



Komplexní geologické služby v oborech inženýrská geologie, hydrogeologie, sanační geologie, geotechnika

Číslo zakázky: Z23-261

Objednatel: Statutární město Ostrava, městský obvod Ostrava-Jih

Evidováno u České geologické služby pod č.: 4571/2023

Úprava prostoru VKP kolem památníku obětem II. světové války na ul. Adamusova a Klegova

Závěrečná zpráva HG průzkumu

Odpovědný řešitel geologických prací:

Ing. David Muška

Osvědčení odborné způsobilosti MŽP
č. 2208/2013 v oboru hydrogeologie



Termín zpracování: prosinec 2023

Výtisk č.: 1 z 5

OBSAH

1. ÚVOD A VYMEZENÍ CÍLŮ	2
2. POPIS ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ A PŘÍRODNÍCH POMĚRŮ.....	2
2.1 VYMEZENÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ.....	2
2.2 GEOMORFOLOGICKÉ, KLIMATICKÉ A HYDROLOGICKÉ POMĚRY	2
2.3 GEOLOGICKÉ POMĚRY ŠIRŠÍHO OKOLÍ	2
2.4 HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY	3
2.5 ÚZEMÍ SE ZVLÁŠTNÍ OCHRANOU, STŘETY ZÁJMŮ.....	3
3. PROVEDENÉ PRŮZKUMNÉ PRÁCE	3
3.1.1 Vrtné práce	3
3.1.2 Vsakovací zkouška	4
4. POSOUZENÍ PODMÍNEK PRO VSAKOVÁNÍ.....	4
4.1 HORNINOVÉ PROSTŘEDÍ.....	4
4.2 VSAKOVÁNÍ POMOCÍ VRTU DO PROSTŘEDÍ FLUVIÁLNÍCH ŠTĚRKŮ.....	5
4.3 POVRCHOVÉ VSAKOVÁNÍ VOD DO OKOLNÍ ZELENĚ	7
4.4 MOŽNOST OVLIVNĚNÍ JAKOSTI PODZEMNÍCH VOD	7
5. SYNTÉZA DAT, TECHNICKÉ ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ	7
6. POUŽITÁ LITERATURA A PODKLADOVÉ MATERIÁLY	9
6.1 SEZNAM NOREM	9

Seznam příloh:

Příloha č.1.	Přehledná situace okolí zájmového území
Příloha č.2.	Podrobná situace zájmové lokality
Příloha č.3.	Geologický profil realizovaného vrtu
Příloha č.4.	Grafický průběh vsakovací zkoušky
Příloha č.5.	Technická zpráva – vrtné práce

Rozdělovník:

Výtisk č. 1 – 3:	Statutární město Ostrava, městský obvod Ostrava-Jih
Výtisk č. 4:	Česká geologická služba - Geofond
Výtisk č. 5:	Archiv zhotovitele

1. ÚVOD A VYMEZENÍ CÍLŮ

Na základě objednávky č. O/2864/2023/INV, Statutárního města Ostravy, městského obvodu Ostrava – Jih (objednatel) byl proveden podrobný hydrogeologický průzkum s posouzením vhodnosti zájmového území k zasakování srážkových vod z nově projektovaných ploch do horninového prostředí, určení koeficientu vsaku odvozeného z nálevového testu a stanovení koncepce hospodaření se srážkovými vodami ve smyslu oborové normy TNV 75 9011.

Cílem průzkumných prací bylo:

- posouzení vhodnosti hydrogeologických poměrů zájmové lokality pro **vsakování atmosférických srážek** do horninového prostředí. Požadavkem přitom byla likvidace odváděných vod nezávadným způsobem tak, aby nedošlo k negativnímu dotčení právem chráněných zájmů majitelů okolních nemovitostí, zejména podmáčení okolních pozemků, příp. negativnímu ovlivnění kvality podzemní vody a odtokových poměrů,
- **zpracování vyjádření osoby s odbornou způsobilostí** dle §9 zákona č. 254/2001 Sb., o vodách pro žádost o povolení k nakládání s vodami,

Pro zpracování průzkumu byla zhotoviteli poskytnuta výkresová dokumentace s projektovaným umístěním stavebních objektů. Zhotovitel dále pro vyhodnocení využil základní geologickou a hydrogeologickou mapu měřítka 1:50 tis. (list č. 15-43 Ostrava).

2. POPIS ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ A PŘÍRODNÍCH POMĚRŮ

2.1 VYMEZENÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Zájmové území se nachází v Moravskoslezském kraji, městě Ostrava, městské části Hrabůvka, v parčíku u památníku obětem II. světové války na ulici Adamusova a Klegova. Povrch terénu zájmového území je rovinný s nadmořskou výškou cca 240 m n m.

Přehledně je situování zájmové lokality znázorněno v příloze č. 1. Podrobná situace s umístěním průzkumného vrtu je uvedena v příloze č. 2.

2.2 GEOMORFOLOGICKÉ, KLIMATICKÉ A HYDROLOGICKÉ POMĚRY

Regionální **geomorfologická rajonizace reliéfu** (Demek a kol., 1987) zahrnuje zájmovou lokalitu do podsoustavy Severní vněkarpatské sníženiny, celku Ostravská pánev a okrsku VIIIB-1-e Novobělská rovina.

Zájmové území se podle **klimatologického členění** Quitta (1971) nachází v mírně teplé oblasti MT 10, jenž je charakterizována dlouhým teplým a mírně suchým létem, krátkým přechodným obdobím s mírně teplým jarem a mírně teplým podzimem a mírně teplou, velmi suchou a krátkou zimou s krátkým trváním sněhové pokrývky. Dlouhodobý průměrný roční srážkový úhrn vzhledem ke značné koncentraci průmyslu, blízkosti větších vodních ploch a hustotě zástavby neklesá pod 750 mm. Dlouhodobý průměrný srážkový úhrn ve vegetačním období se pohybuje okolo 400 až 450 mm a v zimním období klesá na 200 až 250 mm.

