



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

Číslo zakázky: Z16-118

Objednatel: OVAPROX s.r.o.

Lískovec u Frýdku-Místku – oprava hydroizolace a drenáž

Hydrogeologické posouzení lokality a návrh způsobu vsakování

Odpovědný řešitel geologických prací:

Ing. David Muška

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



Termín zpracování: březen 2021

Výtisk č.: 1 z 3

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	3
2.4 HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY	3
2.5 OSTATNÍ POMĚRY SE ZŘEATELEM NA ZVLÁŠTNÍ OCHRANU	3
2.6 DOSAVADNÍ PROZKOUMANOST	3
3. MNOŽSTVÍ DRÉNOVANÝCH VOD	4
4. POSOUZENÍ MOŽNOSTI VSAKOVÁNÍ	4
4.1 HORNINOVÉ PROSTŘEDÍ	4
4.2 VÝPOČET MNOŽSTVÍ VOD A DIMENZOVÁNÍ VSAKU	5
4.2.1 Návrh vsakovacího systému	6
4.3 MOŽNOST OVLIVNĚNÍ JAKOSTI PODZEMNÍCH A POVRCHOVÝCH VOD	7
4.4 MOŽNOST OVLIVNĚNÍ ODTOKOVÝCH POMĚRŮ	8
5. ZÁVĚR A DOPORUČENÍ	8
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. Geologické archivní data

Rozdělovník:

- Výtisk č. 1 – 2: OVAPROX s.r.o.
Výtisk č. 3: Archiv zhotovitele

1. ÚVOD A VYMEZENÍ CÍLŮ

Na základě objednávky společnosti OVAPROX s.r.o. (objednatel) byl vypracován předkládaný posudek hydrogeologických poměrů lokality s výpočtem drénovaných vod a posouzením možnosti jejich vsakování.

Záměrem investora je okolo stávajícího objektu hasičské zbrojnice ze severní a východní strany provést obvodovou drenáž zachycující průsaky srážek vně základové konstrukce. Svedené průsaky z drenáží pak investor zamýšlí utrácet vsakem do horninového prostředí, bude-li toto možné.

Cílem předkládaného posouzení hydrogeologických poměrů bylo:

- stanovení předpokládaného množství drénovaných vod
- posouzení vhodnosti hydrogeologických poměrů zájmové lokality pro vsakování srážkových vod 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,

Posouzení bylo zpracováno osobou s odbornou způsobilostí MŽP ČR v oboru hydrogeologie.

Pro zpracování zhotovitel dále využil základní geologickou a hydrogeologickou mapu měřítko 1:50 tis. (mapový list č. 15-43 Ostrava).

2. POPIS ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ A PŘÍRODNÍCH POMĚRŮ

2.1 VYMEZENÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Zájmové území, resp. objekt hasičské zbrojnice se nachází v Moravskoslezském kraji, městě Frýdek-Místek, místní části Lískovec, na ul. K Sedlišťům, v katastrálním území Lískovec u Frýdku – Místku, na pozemku p. č. 383/3. Vlastní objekt má č. p. 370 a přilehlé pozemky pro vybudování drenáže mají p. č. 3813/1 a 3814/1. Terén vlastní lokality je svažité k jihojihozápadu a nadmořská výška se pohybuje v úrovni cca 296 – 300 m n. m.

Přehledně je situování zájmové lokality znázorněno v příloze č. 1. Podrobná situace s vymezením archívních sond a projektovaného záměru je uvedena v příloze č. 2.

2.2 GEOMORFOLOGICKÉ, KLIMATICKÉ A HYDROLOGICKÉ POMĚRY

Regionální **geomorfologická rajonizace reliéfu** (Demek a kol., 1987) náleží zájmové území k oblasti Západobeskydské podhůří, celku Podbeskydská pahorkatina, podcelku Těšínská pahorkatina a okrsku Bruzovická pahorkatina. Širší okolí tvoří plochou pahorkatinu se souvrstvím glacifluviálního a fluviálního původu, překryté vrstvou sprašových hlín. Asymetrická údolí a strže oddělují jednotlivé zbytky akumulací plošiny, která byla rozčleněna periglaciálními a humidními destrukčními procesy.

