typy základových půd* je zemní prostředí blízké typu **A**, který je v této normě definován jako „*Skalní masív nebo geologická formace typu skalních hornin při nadloží z měkčího materiálu v maximální mocnosti do 5 m*“.

Olomouci, dne 17. září 2021

RNDr. Pavel Vavrda, zpracovatel IGP

Posouzení možnosti likvidace vod z klimatických srážek (vod srážkových) a vod z tajícího sněhu (vod tavných), spadlých na střechy a zpevněné plochy v areálu bývalého Moravolenu v Hanušovicích zasakováním do zemního prostředí

Geologickou stavbu v prostoru navrhovaného staveniště dokumentují průzkumné sondy, které byly vyhloubeny přímo v prostoru navrhovaného staveniště. Dokumentace sond je obsahem přílohy č. 1.1, situace sond je obsahem přílohy č. 3.2.

Zemní prostředí je v prostoru navrhovaného staveniště tvořeno v podloží nehomogenních navážek a v podloží případně se vyskytující málo mocné vrstvy aluviálních hlín polohou hrubě zrnitých až balvanitých štěrků, jejichž přípovrchová vrstva není saturována podzemní vodou.

Koeficient vsaku k_v terasových (balvanitých) nesaturovaných štěrků je možno ve smyslu ČSN 75 9010 „Vsakovací zařízení srážkových vod“, odhadnut na hodnotu $k_v = 5 \times 10^{-5}$ m/s až $k_v = 1 \times 10^{-4}$ m/s.

V jihozápadní části (a částečně v části centrální), kde byla zaměřena ustálená hladina podzemní vody již v úrovni okolo 2 m p. t. bude nutno povrchové vody likvidovat jen v mělce podpovrchových vsakovacích (např. v trativodech), zahluubených do přípovrchové vrstvy terasových štěrků.

V severovýchodní části staveniště (např. okolo vrtu V-5, kde byla ustálená hladina podzemní vody zaměřena v hloubce okolo 4,5 m p. t.) bude možno povrchové vody likvidovat jak v mělce podpovrchových vsakovacích, tak i například v akumulacích – vsakovacích jímkách.

Na vsakovacím systému doporučuji vybudování bezpečnostního přepadu s možností přepouštění nezasáklých vod do přílehlého recipientu, který protéká po jihovýchodním okraji dotčeného areálu.

Vlastní konstrukce a především akumulací objem retenčních objektů vyplýne z výpočtu potřebné akumulace v případě přívalového deště za předpokladu, že vsakovače budou umístěny v prostředí nesaturované polohy terasových štěrků.

Doporučuji příslušnému orgánu státní správy, aby udělil investorovi povolení k vybudování vsakovacího zařízení a povolení k likvidaci srážkových vod a vod tavných, spadlých na střechy navrhovaných stavebních objektů a na navrhované zpevněné plochy v areálu bývalého podniku Moravolen v Hanušovicích, v ulici Pražská zasakováním do zemního prostředí.

Dále doporučuji na vsakovacím objektu vybudování bezpečnostního přepadu s možností přepouštění nezasáklých vod do přílehlého recipientu, který protéká po jihovýchodním okraji dotčeného areálu.

V Olomouci, dne 17. září 2021

RNDr. Pavel Vavrda

PŘÍLOHA č. 1
PRŮZKUMNÉ SONDY

RNDr. Pavel Vavřda
779 000 Olomouc, Schweitzerova 28

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU

V-1

Vrtmistr: Ondřej Nečas
Typ soupravy: NORDMEYER DSV 7/10
Datum provedení - od: 9. 8. 2021
- do: 9. 8. 2021

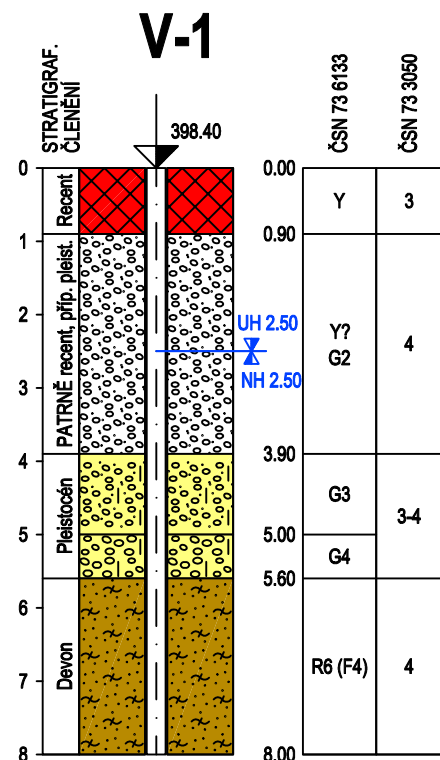
Hloubka sondy [m]: 8.00
Hladina podz. vody:
naražená [m]: Hl.= 2.50, Z = 395.90
ustálená [m]: Hl.= 2.50, Z = 395.90

Y= 564 595.00
X= 1 065 467.00
Z= 398.40
Souř.systémy: JTSK / Balt

od: 0.00 [m] do: 8.00 [m] vrtáno DN 196 [mm]

od: [m] do: [m] paženo DN [mm]