Podle **hydrologického členění** ČR (Hydroekologický informační systém VÚV T.G.M.) leží území lokality do povodí IV. řádu Ostravice (č.h.p. 2-03-01-0610-0-00).

2.3 GEOLOGICKÉ POMĚRY ŠIRŠÍHO OKOLÍ

Z regionálně-geologického hlediska se oblast nachází v předhlubni Vnějších Západních Karpat. Podloží kvartéru tvoří neogenní sedimenty vyplňující předhlubeň. Předkvartérní sedimenty v širším okolí lokality jsou převážně zastoupeny vápnitými miocénními jíly (slíny), které nasedají v různých mocnostech na paleoreliéf karbonských uloženin.

Pro účel průzkumu je významná zejména geologická skladba kvartérních uloženin v nejbližším okolí lokality. Kvartérní sedimenty v zájmovém území jsou budovány fluvialní akumulací písčitých štěrků, na nichž se nachází horizont pseudosprašových hlín, které mohou být místy

redeponovány a povrch původního terénu upraven navážkami. Složení navážek je velmi variabilní, ale v generelu obsahují směs hlíny, stavební sutě, strusky, škváry a haldoviny.

2.4 HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

Zájmová oblast se vyskytuje z pohledu **hydrogeologického rajónování** ve skupině rajónů 22 Neogenní sedimenty vněkarpatských a vnitrokarpatských pánví a subrajónu 226-1 Ostravská pánev - ostravská část.

Dílčí hydrogeologický rajón 226-1 Ostravská pánev – ostravská část s plochou rajónu 249,5 km², je tvořen převážně štěrkopísčitými sedimenty s volnou hladinou podzemní vody a průlinovým typem propustnosti. Hodnota transmisivity T je vyšší než $1 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$ a podle Krásného (1986) odpovídá vysoké transmisivitě s vodohospodářským významem soustředěných odběrů menšího významu. Mineralizace podzemních vod bývá vyšší než 1 g/l s převažujícím chemickým typem $\text{Ca-Na-HCO}_3\text{-SO}_4$.

Hydrogeologický průlinový kolektor je v širším okolí zájmové lokality tvořen fluvialními písčitými štěrky. Propustnost kolektoru vyjádřená koeficientem filtrace se pohybuje v řádech $n \cdot 10^{-4}$ až $n \cdot 10^{-3} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ (dle Jetelovy klasifikace dosti silná propustnost, III. třída). Zvodeň má převážně volnou hladinu. Podloží štěrkového kolektoru tvoří nepatrně propustné vápnité jíly spodního bádenu. Ty tvoří hydraulický izolátor o mocnosti řádově desítky až první stovky metrů. Propustnost izolátoru definovaná koeficientem filtrace se pohybuje v rozpětí řádů $n \cdot 10^{-9}$ - $n \cdot 10^{-11} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. V nadloží štěrkového kolektoru je vyvinuta poloha fluvialních a eolických hlín. Plošné rozšíření tohoto horizontu bylo na mnoha místech antropogenní činností porušeno a v současné době plní funkci nesouvislého nadložního poloizolátoru až izolátoru štěrkového kolektoru a výrazně omezují přímou infiltraci srážkových vod přímo do kolektoru. Propustnost těchto uloženin charakterizuje koeficient filtrace, pohybující se v řádech $n \cdot 10^{-6}$ - $n \cdot 10^{-8} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ (dle Jetelovy klasifikace velmi slabá propustnost, VII. třída).

2.5 ÚZEMÍ SE ZVLÁŠTNÍ OCHRANOU, STŘETY ZÁJMŮ

Lokalita leží mimo ochranná pásma vodních zdrojů (dle §30 Zákona č.254/2001 Sb. o vodách v platném znění) a není součástí velkoplošného ani maloplošného zvláště chráněného území (dle § 14 Zákona č.114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny, v platném znění) a není ani součástí Chráněné oblasti přirozené akumulace vod (CHOPAV). Zájmová lokalita ani její část není v databázi ČGS - Geofondu evidována jako aktivní ani potenciální plocha sesuvu a nenachází se v záplavovém území.

3. PROVEDENÉ PRŮZKUMNÉ PRÁCE

Předmětem terénních prací v rámci průzkumu byla především realizace trvale vystrojeného hydrogeologického vrtu. Nedílnou součástí bylo zaměření a dokumentace hladiny podzemní vody, včetně provedení nálevové zkoušky.

3.1.1 Vrtné práce

Průzkumný vrt VJ-1 byl proveden v místě určeném zadavatelem. Vrt byl proveden dne 30.11.2023 do hloubky 7 m pod terénem a je vystrojen PVC pažnicí DN 125 mm se šterbinovou perforací v intervalu 4,0 – 7,0 m p. t. Mezikruží vrtu je obsypáno tříděným štěrkem fr. 4/8 mm do úrovně 2,0 m pod terénem a následuje bentonitová ucpávka v mocnosti 0,5 m, tj do úrovně 1,5 m pod terénem. Svrchní část mezikruží vrtu je obsypána vytěženým materiálem. PVC pažnice je vyvedena cca 0,2 m nad úroveň terénu a zhlaví vrtu je tvořeno obetonovanou uzamykatelnou chráničkou s ústím 0,36 m nad terénem. Vrt je uzpůsoben pro budoucí využití jako vsakovací prvek.

Podrobná situace umístění vrtu na lokalitě je uvedena v příloze č. 2., geologický profil vrtu VJ-1 je znázorněn v příloze č. 3. Kopie technické zprávy z vrtných prací je uvedena jako příloha č. 5.