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. Průměrná teplota v lednu činí –2 až –3 °C. V červenci dosahuje průměrná teplota hodnot 17 až 18°C. Dlouhodobý průměrný srážkový úhrn ve vegetačním období se pohybuje okolo 400 až 450 mm a v zimním období klesá na 200 až 250 mm. Průměrný počet dnů se srážkami většími než 1 mm je v této klimatické oblasti 100 až 120 dnů.

Podle **hydrologického členění** ČR (Hydroekologický informační systém VÚV T.G.M.) se zájmové území nachází v povodí IV. řádu Podšajarka (č.h.p. 2-03-01-054-0-00) s plochou dílčího povodí 5,74 km². Povrchové vody ze zájmové lokality odtékají souhlasně s úklonem svahu k jihu k vodoteči Podšajarka, která je pravostranným přítokem řeky Ostravice.

2.3 GEOLOGICKÉ POMĚRY

Předkvartérní podloží zájmového území je budováno vnějším flyšem podslezské jednotky. Nacházejí se zde křídové sedimenty frýdeckých vrstev, tvořené šedým prachovitým vápnným jílovcem. V nejbližším okolí nebyly do hloubky 15 m zjištěny.

Kvartérní sedimentace na zájmové lokalitě a jejím okolí je zastoupená sedimenty, glacigenními a eolickými. Glacigenní uloženiny tvoří převážně jílovité zeminy pestrého zbarvení s proměnlivou příměsí písčité frakce, na bázi přecházející až do písků a písčitých štěrků. Kvartérní sedimentace na lokalitě i v jejím okolí je ukončena vrstvou eolických sedimentů mladého pleistocénu, jejichž mocnost se pohybuje v rozmezí 1 - 3 m. Povrch terénu je obvykle překryt vrstvou humózní hlíny nebo antropogenních navážek. V zářezech menších vodních toků mohou být vyvinuty polohy fluvialních písčitohlinitých sedimentů.

2.4 HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

Širší zájmová oblast se vyskytuje z pohledu hydrogeologického rajónování (Hydroekologický informační systém VÚV T. G. M.) v hydrogeologickém rajónu 3212 Flyš v povodí Ostravice, jež je součástí skupiny rajónů 32 Flyšové sedimenty.

Hlubší kolektor je tvořen průlinovo-puklinovým prostředím zvrásněných a ukloněných vrstev podslezské a slezské jednotky vněkarpatských příkrovů s oběhem podzemní vody převážně v přípovrchové zóně.

Voda mělkého oběhu je v širším okolí vázána na průlinový kolektor glaciálních hrubozrnných sedimentů. Propustnost daného kolektoru, vyjádřená koeficientem transmisivity T , se pohybuje v rozpětí $1 \cdot 10^{-6}$ až $5 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ (dle Krásného klasifikace transmisivity velmi nízká až nízká).

V nadloží kolektoru se vyskytují glacigenní a sprašové hlíny, které na lokalitě plní funkci poloizolátoru až izolátoru 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 dosti slabá až velmi slabá propustnost).

Předpokládaný směr proudění podzemní vody v přípovrchovém geoprostředí je jižním směrem, souběžně s úklonem svahu, k místní drenážní bázi. Směr proudění podzemní vody hlubšího oběhu je ovlivněn úklonem puklin ve skalních horninách.

2.5 OSTATNÍ POMĚRY SE ZŘETELEM NA ZVLÁŠTNÍ OCHRANU

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).

U jižní hranice zájmové lokality se nachází dočasně uklidněné sesuvné území o rozměrech cca 440 x 800 m na jehož povrchu se nacházejí navážky, spraše a sprašové hlíny. V podloží jsou pak glacifluviální písky a štěrky pleistocénu. Skalní podklad tvoří frýdlantské souvrství podslezské jednotky flyšového pásma Západních Karpat. Podle průzkumných prací v okolí kostela Sv. Šimona a Judy se nestabilní zeminy, oddělené potenciálními odlučnými plochami, mohou vyskytovat až do hloubky 10 m.