Okres: Šumperk
Katastr.území: Hanušovice
Mapa 1:25000: 14-234



od	do	GEOLOGICKÝ POPIS HORNIN
0.00	0.90	1: Navážka - cihly, písek, prach, svrchu dm
0.90	3.90	62: Balvany hrubě přes průměr vrtu, barva světle šedá - jedná se PATRNĚ o zásyp, příp. i kamenný základ bez pojiva, z místního materiálu / nebo štěrku?
3.90	5.00	63: Štěrka balvanitá, s příměsí hlíny, valouny 5 - 8 cm v průměru, často i přes průměr vrtu, hnědá
5.00	5.60	64: Štěrka hlinitá, hrubě zrnitá až balvanitá, červenohnědá, špatně opracované úlomky hornin o velikosti do 8 cm - deluviální suť
5.60	8.00	306: Fylit zcela zvětralý, charakteru prachovitě písčitého jílu pevné až tvrdé konzistence



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: Areál bývalého Moravolenu - Obytná čtvrť H BLOK. IGP

Měřítko: 1: 100

Zak. číslo: 77 / 2021

Dokumentoval: RNDr.P.Vavřda

Vyhodnotil: RNDr.P.Vavřda

Zpracoval: RNDr.P.Vavřda

Příloha č.: 1.1.1

RNDr. Pavel Vavřda
779 000 Olomouc, Schweitzerova 28

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU

V-2

Vrtmistr: Ondřej Nečas
Typ soupravy: NORDMEYER DSV 7/10
Datum provedení - od: 9. 8. 2021
- do: 9. 8. 2021

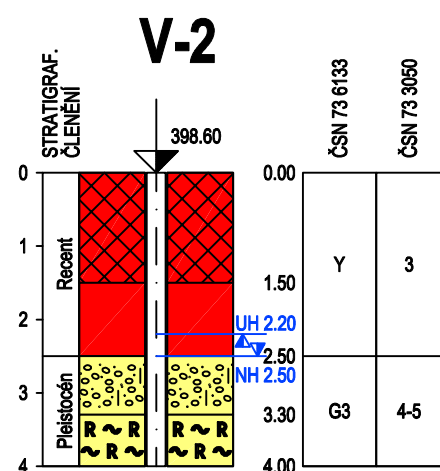
Hloubka sondy [m]: 4.00
Hladina podz. vody:
naražená [m]: Hl. = 2.50, Z = 396.10
ustálená [m]: Hl. = 2.20, Z = 396.40

Y= 564 565.00
X= 1 065 405.00
Z= 398.60
Souř.systémy: JTSK / Balt

od: 0.00 [m] do: 4.00 [m] vrtáno DN 196 [mm]

od: [m] do: [m] paženo DN [mm]

Okres: Šumperk
Katastr.území: Hanušovice
Mapa 1:25000: 14-234



od	do	GEOLOGICKÝ POPIS HORNIN
0.00	1.50	1: Navážka - kusy cihel, valouny, kámen, škvára, písek
1.50	2.50	Patrně částečně zasypaná dutina - sklep? velice rychlý postup vrtné kolony
2.50	3.30	63: Štěrka hrubě zrnitá až balvanitá, šedý balvan výrazně přes průměr vrtu
3.30	4.00	Nepřevrtatelný balvan "zdravé" (migmatizované?) ruly - vrt ukončen



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: Areál bývalého Moravolenu - Obytná čtvrť H BLOK. IGP