3.1.2 Vsakovací zkouška

Pro ověření vsakovacích schopností geologického prostředí byla na průzkumném vrtu VJ-1 realizována vsakovací zkouška. Pro nálev byla použita pitná voda v IBC kontejneru a na vrtu bylo v průběhu zkoušky prováděno kontinuální sledování hladiny, pomocí automatického snímače s barometrickou kompenzací v intervalu 1 minuty.

V rámci 1. fáze nálevu bylo provedeno nasycení štěrkového kolektoru přítokem cca 150 l vody minuty. Následně byl v čase 3 – 30 min udržován průměrný přítok $0,33 \text{ l.s}^{-1}$ s hladinou oscilující mezi 2 – 3 m pod terénem. Ve třetí fázi bylo provedeno opětovné naplnění vrtu a byl měřen pokles hladiny ve vrtu.

Z naměřených hodnot průměrného vsakovaného toku pro ustálenou část vsakovací zkoušky i pro poklesovou část vsakovací zkoušky a vsakovací plochy vrtu v intervalu propustných zemin (5,5 – 7,0 m) cca $0,8 \text{ m}^2$ pak byl vypočten **koeficient vsaku** fluvialních štěrků v rozmezí $4,2 \cdot 10^{-5}$ – $4,4 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$. Průměrná hodnota pak činí **$k_v = 4,3 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$** .

4. POSOUZENÍ PODMÍNEK PRO VSAKOVÁNÍ

Účelem posudku je zhodnocení hydrogeologických poměrů zájmové lokality a v případě jejich vhodnosti navržení adekvátního způsobu vsakování neznečištěných atmosférických srážek do horninového prostředí. Požadavkem přitom je, aby vody byly likvidovány nezávadným způsobem tak, aby nedošlo k negativnímu ovlivnění odtokových poměrů a kvality podzemní vody, a dále k negativnímu dotčení právem chráněných zájmů majitelů okolních nemovitostí, zejména aby nedocházelo k podmáčení pozemků nebo narušení stability základových poměrů.

4.1 HORNINOVÉ PROSTŘEDÍ

Horninové prostředí na zájmové lokalitě bylo dokumentováno realizovaným vrtem VJ-1.

Neogén je v zájmovém území zastoupen vápnitými nevrstevnatými jíly spodnobadenské mořské transgrese. Mocnost těchto sedimentů dosahuje jednotek až prvních stovek metrů v závislosti na průběhu karbonského fundamentu. Jíly jsou převážně monotónní, modravě šedé, jemně slídnaté, jemně písčité, místy s písčito-prachovitými vložkami, vzácně pak s vložkami světle šedých vápnitých křemitých písků. Jíly jsou překonsolidované, jejich konzistence je ve svrchní části převážně tuhá až pevná, s hloubkou se zvyšuje na konzistenci pevnou až tvrdou. Povrch neogénu byl v širším okolí ověřen v úrovních cca 10 – 12 m pod terénem.

Na povrch neogénních jílu nasedají kvartérní uloženiny. Ty jsou ve spodní části reprezentovány fluvialními štěrky s opracovanými valouny o velikosti do cca 8 cm. Mezerní hmota je písčitá, slabě zahliněná. Pokryvnou vrstvu v tvoří eolické jíly, označované jako sprašové hlíny z období svrchního pleistocénu, které tvoří souvislý pokryv a jejich mocnost závisí na průběhu fundamentu, na který byly naváty.

Jednotlivé vrstvy na lokalitě lze z **hydrogeologického hlediska** charakterizovat:

- **Jílovité a jílovito-písčité sedimenty** – plní funkci poloizolátoru až izolátoru a omezují infiltraci srážkových vod do hlubšího prostředí
- **Fluvialní štěrky** – plní z hydrogeologického hlediska funkci kolektoru. Podzemní voda byla aktuálně provedenými pracemi zjištěna v hloubce 6,7 m a v ustálené úrovni byla zaaměřena v hloubce 6,41 m pod terénem.
- **Miocénní jíly** – tvoří hydraulický izolátor o mocnosti řádově desítky až první stovky metrů. Propustnost izolátoru definovaná koeficientem filtrace se pohybuje v rozpětí řádů $n \cdot 10^{-9}$ – $n \cdot 10^{-11} \text{ m.s}^{-1}$. Mocnost této vrstvy v rádech až stovek metrů nepřipouští možnost komunikace s hlubším geohydrodynamickým systémem vyvinutým v puklinovém systému karbonských hornin. Tyto sedimenty vytvářejí **regionální izolátor**.

Kolektor je v zájmovém území dotován zejména srážkovou činností. Vzhledem k nízké propustnosti polohy krycích jílovitých zemin dochází ke zpoždění odezvy srážek na vzestupu hladiny podzemní vody. **Kolísání hladiny** podzemní vody během roku je předpokládáno v **rozmezí cca $\pm 0,2$ m**. Generelní **směr proudění podzemní vody** je předpokládán k severovýchodu.

Z výsledků provedených průzkumných prací je patrné, že pro účely zasakování jsou z hlediska propustnosti podstatné **fluviální písčité štěrky** ověřené vsakovacím vrtem v hloubce od 5,5 m s koeficientem vsaku vypočteným z vsakovací zkoušky **$k_v = 4,3 \cdot 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$** . Hladina podzemní vody je pak s ohledem na možný rozkyv uvažována v maximální úrovni 6,2 m pod terénem.