2.6 DOSAVADNÍ PROZKOUMANOST

Dle databáze geologické prozkoumanosti ČGS - Geofondu byly v okolí zájmové lokality v minulosti provedeny průzkumné práce. Nejbližšími sondami jsou vrty realizované v rámci akce: **Sloboda, J., 1992: Lískovec - rekonstrukce ZŠ, podrobný inženýrskogeologický a radonový průzkum**. Posudek je evidován u ČGS-Geofondu pod značkou **GF P062438**.

Umístění archívních vrtů je patrné z přílohy č. 2 a jejich geologické profily jsou uvedeny v příloze č. 3.

3. MNOŽSTVÍ DRÉNOVANÝCH VOD

Dle sdělení objednatele bude obvodová drenáž umístěna ze severní a východní strany objektu a zasypána hutněným výkopkem. Drenáž bude odvádět pouze srážkové vody prosakující skrze tento zpětný zásyp vně základové konstrukce objektu.

Stanovení množství drénovaných vod vychází z předpokladu odvádění pouze průsakových vod. Jejich množství není možné stanovit exaktně, protože objem průsaků bude závislý zejména na zrnitostním složení zpětného zásypu a míře jeho zhutnění. V ideálním případě by v případě zpětného zásypu jílovitými zeminami s důkladným hutněním nemělo k průsaku docházet vůbec, naopak při využití hrubozrnné frakce se množství drénovaných vod bude blížit množství srážek. Dle dodaných podkladů se počítá s variantou hutněného nepropustného výkopku a pro stanovení množství průsakových vod do drenáží tak byl zvolen koeficient průsaku 0,1, tzn. srážkové vody dopadající na zpětný zásyp vně základové konstrukce budou z 90 % odvedeny povrchově a z 10 % prosáknou tímto zásypem k obvodové drenáži.

Délka projektované obvodové drenáže bude činit cca 30 m, při uvažované šířce výkopu cca 1 m od obvodové stěny pak plocha pro průsak srážek činí cca 30 m².

Pro výpočet maximálního množství byl použit návrhový úhrn srážek dle ČSN 759010 pro dobu trvání deště 5 min, což je maximální jednorázové množství, které činí 10,8 mm. Údaje o hodnotě srážek byly převzaty ze srážkoměrné stanice Ostrava – Vítkovice. Maximální množství srážkových vod dopadajících na plochu zpětných zásypů pak pro tuto extrémní srážku činí 324 l a **maximální průsak do drenáže** činí 32,4 l za dobu trvání deště 5 min. Z této hodnoty je možné stanovit parametr **$Q_{\max} = 0,11 \text{ l/s}$** .

Pro stanovení průměrných hodnot pak byla využita hodnota průměrného ročního úhrnu srážek ve Frýdku-Místku, uvedená na webové prezentaci města, která činí 1532 mm. Celkové množství srážkových vod dopadajících na plochu zpětných zásypů pak činí 45,9 m³ a **celkový průsak do drenáže** činí **$Q_{\text{roční}} = 4,6 \text{ m}^3/\text{rok}$** .

4. POSOUZENÍ MOŽNOSTI VSAKOVÁNÍ

Účelem posudku je zhodnocení hydrogeologických poměrů zájmové lokality a v případě jejich vhodnosti navržení vsakovacího objektu srážkových vod 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

Geologický profil zájmové lokality byl dokumentován v rámci archívních sond. Předkvartérní podloží, tvořené vápnitými jílovci, resp. eluviálními jíly se vyskytuje v úrovni 2,5 – 7 m pod terénem v závislosti na konfiguraci terénu. Na erozní povrch předkvartérního podloží místy nasedají glacigenní sedimenty typické svou prostorovou proměnlivostí. V archívních vrtech tak byly ověřeny jak hrubozrnné sedimenty - hlinité šterky, tak i jemnozrnné polohy – písčité a jílovité hlíny. Nejvyšším vrstevním členem jsou antropogenní navážky zastoupené zejména směsí hlíny a kamení, stavebního odpadu, haldoviny apod. Mimo stavební objekty se pak ve svrchní části zemního profilu nachází humózní hlíny.