Měřítko: 1: 100

Zak. číslo: 77 / 2021

Dokumentoval: RNDr.P.Vavřda

Vyhodnotil: RNDr.P.Vavřda

Zpracoval: RNDr.P.Vavřda

Příloha č.: 1.1.2

RNDr. Pavel Vavřda 779 000 Olomouc, Schweitzerova 28		GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU		V-3																						
Vrtmistr: Milan Čupr Typ soupravy: NORDMEYER DSV 7/10 Datum provedení - od: 25. 6. 2021 - do: 25. 6. 2021		Hloubka sondy [m]: 3.80 Hladina podz. vody: naražená [m]: Hl.= 2.50, Z = 396.50 ustálená [m]: Hl.= 2.50, Z = 396.50		Y= 564 572.00 X= 1 065 367.00 Z= 399.00 Souř.systémy: JTSK / Balt																						
od: 0.00 [m] do: 3.80 [m] vrtáno DN 196 [mm]		od: [m] do: [m] paženo DN [mm]		Okres: Šumperk Katastr.území: Hanušovice Mapa 1:25000: 14-234																						
V-3 STRATIGRAF. ČLENĚNÍ 0 1 2 3 Recent Holocén Pleistocén 0.00 1.00 2.00 3.00 3.80 399.00 UH 2.50 NH 2.50 ČSN 73 6133 ČSN 73 3050 Y F6 G3 3 3-4 <td colspan="4"><table><tr><th>od</th><th>do</th><th>GEOLOGICKÝ POPIS HORNIN</th></tr><tr><td>0.00</td><td>1.00</td><td>1: Navážka - kámen, hlína písek</td></tr><tr><td>1.00</td><td>2.00</td><td>18: Hlína jílovitá, měkká, světle hnědá</td></tr><tr><td>2.00</td><td>3.30</td><td>63: Štěrk balvanitý, nevytříděný, světle hnědý, převrtávány balvany přes průměr vrtu</td></tr><tr><td>3.30</td><td>3.80</td><td>Převrtáván balvan nebo blok hominy - bez výnosu jádra - jádro se nepodařilo "odtrhnout"</td></tr></table></td>		<table><tr><th>od</th><th>do</th><th>GEOLOGICKÝ POPIS HORNIN</th></tr><tr><td>0.00</td><td>1.00</td><td>1: Navážka - kámen, hlína písek</td></tr><tr><td>1.00</td><td>2.00</td><td>18: Hlína jílovitá, měkká, světle hnědá</td></tr><tr><td>2.00</td><td>3.30</td><td>63: Štěrk balvanitý, nevytříděný, světle hnědý, převrtávány balvany přes průměr vrtu</td></tr><tr><td>3.30</td><td>3.80</td><td>Převrtáván balvan nebo blok hominy - bez výnosu jádra - jádro se nepodařilo "odtrhnout"</td></tr></table>				od	do	GEOLOGICKÝ POPIS HORNIN	0.00	1.00	1: Navážka - kámen, hlína písek	1.00	2.00	18: Hlína jílovitá, měkká, světle hnědá	2.00	3.30	63: Štěrk balvanitý, nevytříděný, světle hnědý, převrtávány balvany přes průměr vrtu	3.30	3.80	Převrtáván balvan nebo blok hominy - bez výnosu jádra - jádro se nepodařilo "odtrhnout"						
		od	do	GEOLOGICKÝ POPIS HORNIN																						
		0.00	1.00	1: Navážka - kámen, hlína písek																						
		1.00	2.00	18: Hlína jílovitá, měkká, světle hnědá																						
		2.00	3.30	63: Štěrk balvanitý, nevytříděný, světle hnědý, převrtávány balvany přes průměr vrtu																						
3.30	3.80	Převrtáván balvan nebo blok hominy - bez výnosu jádra - jádro se nepodařilo "odtrhnout"																								
Legenda: Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně. <table><tr><td></td><td>neporušený</td><td></td><td>porušený</td><td></td><td>jádro</td><td></td><td>technolog.</td><td></td><td>skalní</td><td></td><td>jiný</td></tr><tr><td></td><td>voda</td><td></td><td>naražená hladina</td><td></td><td>ustálená hladina</td><td colspan="5"></td></tr></table>					neporušený		porušený		jádro		technolog.		skalní		jiný		voda		naražená hladina		ustálená hladina					
	neporušený		porušený		jádro		technolog.		skalní		jiný															
	voda		naražená hladina		ustálená hladina																					
Poznámka: . . .																										
Název akce: Areál bývalého Moravolenu - Obytná čtvrť H BLOK. IGP.		Měřítko: 1: 100		Zak. číslo: 77 / 2021																						
Dokumentoval: RNDr.P.Vavřda		Vyhodnotil: RNDr.P.Vavřda		Zpracoval: RNDr.P.Vavřda																						
				Příloha č.: 1.1.3																						

RNDr. Pavel Vavřda
779 000 Olomouc, Schweitzerova 28

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU

V-4

Vrtmistr: Milan Čupr
Typ soupravy: NORDMEYER DSV 7/10
Datum provedení - od: 25. 6. 2021
- do: 25. 6. 2021

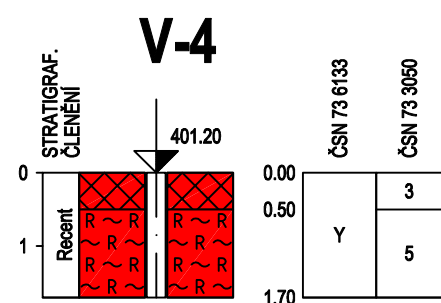
Hloubka sondy [m]: 1.70
Hladina podz. vody: nebyla zastižena
naražená [m]:
ustálená [m]:

Y= 564 627.00
X= 1 056 343.00
Z= 401.20
Souř.systémy: JTSK / Balt

od: 0.00 [m] do: 1.70 [m] vrtáno DN 196 [mm]

od: [m] do: [m] paženo DN [mm]

Okres: Šumperk
Katastr.území: Hanušovice
Mapa 1:25000: 14-234



GEOLOGICKÝ POPIS HORNIN

od	do	
0.00	0.50	1: Navážka - stavební odpad + hlína
0.50	1.70	Převrtávaný blok rozpukané ruly - vysoce pravděpodobně násyp



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: **Areál bývalého Moravolenu - Obytná čtvrť H BLOK. IGP**

Měřítko: 1: 100

Zak. číslo: 77 / 2021

Dokumentoval: RNDr.P.Vavřda

Vyhodnotil: RNDr.P.Vavřda

Zpracoval: RNDr.P.Vavřda

Příloha č.: 1.1.4

RNDr. Pavel Vavřda
779 000 Olomouc, Schweitzerova 28

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU

V-5

Vrtmistr: Milan Čupr
Typ soupravy: NORDMEYER DSV 7/10
Datum provedení - od: 25. 6. 2021
- do: 25. 6. 2021