4.2 VSAKOVÁNÍ POMOCÍ VRTU DO PROSTŘEDÍ FLUVIÁLNÍCH ŠTĚRKŮ

Vsakovací kapacita realizovaného vrtu o průměru 0,175 mm, vetknutého 1,5 m do štěrkovitých zemin pak výpočtem dle ČSN 759010 odpovídá:

$$Q_{vsak} = \frac{1}{f} \cdot k_v \cdot A_{vsak} = \frac{1}{2} \cdot 4,3 \cdot 10^{-4} \cdot 0,67 = 0,000144 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1} = 0,144 \text{ ls}^{-1}$$

kde:

f	součinitel bezpečnosti vsaku (doporučeno $f \geq 2$)	k_v	koeficient vsaku ($4,3 \cdot 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$)
		A_{vsak}	vsakovací plocha

Pozn.: Skutečná vsakovací kapacita ověřená vsakovací zkouškou je cca 2-násobná, nicméně do výpočtu dle ČSN 759010 vstupuje odlišný výpočet vsakovací plochy a součinitel bezpečnosti $f = 2$, který skutečnou kapacitu snižuje o 50%.

Odváděné vody budou tvořeny srážkami z rekonstruovaných zpevněných ploch - chodníků. Stanovení redukovaného půdorysného průmětu odvodňované plochy A_{red} získáme redukcí dílčích ploch součiniteli odtoku dešťových vod ψ .

Odvodňovaná plocha:

<u>Dílčí plocha (m²)</u>	<u>ψ</u>	<u>dílčí typ povrchu</u>
543,7	0.1	vsakovací betonová dlažba
43,9	0.4	dlažba ze žulových odseků s retenční spárou
322,5	0.3	mlatový povrch

Celková redukovaná odvodňovaná plocha tedy činí cca 169 m².

Pro stanovení hodnoty deště a návrh dimenzování vsakovacího zařízení byl využit postup dle ČSN 75 9010. Vsakovací plocha A_{vsak} je dána realizovaným vrtem a činí 0,67 m². Retenční objem vsakovacího zařízení se stanoví dle vztahu:

$$V_{vz} = \frac{h_d}{1000} \cdot (A_{red} + A_{vz}) - \frac{1}{f} \cdot k_v \cdot A_{vsak} \cdot t_c \cdot 60$$

kde:

h_d	návrhový úhrn srážek dle ČN 759010	A_{vsak}	vsakovací plocha
A_{red}	red. průmět odvodňované plochy (m ²)	A_{vz}	plocha hladiny (jen u povrchových zař.)
f	součinitel bezpečnosti vsaku, $f \geq 2$	t_c	doba trvání srážky dle ČSN 759010
k_v	koeficient vsaku ($4,3 \cdot 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$)		

Výsledné hodnoty retenčního objemu pro jednotlivé doby trvání srážek jsou uvedeny v následující tabulce:

Trvání srážky t_c (min)	Výpočet retenčního objemu vsakovacího zařízení V_{vz}	Retenční objem vsakovacího zařízení V_{vz} (m ³)
5	10,8/1000 . (169+0) - 1/2 . 4,3.10 ⁻⁴ . 0,67.5.60	1.78
10	15,2/1000 . (169+0) - 1/2 . 4,3.10 ⁻⁴ . 0,67.10.60	2.48
15	17,8/1000 . (169+0) - 1/2 . 4,3.10 ⁻⁴ . 0,67.15.60	2.88
20	19,6/1000 . (169+0) - 1/2 . 4,3.10 ⁻⁴ . 0,67.20.60	3.14
30	22,1/1000 . (169+0) - 1/2 . 4,3.10 ⁻⁴ . 0,67.30.60	3.47
40	23,8/1000 . (169+0) - 1/2 . 4,3.10 ⁻⁴ . 0,67.40.60	3.68
60	26,3/1000 . (169+0) - 1/2 . 4,3.10 ⁻⁴ . 0,67.60.60	3.92
120	30,5/1000 . (169+0) - 1/2 . 4,3.10 ⁻⁴ . 0,67.120.60	4.11
240 (4h)	36,7/1000 . (169+0) - 1/2 . 4,3.10⁻⁴ . 0,67.240.60	4.12
360 (6h)	40,7/1000 . (169+0) - 1/2 . 4,3.10 ⁻⁴ . 0,67.360.60	3.76
480 (8h)	41,9/1000 . (169+0) - 1/2 . 4,3.10 ⁻⁴ . 0,67.480.60	2.92
600 (10h)	43,1/1000 . (169+0) - 1/2 . 4,3.10 ⁻⁴ . 0,67.600.60	2.08
720 (12h)	44,3/1000 . (169+0) - 1/2 . 4,3.10 ⁻⁴ . 0,67.720.60	1.25
1080 (18h)	47,9/1000 . (169+0) - 1/2 . 4,3.10 ⁻⁴ . 0,67.1080.60	-1.27
1440 (24h)	50,1/1000 . (169+0) - 1/2 . 4,3.10 ⁻⁴ . 0,67.1440.60	-4.02
2880 (48h)	68,7/1000 . (169+0) - 1/2 . 4,3.10 ⁻⁴ . 0,67.2880.60	-13.36
4320 (72h)	78,9/1000 . (169+0) - 1/2 . 4,3.10 ⁻⁴ . 0,67.4320.60	-24.12

Pro výpočet byly použity návrhové úhrny srážek s dobou trvání od 5 min do 72 hod s periodicitou výskytu $p = 0,2$. Největší uvažovaný retenční objem vsakovacího zařízení pro vsakovací plochu vrtu VJ-1 a koeficient vsaku $4,3 \cdot 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$ činí $V_{vz} = 4,12 \text{ m}^3$.

Doba trvání nejnepříznivější srážky je 4 hod a za tuto dobu spadne na odvodňovanou plochu 36,7 mm srážek, což představuje **celkové množství 6,2 m³ srážek**. Údaje o hodnotě srážek byly převzaty ze srážkoměrné stanice Ostrava – Vítkovice.