Hladina podzemní vody nebyla v rámci archívních prací do hloubky 8 m zastižena. Dle informací MM FM se v okolí zájmové lokality nevyskytují povolené vodní zdroje a ani vizuálně nebyly studny v okolí lokality zjištěny.

S ohledem na záměr vsakování drénovaných vod se na zájmové lokalitě nevyskytují zeminy vhodné z hlediska propustnosti pro podzemní vsakovací prvek. Také s ohledem na stabilitní poměry území, při jehož jižní hranici se nachází dočasně uklidněný sesuv s odlučnými plochami v hloubce cca 5 – 10 m nelze v místě doporučit hlubinný způsob utrácení vod.

Drénované vody je možno likvidovat primárně odtokem do kanalizace, a v případě nemožnosti tohoto řešení mělkým odtokem do polohy svrchní humózní hlíny v intervalu 0,0 – 0,3 m. Dle analogie z obdobných lokalit v širším regionu lze očekávat, že koeficient vsaku humózního horizontu bude v rozmezí řádů $n \cdot 10^{-6}$ až $n \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$. Pro další výpočty byla zvolena hodnota koeficientu vsaku **$6 \cdot 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$** . Podle klasifikace propustnosti hornin (Jetel, 1973) se tak jedná o horninové prostředí dosti slabě propustné.

4.2 VÝPOČET MNOŽSTVÍ VOD A DIMENZOVÁNÍ VSAKU

Redukovaný půdorysný průmět odvodňované plochy 30 m^2 A_{red} získáme redukcí součinitelem odtoku dešťových vod ψ , resp. v tomto případě hodnotou průsaku 0,1 (viz. kap. č. 3)

Celková redukovaná odvodňovaná plocha pak činí cca 3 m^2 .

Pro stanovení hodnoty deště a návrh dimenzování vsakovacího zařízení byl využit postup dle ČSN 75 9010. Vsakovací plocha A_{vsak} byla stanovena na 1 m^2 .

Vsakovaný odtok z vsakovacího zařízení pak pro tuto plochu činí:

$$Q_{\text{vsak}} = \frac{1}{f} \cdot k_v \cdot A_{\text{vsak}} = \frac{1}{2} \cdot 6 \cdot 10^{-6} \cdot 1 = 0,00003 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1} = 0,003 \text{ l s}^{-1}$$

kde:

f součinitel bezpečnosti vsaku (doporučeno $f \geq 2$)

k_v koeficient vsaku ($6 \cdot 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$)

A_{vsak} vsakovací plocha

Retenční objem vsakovacího zařízení se pak stanoví dle vztahu:

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

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 ($6 \cdot 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$)

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	$10,8/1000 \cdot (3+0) - 1/2 \cdot 6 \cdot 10^{-6} \cdot 1 \cdot 5 \cdot 60$	0.0315
10	$15,2/1000 \cdot (3+0) - 1/2 \cdot 6 \cdot 10^{-6} \cdot 1 \cdot 10 \cdot 60$	0.0438
15	$17,8/1000 \cdot (3+0) - 1/2 \cdot 6 \cdot 10^{-6} \cdot 1 \cdot 15 \cdot 60$	0.0507
20	$19,6/1000 \cdot (3+0) - 1/2 \cdot 6 \cdot 10^{-6} \cdot 1 \cdot 20 \cdot 60$	0.0552
30	$22,1/1000 \cdot (3+0) - 1/2 \cdot 6 \cdot 10^{-6} \cdot 1 \cdot 30 \cdot 60$	0.0609
40	$23,8/1000 \cdot (3+0) - 1/2 \cdot 6 \cdot 10^{-6} \cdot 1 \cdot 40 \cdot 60$	0.0642