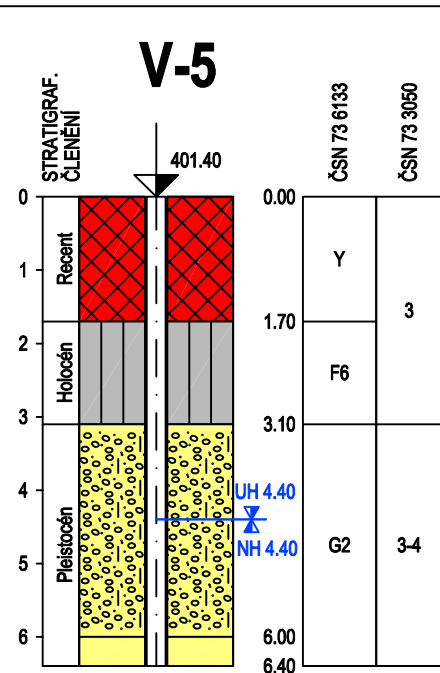
Hloubka sondy [m]: 6.40
Hladina podz. vody:
naražená [m]: Hl.= 4.40, Z = 397.00
ustálená [m]: Hl.= 4.40, Z = 397.00

Y= 564 654.00
X= 1 065 352.00
Z= 401.40
Souř.systémy: JTSK / Balt

od: 0.00 [m] do: 6.40 [m] vrtáno DN 196 [mm]

od: [m] do: [m] paženo DN [mm]

Okres: Šumperk
Katastr.území: Hanušovice
Mapa 1:25000: 14-234



od	do	GEOLOGICKÝ POPIS HORNIN
0.00	1.30	1: Navážka - cihly, písek, kámen
1.30	1.70	1: Navážka - hlína hnědá + kámen
1.70	2.00	18: Hlína jílovitá, tuhá, světle hnědá, s příměsí úlomků hornin o velikosti do 3 cm v objemu do 30%
2.00	3.10	18: Hlína jílovitá, tuhá až měkká, světle hnědá, s příměsí úlomků hornin o velikosti do 3 cm v objemu do 30%
3.10	6.00	63: Štěrk písčité, hrubě zrnitý až balvanitý, nevytříděný, světle hnědý, převrtávané balvany přes průměr vrtu
6.00	6.40	Vrtáno v balvanu bez výnosu jádra (jádro se nepodařilo "utrhnout")



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: **Areál bývalého Moravolenu - Obytná čtvrť H BLOK. IGP**

Měřítko: 1: 100

Zak. číslo: 77 / 2021

Dokumentoval: RNDr.P.Vavřda

Vyhodnotil: RNDr.P.Vavřda

Zpracoval: RNDr.P.Vavřda

Příloha č.: 1.1.5

RNDr. Pavel Vavřda
779 000 Olomouc, Schweitzerova 28

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU

V-6

Vrtmistr: Ondřej Nečas
Typ soupravy: NORDMEYER DSV 7/10
Datum provedení - od: 10. 8. 2021
- do: 10. 8. 2021

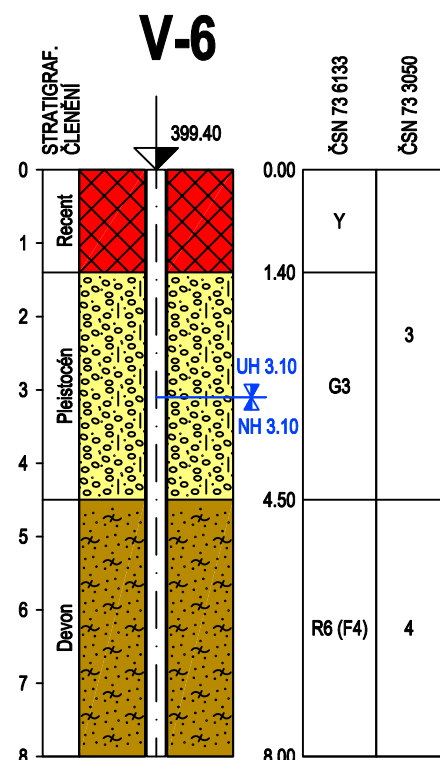
Hloubka sondy [m]: 8.00
Hladina podz. vody:
naražená [m]: Hl. = 3.10, Z = 396.30
ustálená [m]: Hl. = 3.10, Z = 396.30

Y= 564 687.00
X= 1 065 383.00
Z= 399.40
Souř.systémy: JTSK / Balt

od: 0.00 [m] do: 8.00 [m] vrtáno DN 196 [mm]

od: [m] do: [m] paženo DN [mm]

Okres: Šumperk
Katastr.území: Hanušovice
Mapa 1:25000: 14-234



od	do	GEOLOGICKÝ POPIS HORNIN
0.00	1.40	1: Navážka, hlína, písek, úlomky cihel
1.40	4.50	63: Štěrk balvanitý s pískem, světle šedý, balvany často přes průměr vrtu, opracovaný, materiál - poněkud rula + další horniny krystalinika
4.50	8.00	306: Fylit zcela zvětralý, charakteru písčitého jílu pevné konzistence, hnědý, od 5,5 m p. t. hnědošedý, polohově s kusy méně rozložené horniny (fylitu?), kterých přibývá s narůstající hloubkou