Doba prázdnění vsakovacího zařízení:

$$T_{pr} = \frac{V_{vz}}{Q_{vsak}} = \frac{4,12}{0,000144} = 28528 = 7,92 \text{ hod}$$

Doba prázdnění T_{pr} je menší než maximální požadovaná doba prázdnění 72 hod a navrhované vsakovací zařízení z hlediska této podmínky vyhovuje.

Realizovaný vsakovací vrt VJ-1 je pro odvodnění rekonstruovaných zpevněných ploch vhodný a kapacitně dostačující, s nutností vybudování předřazené retence o objemu min 4,1 m³.

S ohledem na ustálenou úroveň hladiny podzemní vody je nutné vrt vyplnit do úrovně cca 5,2 m filtračním materiálem, který nahradí nasaturovanou zónu kolektoru a nebude docházet k přímému vypuštění vod do vod podzemních.

Při zvoleném vsakování do horninového prostředí budou vsakované vody infiltrovat do vrstvy fluvialních štěrků (v hloubce od cca 5,5 m p. t.) směrem k jejich bázi, odkud budou s pohybem podzemní vody proudit severovýchodním směrem. Vzhledem k hloubce hladiny podzemní vody 6,4 m pod terénem a uvažovanému vsakování do horizontu fluvialních štěrků je případné riziko výskytu podmačení na lokalitě minimální.

Minimální odstupová vzdálenost vsakovacího zařízení od budov se dle České technické normy ČSN 75 9010 Vsakovací zařízení srážkových vod (2012) počítá podle vzorce:

$$X = \frac{h + 0,5}{15 \cdot k_v^{0,25}} + 2 + X_2$$

kde $h = 0$ m - maximální výška hladiny podz. vody nad úroveň nejnižšího podlaží, koeficient vsaku $k_v = 4,3 \cdot 10^{-4}$ m.s⁻¹, $X_2 = 0$ m rozšíření dna výkopu.

Minimální odstupová vzdálenost vsakovacího zařízení od budov je 2,7 m.

Na odtoku vsakované vody z lokality, tj. severovýchodním směrem se nenachází objektu, které by mohly být ovlivněny navrženým vsakováním.

Vzhledem ke geologické stavbě horninového prostředí **nelze předpokládat ovlivnění odtokových poměrů**. Tíhový geohydrodynamický režim proudění podzemních vod nebude významně narušen a zajištěním přirozeného odtoku vsakovaných vod z lokality **lze vyloučit rizika spojená s podmáčením pozemků nebo narušením stability základových poměrů**.

4.3 POVRCHOVÉ VSAKOVÁNÍ VOD DO OKOLNÍ ZELEŇE

Vzhledem k tomu, že řešené území je významným krajinným prvkem s množstvím vzrostlých dřevin a na základě požadavku OŽP MMO mají projektované práce co nejméně mechanicky zasáhnout do kořenového prostoru okolních dřevin je možno alternativně uvažovat i s **povrchovým vsakováním vod do okolní zeleně**. Při tomto způsobu by část srážkových vod byla svedena příčným spádem do okolních propustných vegetačních ploch. Tímto řešením nebude nutné vést dešťovou kanalizaci ke vsakovacímu prvku, kdy nutnost spádu potrubí vylučuje při kolizi s kořenovým systémem změnu trasy, nebo sklonu potrubí.

Zároveň by realizací záměru nedošlo k navýšení odváděných vod oproti stávajícímu stavu, protože nově dojde k vybudování propustných povrchů a tím snížení povrchového odtoku o více než 50 %.

Realizací povrchového vsakování do okolní zeleně nedojde ke změně, nebo zhoršení stávajících odtokových poměrů území.

4.4 MOŽNOST OVLIVNĚNÍ JAKOSTI PODZEMNÍCH VOD

Z rešeršních údajů vyplývá, že se jedná o území s výskytem podzemní vody II. kategorie, vyžadující složitější úpravu z hlediska využitelnosti pro zásobování pitnou vodou.

Z hlediska možného ohrožení podzemní vody při vsakování se s ohledem na velikost redukované odvodňované plochy jedná o **plochy přípustné**.

Z hlediska možného ohrožení podzemní vody při vsakování se s ohledem na charakter území (parkové plochy pro pěší) nepředpokládá znečištění srážkových vod. Při vsakování neznečištěných srážkových vod do horninového prostředí na dané lokalitě **nelze předpokládat negativní ovlivnění kvality podzemní vody** v okolí zájmového území a **na zájmové lokalitě bude zachován vyhovující stav podzemních a povrchových vod a na vodu vázaných ekosystémů**.

5. SYNTÉZA DAT, TECHNICKÉ ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ

Na základě výsledků provedených geologických prací lze vyslovit následující závěry, předpoklady a doporučení.

Geologický profil je v místě realizovaného vsakovacího vrtu shora tvořen jílovitými zeminami, které v úrovni 5,5 m přechází do fluvialních písčitých štěrků vhodných pro vsakování. Úroveň výskytu neogenních vápnitých jílu, reprezentujících předkvartérní podloží je dle archívních dat z širšího okolí předpokládána v hloubce do cca 10 – 12 m pod terénem.

Geohydrodynamický systém nacházející se na zájmové lokalitě je vázán na fluvialní štěrky které tvoří kolektor s volnou hladinou podzemní vody. V prostoru realizovaného vsakovacího objektu ji lze očekávat v nejvyšší úrovni cca 6,2 m. Generelní **směr proudění podzemní vody** je k severovýchodu.

Z výsledků provedených průzkumných prací je patrné, že pro účely **hlubinného zasakování** jsou z hlediska propustnosti podstatné fluviální písčité štěrky ověřené v místě vsaku v hloubce od 5,5 m s koeficientem vsaku $k_v = 4,3 \cdot 10^{-4} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

Z hlediska požadavku OŽP MMO na ochranu stávajících dřevin a minimalizaci zásahů do kořenového systému v území VKP, lze uvažovat i s **povrchovým vsakováním vod do okolní zeleně**. Při tomto způsobu by část srážkových vod byla svedena příčným spádem do okolních propustných vegetačních ploch. Tímto řešením nebude nutné vést dešťovou kanalizaci ke vsakovacímu prvku, kdy nutnost spádu potrubí vylučuje při kolizi s kořenovým systémem změnu trasy, nebo sklonu potrubí a realizace takového systému není technicky možná bez zásahů do kořenových systému dřevin v lokalitě.

V Ostravě, dne 6. prosince 2023

6. POUŽITÁ LITERATURA A PODKLADOVÉ MATERIÁLY

- [1] Beránek, J., VUT Brno, Odvádění dešťových vod – Vsakování vod nezatížených škodlivinami.
- [2] Demek, J. et al, 1987. : Zeměpisný lexikon ČSR - Hory a nížiny, Academia Praha
- [3] Jetel, J., 1973: Logický systém pojmů – základní podmínka formalizace a matematizace v hydrogeologii, Geol. Průzk., 15, 1, str. 13-17, Praha
- [4] Jetel, J., 1982: Určování hydraulických parametrů hornin hydrodynamickými zkouškami ve vrtech, ÚÚG, Praha
- [5] Havlínek, et. al., 12/2005, Návrh systému vsakování dešťových vod včetně návrhu prefabrikovaných objektů pro retenci a vsakování, Prefa Brno a.s., Brno
- [6] Macoun et al., 1965: Kvartér Ostravska a Moravské brány, ÚÚG v NČAV, Praha
- [7] Pašek, J., Matula, M. a kol., 1995: Inženýrská geologie I., II., Česká matice technická, Praha
- [8] Quitt, E., 1971: Klimatické oblasti Československa, Studia Geographica 16, Praha
- [9] Turček, P., et al., 2005: Zakládání staveb, Jaga group, s.r.o., Bratislava
- [10] Žabička, Z., Vrána, K., 2011: Hospodaření se srážkovou vodou v nemovitostech, TP 1.20, Technická pomůcka k činnosti autorizovaných osob. ČKAIT, Praha.
- [11] Základní geologická a hydrogeologická mapa ČR, list 15-43 Ostrava, měřítko 1:50 000. (<http://mapy.geology.cz>)
- [12] <http://www.heis.vuv.cz/>
- [13] <http://www.mapy.cz/>
- [14] geoportal.gov.cz

6.1 SEZNAM NOREM

ČSN 75 9010 – Vsakovací zařízení srážkových vod

ČSN EN ISO 14688 Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zatřídování zemin -
Část 1: Pojmenování a popis

ČSN EN ISO 14688 Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zatřídování zemin -
Část 2: Zásady pro zatřídování

ČSN EN ISO 14689 Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zatřídování hornin -
Část 1: Pojmenování a popis

ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - část 1: Obecná pravidla

ČSN EN 1997-2 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - část 2: Průzkum a
zkoušení základové půdy

Úprava prostoru VKP kolem památníku obětem II. světové války na ul. Adamusova a Klegova

Závěrečná zpráva HG průzkumu

PŘÍLOHOVÁ ČÁST


Seznam příloh:

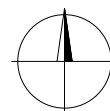
1. Přehledná situace okolí zájmového území
2. Podrobná situace zájmové lokality
3. Geologický profil realizovaného vrtu
4. Grafický průběh vsakovací zkoušky
5. Technická zpráva – vrtné práce




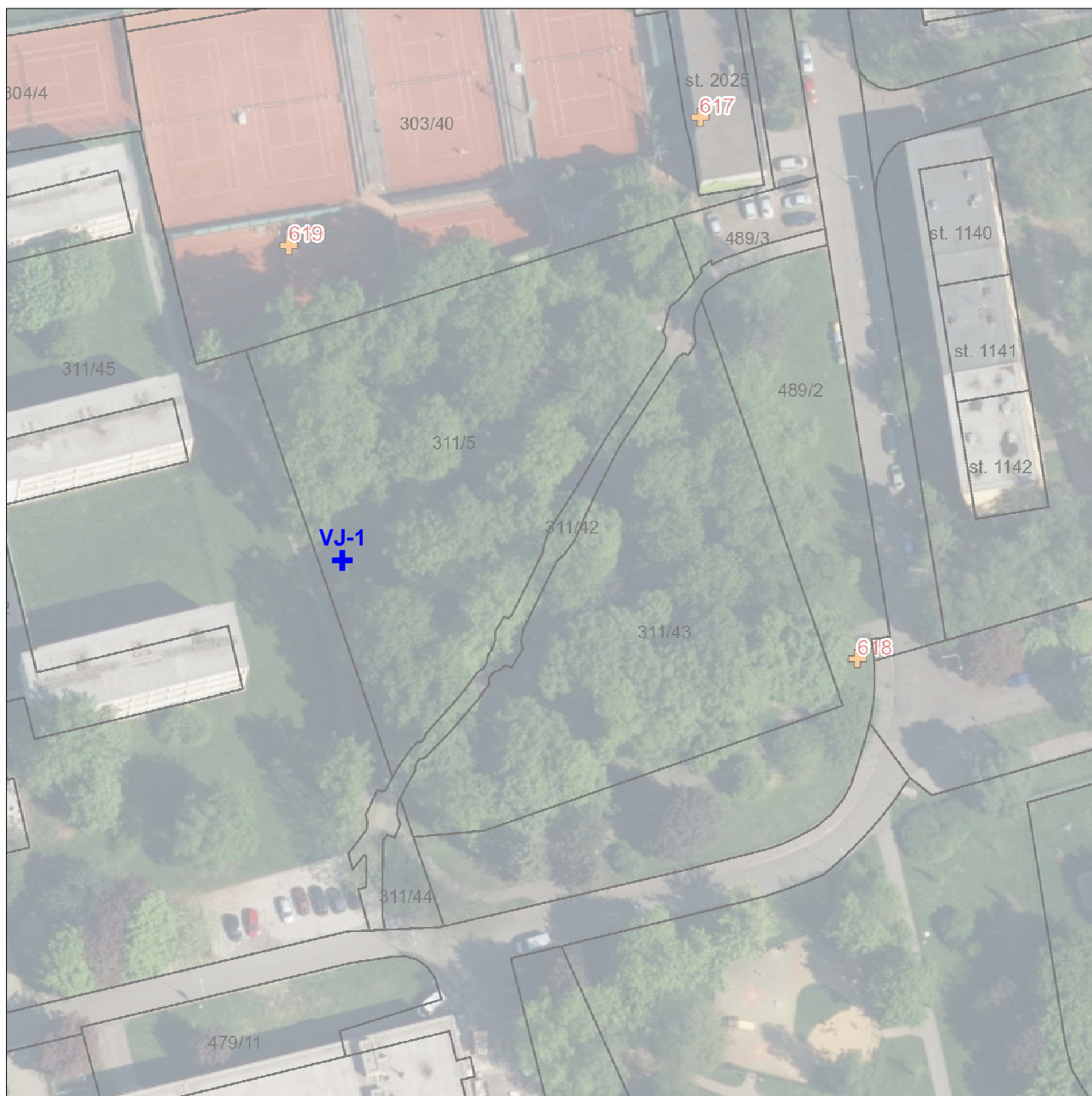
převzato z mapového serveru ČÚZK (<https://geoportal.cuzk.cz>)