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: **Areál bývalého Moravolenu - Obytná čtvrť H BLOK. IGP**

Měřítko: 1: 100

Zak. číslo: 77 / 2021

Dokumentoval: RNDr.P.Vavřda

Vyhodnotil: RNDr.P.Vavřda

Zpracoval: RNDr.P.Vavřda

Příloha č.: 1.1.6

RNDr. Pavel Vavřda
779 000 Olomouc, Schweitzerova 28

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU

V-7

Vrtmistr: Ondřej Nečas
Typ soupravy: NORDMEYER DSV 7/10
Datum provedení - od: 10. 8. 2021
- do: 10. 8. 2021

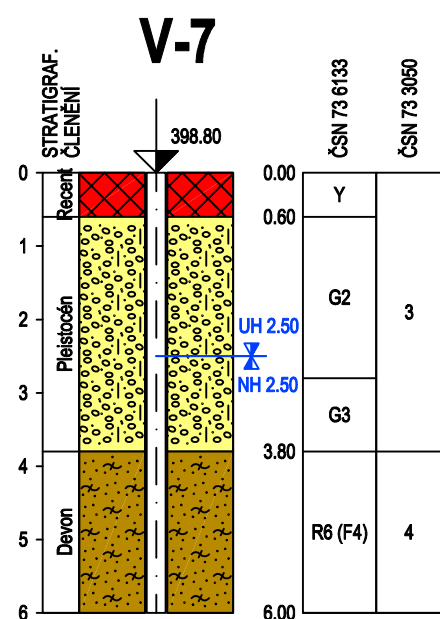
Hloubka sondy [m]: 6.00
Hladina podz. vody:
naražená [m]: Hl.= 2.50, Z = 396.30
ustálená [m]: Hl.= 2.50, Z = 396.30

Y= 564 590.00
X= 1 065 390.00
Z= 398.80
Souř.systémy: JTSK / Balt

od: 0.00 [m] do: 6.00 [m] vrtáno DN 196 [mm]

od: [m] do: [m] paženo DN [mm]

Okres: Šumperk
Katastr.území: Hanušovice
Mapa 1:25000: 14-234



od	do	GEOLOGICKÝ POPIS HORNIN
0.00	0.60	1: Navážka - hlína, cihly, dlažební kostky, beton, škvára
0.60	2.80	63: Štěrka balvanitý s pískem, světle šedý, balvany často přes průměr vrtu
2.80	3.80	63: Štěrka písčité, hrubý až balvanitý, valouny nejčastěji do 8 cm, ojediněle přes průměr vrtu
3.80	6.00	306: Fylit zcela zvětralý, charakteru písčitého jílu pevné, polohově pevné až tvrdé konzistence, hnědé / rezavě hnědé barvy. Směrem do podloží přibývá poloh méně rozložené horniny a pevnější úlomky



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: Areál bývalého Moravolenu - Obytná čtvrť H BLOK. IGP

Měřítko: 1: 100

Zak. číslo: 77 / 2021

Dokumentoval: RNDr.P.Vavřda

Vyhodnotil: RNDr.P.Vavřda

Zpracoval: RNDr.P.Vavřda

Příloha č.: 1.1.7

RNDr. Pavel Vavřda
779 000 Olomouc, Schweitzerova 28

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE KOPANÉ SONDY KS-8

Vrtmistr: p. Variška
Typ soupravy: CAT M 318F
Datum provedení - od: 2. 9. 2021
- do: 2. 9. 2021

Hloubka sondy [m]: 4.50

Hladina podz. vody:

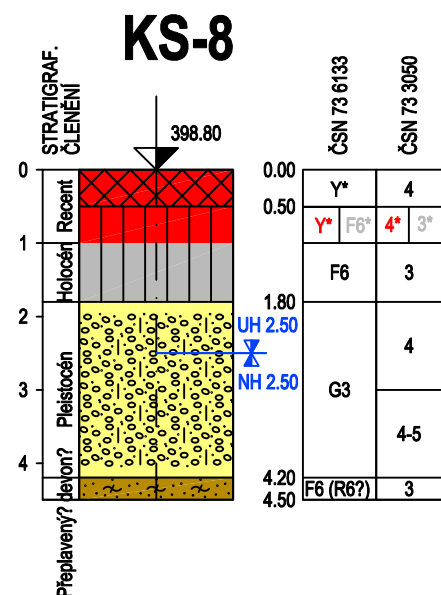
velmi slabé přítoky podzemní vody od úrovně okolo 2,5 m až 3 m
podzemní voda se v sondě krátkodobě neustálila

Y= 564 588.00
X= 1 065 360.00
Z= 399.00
Souř.systémy: JTSK / Balt

od: [m] do: [m] vrtáno DN [mm]

od: [m] do: [m] paženo DN [mm]