Legenda:

 vymezení zájmového území



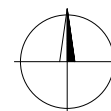
Akce: Úprava prostoru VKP kolem památníku obětem II. světové války na ul. Adamusova a Klegova			
Vypracoval: Ing. David Muška	Datum: prosinec 2023	Měřítko: 1 : 25 000	
Název výkresu: Přehledná situace okolí zájmového území			Příloha č.: 1




převzato z mapového serveru ČGS (https://mapy.geology.cz/vrtna_prozkoumanost/)

Legenda:

VJ-1
+ realizovaný HG vrt



Akce: Úprava prostoru VKP kolem památníku obětí II. světové války na ul. Adamusova a Klegova			
Vypracoval: Ing. David Muška	Datum: prosinec 2023	Měřítko: 1 : 1 000	
Název výkresu: Podrobná situace lokality s vyznačením průzkumných prací			Příloha č.: 2

Úprava prostoru VKP kolem památníku obětem II. světové války na ul. Adamusova a Klegova







Závěrečná zpráva HG průzkumu

Příloha č. 3

Geologický profil realizovaného vrtu

Projekt Úprava prostoru VKP kolem památníku obětem II. světové války na ul. Adamusova a Klegova				Číslo vrtu VJ-1
Zakázka číslo Z23-261	Dokumentoval Ing. Muška	Výška - terén (m n.m.) 239.70 (Balt p.v.)	Souřadnice (JTSK) X -1106 726.5 Y -472 576.8	
Zhotovitel GEOSERVICES CZ s.r.o.				Datum realizace 30-11-2023

Stratigrafie Nadmořská výška (m n.m.)	Legenda	Hloubka (Mocnost) (m)	Voda	Typ vzorku číslo	GEOLOGICKY POPIS ZEMIN A HORNIN	ČSN 73 1005	ČSN 736133	Vystrojení/ obsyp
A 239.20		(0.50) 0.50			Humózní hlína, tmavě hnědá, s drobnými valouny a kořínky	(O)	I	
K 234.20		(5.00) 5.50			Jíl se střední plasticitou, rezavě hnědý, šedě smouhovaný, shora pevný (Ic = 1), od 2,5 m tuhý (Ic = 0,8), u báze slabě písčitý, eolický	F6(Cl)	I	
K 232.70		(1.50) 7.00			Štěrk s příměsí jemnozrné zeminy, rezavě hnědý, valouny opracované, oválné, o velikosti 2 - 6 cm v delší ose, místy až 8 cm, mezerní hmota písčitá, slabě zahliněná, od 6,7 m zvodněný, fluvialní	G3(G-F)	I	

Průběh vrtání								Legenda:	
Vrtné nářadí hloubka	prům. mm	Pažení vrtu hloubka	prům. mm	Podzemní voda typ/číslo	hloubka	Výstroj vrtu hloubka	prům. mm	 Naražená hladina podzemní vody /  Ustálená hladina podzemní vody	
7.00	175			Naražená 1	6.70	7.00	125	 SLUF11 - Neperforovaná výstroj se zpětným zásypem	 FILT11 - Neperforovaná výstroj s filtračním obsypem
				Ustálená	6.41			 BENT11 - Bentonitové těsnění	 SLOT11 - Perforovaná výstroj s filtračním obsypem
Poznámka									
Souřadnice odečteny z mapového podkladu!									