Okres: Šumperk
Katastr.území: Hanušovice
Mapa 1:25000: 14-234



od	do	GEOLOGICKÝ POPIS HORNIN
0.00	0.50	1: Navážka - stavební odpad, zeď, bloky hornin
0.50	1.20	18: Hlína jílovitá, tuhá, světle hnědá
1.20	1.80	18: Hlína jílovitá, měkká, světle hnědá
1.80	4.20	63: Štěrka balvanitá, slaběji zahliněná, od cca 2,5 m vlhký, hnědý, v nižší partii balvanů o velikosti až 1 metr
4.20	4.50	306: Fylit? zcela zvětralý, charakteru tuhého hnědozeleného prachovitěho jílu (RP = 150 kPa) (málo pravděpodobně se může jednat o jílovitou vložku v poloze balvanitých štěrků nebo přelavený fylit)



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

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

* v sondě byly v úrovni 0,5 m až 1,2 m ověřeny částečně násypy a částečně aluviální hlíny

Název akce: Areál bývalého Moravolenu - Obytná čtvrť H BLOK. IGP

Měřítko: 1: 100

Zak. číslo: 77 / 2021

Dokumentoval: RNDr.P.Vavřda

Vyhodnotil: RNDr.P.Vavřda

Zpracoval: RNDr.P.Vavřda

Příloha č.: 1.1.8

RNDr. Pavel Vavřda
779 000 Olomouc, Schweitzerova 28

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE KOPANÉ SONDY KS-9

Vrtmistr: p. Variška
Typ soupravy: CAT M 318F
Datum provedení - od: 2. 9. 2021
- do: 2. 9. 2021

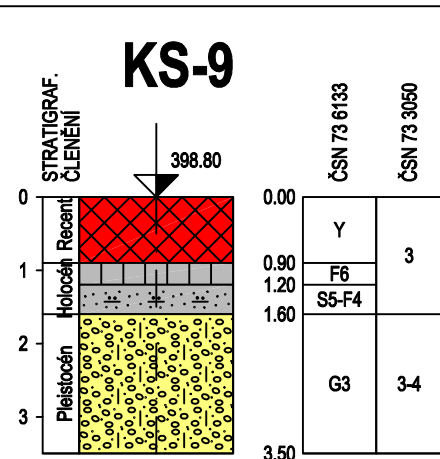
Hloubka sondy [m]: 3.50
Hladina podz. vody:
naražená [m]: přítoky podzemní vody od cca 2,3 m p t.
ustálená [m]:

Y= 564 578.00
X= 1 065 368.00
Z= 399.00
Souř.systémy: JTSK / Balt

od: [m] do: [m] vrtáno DN [mm]

od: [m] do: [m] paženo DN [mm]

Okres: Šumperk
Katastr.území: Hanušovice
Mapa 1:25000: 14-234



od	do	GEOLOGICKÝ POPIS HORNIN
0.00	0.90	1: Navážka - stavební odpad
0.90	1.20	18: Hlína jílovitá, tuhá, světle hnědá, slídnatá
1.20	1.60	50: Písek prachovitý až jíl prachovitě píčitý, slídnatý, světle hnědý, (zdánlivě) soudržný
1.60	3.50	63: Štěrk balvanitý, slaběji zahliněný, od cca 2,3 m vlhký, hnědý, při bázi balvany o velikosti až 0,5 m

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: **Areál bývalého Moravolenu - Obytná čtvrť H BLOK. IGP**

Měřítko: 1: 100

Zak. číslo: 77 / 2021

Dokumentoval: RNDr.P.Vavřda

Vyhodnotil: RNDr.P.Vavřda

Zpracoval: RNDr.P.Vavřda

Příloha č.: 1.1.9

RNDr. Pavel Vavřda
779 000 Olomouc, Schweitzerova 28

GEOLOGICKÁ ARCH. DOKUMENTACE VRTU

ČS-III

Datum provedení - od: 4. 12. 2014
- do: 4. 12. 2014

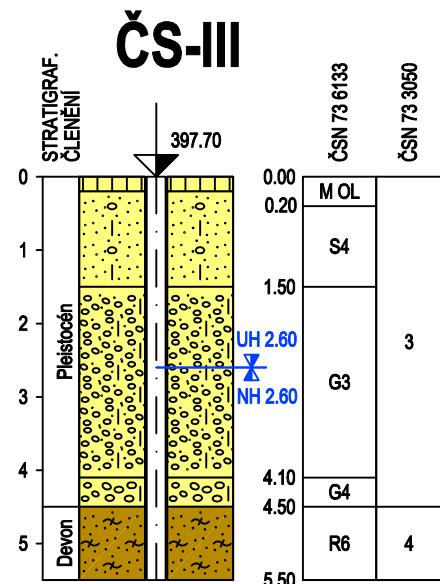
Hloubka sondy [m]: 5.50
Hladina podz. vody:
naražená [m]: Hl.= 2.60, Z = 395.10
ustálená [m]: Hl.= 2.60, Z = 395.10

Y= 564 579.00
X= 1 065 515.00
Z= 397.70
Souř.systémy: JTSK / Balt

od: [m] do: [m] vrtáno DN [mm]

od: [m] do: [m] paženo DN [mm]

Okres: Šumperk
Katastr.území: Hanušovice
Mapa 1:25000: 14-234



od	do	GEOLOGICKÝ POPIS HORNIN
0.00	0.20	2: Humózní vrstva - černá až tmavě hnědá humózní hlína s organickými zbytky drobných tlejících listů a kořínků
0.20	1.50	48: Písek hlinitý se štěrkem, žlutohnědý, jemně až středně zrnitý, štěrková frakce do 25% hmotnosti
1.50	3.50	63: Štěrka písčité, hrubě zrnitá, šedohnědá, místy nazelenalá, valounový materiál tvořen nevytříděnou kamenitou málo opracovanou frakcí, ojediněle kameny nad 10 cm velikosti
3.50	4.10	63: Štěrka kamenitá až balvanitá, různobarevná, zastoupeny jsou převážně amfibilita a fylity
4.10	4.50	64: Štěrka hlinitá, hrubě zrnitá, nevytříděná, zelenošedá, kamenitá málo opracovaná hrubá frakce je zastoupena 60 - 70 hmotnostními % a má valouny 5 - 15 cm velikosti
4.50	5.50	306: Fylit zcela zvětralý, rozpadavý, šedo-zelený

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: **Areál bývalého Moravolenu - Obytná čtvrť H BLOK. IGP**

Měřítko: 1: 100

Zak. číslo: 77 / 2021

Dokumentoval: Ing. F. Kalenda

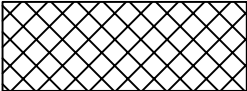
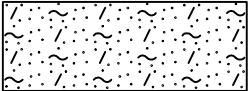
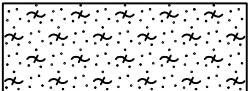
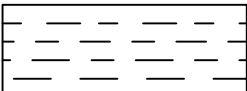
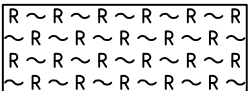
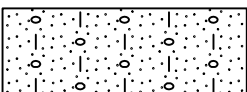
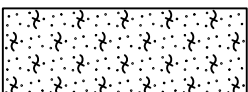
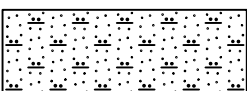
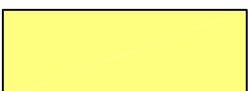
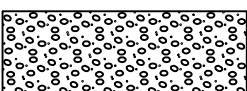
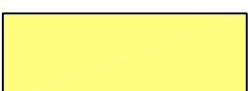
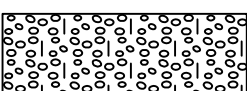
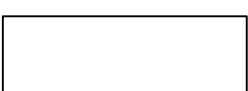
Vyhodnotil: Ing. F. Kalenda

Zpracoval: Ing. F. Kalenda

Příloha č.: 1.2.1

RNDr. Pavel Vavřda 779 000 Olomouc, Schweitzerova 28		GEOLOGICKÁ ARCH. DOKUMENTACE VRTU		HA 5-B	
Vrtmistr: p. Matulík Typ soupravy: ruční typu A-50 Datum provedení - od: červenec 1959 - do: červenec 1959		Hloubka sondy [m]: 6.00 Hladina podz. vody: nebyla zastižena naražená [m]: ustálená [m]:		Y= 564 394.00 X= 1 065 476.00 Z= 398.70 Souř.systémy: JTSK / Balt	
od: [m] do: [m] vrtáno DN [mm]		od: [m] do: [m] paženo DN [mm]		Okres: Šumperk Katastr.území: Hanušovice Mapa 1:25000: 14-234	
HA 5-B STRATIGRAF. ČLENĚNÍ 0 1 2 3 4 5 6 0.00 0.30 2.40 4.10 4.30 5.30 6.00 M OL F6 G3 F4 G3 R6 / R5 3 4 ČSN 73 6133 ČSN 73 3050					

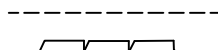
LEGENDA POUŽITÝCH ZNAČEK PRO VRSTVY A STRATIGRAFIE:

1		Navážka	301		Břidlice slabě met.-zcela zvětralá
2		Humózní vrstva	306		Fylit zcela zvětralý
14		Jíl	319		Rula navětralá
18		Hlína jílovitá	320		Rula zdravá
48		Písek hlinitý se šterkem	336		Amfibolit zcela zvětralý
50		Písek prachovitý			Kvartér Q
62		Štěrka špatně změněná			Holocén QH
63		Štěrka			Pleistocén QP
64		Štěrka hlinitá			Devon D
66		Štěrka jílovito-písečná			Neznámé stáří Y
					Recent

HRANICE:

Rozhraní vrstev předpokládané

Předkvarterní podklad předpokládaný



VYSVĚTLIVKY KE GEOLOGICKÉMU PROFILU

RNDr. Pavel Vavřda 779 000 Olomouc Schweitzerova 28	Areál bývalého Moravolenu Obytná čtvrť H BLOK. IGP	Vypracoval: Zodp. proj.:	RNDr.P.Vavřda RNDr.P.Vavřda	Zak. číslo: 77 / 2021	Soub.	Příloha: 1.2.6
---	---	-----------------------------	--------------------------------	--------------------------	-------	-------------------