Všechny rozměry jsou v metrech Měřítko 1:50	Dodavatel Vrtmistr p. Šlachta	Metoda TK - rotační jádrové Typ soupravy HVS04A	Stránka 1 z 2
--	---	--	----------------------

FOTODOKUMENTACE

Projekt Úprava prostoru VKP kolem památníku obětem II. světové války na ul. Adamusova a Klegova				Číslo vrtu VJ-1
Zakázka číslo Z23-261	Dokumentoval Ing. Muška	Výška - terén (m n.m.) 239.70 (m n.m.)	Souřadnice (JTSK) X -1106 726.5 Y -472 576.8	

0 m

1 m



Stránka

2 z 2

Úprava prostoru VKP kolem památníku obětem II. světové války na ul. Adamusova a Klegova

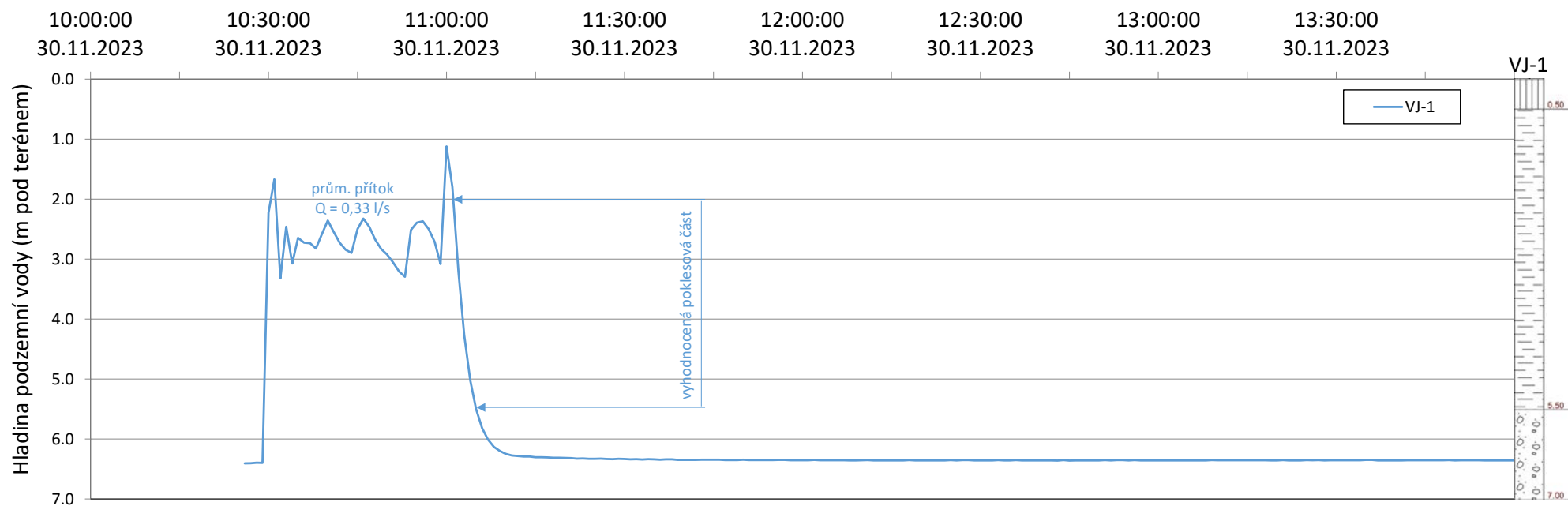
Závěrečná zpráva HG průzkumu

Příloha č. 4

Grafický průběh vsakovací zkoušky

Záznam hladiny podzemní vody ve vrtu VJ-1 při vsakovací zkoušce akce:

Úprava prostoru VKP kolem památníku obětím II. světové války na ul. Adamusova a Klegova, ze dne 30.11.2023



Výpočet koeficientu vsaku - zkouška s ustálenou hladinou vody

Zkušební vsakovací plocha A_{zk} 0.8 m²
Přítok vody během zkoušky Q_{zk} 0.000333 m³·s⁻¹

$$k_v = Q_{zk} / A_{zk}$$
$$k_v = \underline{4.2E-04} \quad \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$$

Výpočet koeficientu vsaku - zkouška s proměnnou hladinou vody

Zkušební vsakovací plocha A_{zk} 0.8 m²
Vsak vody během zkoušky Q_{zk} 0.000351 m³·s⁻¹

$$k_v = Q_{zk} / A_{zk}$$
$$k_v = \underline{4.4E-04} \quad \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$$

Úprava prostoru VKP kolem památníku obětem II. světové války na ul. Adamusova a Klegova

Závěrečná zpráva HG průzkumu

Příloha č. 5

Technická zpráva – vrtné práce

GEOSERVICES CZ s.r.o.

Ing. David Muška
Kounicova 1064/3
702 00 Ostrava

V Ostravě, 30.11.2023

Věc: Technická zpráva o provedení vrtných prací

Lokalita : **Ostrava Zábřeh, Klegova - HG**
Číslo úkolu objednatele : Z23
Objednatel : **GEOSERVICES CZ s.r.o.**
Technologie vrtání : rotační jádrové vrtání na sucho TK korunkami – průměr TK 175/156mm, příp.137mm při manipulační pažení ocelovými výpažnicemi průměru 168mm
Vrtná souprava : HVS 04 A – hydraulická vrtná souprava s rotační hlavou na lafetě

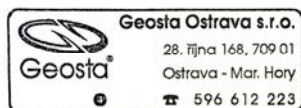
Dne 30.11.2023 provedla vrtná posádka GEOSTY Ostrava s.r.o. ve složení Waldemar Šlachta, Tomáš Gibala vrtné práce – geologické vrty pro výše uvedenou akci.

Druh vrtů : HG počet vrtů : 1 ks celková metráž : 7,0 m

Označ. sond	hloubka vrtu	ø pažnic	plná pažnice	perforovaná pažnice
VJ1	7,0m	125mm	0,0-4,0m	4,0-7,0m

Výstroj – roura PVC - studniční hrdlované na vrty DN 125mm, šterbinová perforace do 2mm, obsyp kačírek 4/8mm, ocelové uzavíratelné zhlaví, beton.límec.

Vytyčení, zaměření vrtů a prvotní geolog. dokumentaci zajistil zástupce objednatele. Po zdokumentování vrtného jádra byly IG vrty likvidovány dusaným záhozem.



.....
ing.Jan Šťastný, prokurista