PŘÍLOHA č. 2
LABORATORNÍ ANALÝZY

CHEMICKÝ ROZBOR VODY PRO STANOVENÍ AGRESIVITY

Zákazník : Vavrda Pavel RNDr.
 Materiál : Podzemní voda
 Místo odběru : Hanušovice V-5
 Datum odběru : 25.6.21

lab.č. 12190

pH		7.41
vodivost	[mS/m]	43.50
KNK 4.5	[mmol/l]	4.09
ZNK 8.3	[mmol/l]	0.40
tvrdost	[mmol/l]	1.91
vápník	[mg/l]	61.20
hořčík	[mg/l]	9.22
amonné ionty	[mg/l]	0.16
chloridy	[mg/l]	7.37
sírany	[mg/l]	41.20
uhličitany	[mg/l]	0.00
hydrogenuhličitany	[mg/l]	249.00
CO ₂ - celkový	[mg/l]	197.00
CO ₂ - volný	[mg/l]	17.40
CO ₂ - vázaný	[mg/l]	180.00
CO ₂ - rovnovážný	[mg/l]	17.40
CO ₂ - agresivní	[mg/l]	0.00

ČSN 03 8371 (agresivita na ocelové obaly)

Prostředí je z hlediska :

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

ČSN 03 8375 (agresivita na ocelové potrubí)

Agresivita vody je z hlediska :

pH	velmi nízká
CO ₂ agr	velmi nízká
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	---

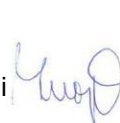
ČSN EN 206+A1

Klasifikace chemického prostředí :

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

02/07/21

RNDr. Miroslav Znoji



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

PROTOKOL O ANALÝZE VZORKU

Protokol číslo : 3326/2021
Datum vystavení : 2.7.2021
Strana : 1 / 1

Zadavatel : GS RNDr. Pavel Vavřda Schweitzerova 28 772 00 OLOMOUC		IČO : 18465137
Materiál : Voda Druh vzorku : Voda podzemní Způsob odběru : Neuvedeno Vzorkoval : Zákazník	Datum odběru : 25.6.2021 Čas odběru : 11:00 Datum přijetí : 25.6.2021 Datum zprac. : 25.6.2021- 2.7.2021	
Identifikace vzorku: Hanušovice V-5 (Místo odběru)		Místo provedení zkoušek: č.p. 83, 783 21 Chudobín
Postup vzorkování: Odběr vzorku nebyl proveden pracovníkem laboratoře		Analýza č.: 12190/2021

Stanovení základních charakteristik agresivity podzemní vody

Parametr	Symbol	Výsledek	Jednotka	SOP	Metoda	Nej.
Hořčík	Mg	9,22	mg/l	21	ČSN EN ISO 11885	5 %
Vápník	Ca	61,2	mg/l	21	ČSN EN ISO 11885	5 %
CO ₂ agresivní	CO ₂ agr.	0,000	mg/l	*		
CO ₂ celkový	CO ₂ celk.	197	mg/l	*		
CO ₂ rovnovážný	CO ₂ rovn.	17,4	mg/l	*		
CO ₂ vázaný	CO ₂ váz.	180	mg/l	*		
CO ₂ volný	CO ₂ volný	17,4	mg/l	*		
Uhličitany	CO ₃ (2-)	0,000	mg/l	*		
Hydrogenuhličitany	HCO ₃ (-)	249	mg/l	*		
Amonné ionty	NH ₄	0,162	mg/l	7	ČSN ISO 7150-1	9 %
Chloridy	Cl(-)	7,37	mg/l	11	ČSN ISO 9297	3 %
KNK 4,5	KNK 4,5	4,09	mmol/l	4	ČSN EN ISO 9963-1	5 %
Konduktivita	Vod.	43,5	mS/m	2	ČSN EN 27888	4 %
pH	pH	7,41		1	ČSN ISO 10523	1%
Sírany	SO ₄ (2-)	41,2	mg/l	12	STN 75 7430	13 %
Tvrdost	Ca+Mg	1,91	mmol/l	21	ČSN EN ISO 11885	7 %
ZNK 8,3	ZNK 8,3	0,396	mmol/l	*		5 %

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

Prohlášení: Výsledky analýz se vztahují pouze na zkoušený vzorek. Laboratoř neodpovídá za údaje dodané zákazníkem. Ve sloupci "SOP" jsou uvedena čísla standardních operačních postupů zkoušek zařazených do rozsahu akreditace. Zkoušky označené "*" nejsou zařazeny do rozsahu akreditace, "s" jsou provedeny u subdodavatele. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře nesmí být protokol reprodukován jinak než celý.

Zpracoval: RNDr. Šárka Kubová
Zástupce vedoucího laboratoře




Přezkoumal a schválil: RNDr. Pavel Kuba
Vedoucí laboratoře



konec protokolu

PŘÍLOHA č. 3
MAPOVÁ ČÁST



Vypracoval:	Zakázkové číslo: 77 / 2021		
RNDr. Pavel Vavřda			
Odběratel:	Město Hanušovice Hlavní 92, 788 33 Hanušovice	Formát:	1 × A4
		Datum:	IX / 2021
Zakázka:	Areál bývalého Moravolenu - Obytná čtvrť, H BLOK Inženýrsko - geologický průzkum Orientační hydrogeologický průzkum	Příloha č.:	3.2
		Stupeň:	Jednoetapový IGP Orientační HGP
Obsah:	Situace území	Měřítko:	