60	26,3/1000 . (3+0) - 1/2 . 6.10 ⁻⁶ . 1.60.60	0.0681
120	30,5/1000 . (3+0) - 1/2 . 6.10⁻⁶. 1.120.60	0.0699
240 (4h)	36,7/1000 . (3+0) - 1/2 . 6.10 ⁻⁶ . 1.240.60	0.0669
360 (6h)	40,7/1000 . (3+0) - 1/2 . 6.10 ⁻⁶ . 1.360.60	0.0573
480 (8h)	41,9/1000 . (3+0) - 1/2 . 6.10 ⁻⁶ . 1.480.60	0.0393
600 (10h)	43,1/1000 . (3+0) - 1/2 . 6.10 ⁻⁶ . 1.600.60	0.0213
720 (12h)	44,3/1000 . (3+0) - 1/2 . 6.10 ⁻⁶ . 1.720.60	0.0033
1080 (18h)	47,9/1000 . (3+0) - 1/2 . 6.10 ⁻⁶ . 1.1080.60	-0.0507
1440 (24h)	50,1/1000 . (3+0) - 1/2 . 6.10 ⁻⁶ . 1.1440.60	-0.1089
2880 (48h)	68,7/1000 . (3+0) - 1/2 . 6.10 ⁻⁶ . 1.2880.60	-0.3123
4320 (72h)	78,9/1000 . (3+0) - 1/2 . 6.10 ⁻⁶ . 1.4320.60	-0.5409

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 1 m² a koeficient vsaku 6.10⁻⁶ m.s⁻¹ činí **$V_{vz} = 0,0699$ m³**.

Doba trvání nejnepříznivější srážky je 120 min a za tuto dobu spadne na odvodňovanou plochu 30,5 mm srážek, což představuje **celkové množství 0,092 m³ drénovaných srážek**. Údaje o hodnotě srážek byly převzaty ze srážkoměrné stanice Ostrava – Vítkovice.

Doba prázdnění vsakovacího zařízení:

$$T_{pr} = \frac{V_{vz}}{Q_{vsak}} = \frac{0,0699}{0,00003} = 23300 = 6,5 \text{ hod}$$

Doba prázdnění $T_{pr} = 6,5$ hod je menší než maximální požadovaná doba prázdnění 72 hod vsakovacího zařízení z hlediska této podmínky vyhovuje.

4.2.1 Návrh vsakovacího systému

Vzhledem ke geologické situaci na pozemku je nejvhodnějším řešením likvidace srážkových vod využití **mělkého podmoku**. Výhodou mělkého podmoku je malá hloubka uložení a technologická nenáročnost, nevýhodou je nižší schopnost akumulace srážek při zvýšených úhrnech.

Obecný návrh vsaku:

Při vsakování mělkým podmokem je odtok vod přiváděn pod zemí drenážním potrubím uloženým do lože ze štěrku, nebo jiného jímového materiálu. Položené drenážní potrubí musí být vyspádováno takovým způsobem, aby byla voda, pokud možno rovnoměrně rozvedena po celé délce systému. Průměr perforace drenážního potrubí musí mít odpovídající hydraulickou kapacitu.

Drenážním materiálem (tříděný štěrk nebo drcené kamenivo) je potrubí podsypáno ve vrstvě cca 5 cm. Celková výška drenážního obsypu je 20 cm. V případě jílovitého podloží je vhodné oddělit štěrk od rostlého terénu geotextilií, která zabrání průniku jemných částic do drenážní vrstvy. Svrchní zásyp (cca 10 cm) lze provést vykopanou zeminou. V místech větvení drenážního potrubí nebo k rozdělení dlouhého úseku potrubí se doporučuje použití drenážních šachet, které mají kontrolní a čistící funkci. Stavební řešení vsakovacího objektu musí odpovídat platným stavebním normám ČSN.

Vsakovací plocha vychází ze vztahu:

$$A_{vsak} = L \cdot \left(\frac{h_{vz}}{2} + b \right)$$

L délka vsakovací dutiny [m]

b šířka vsakovací dutiny [m]

h_{vz} výška propustných stěn – aktivní část vsakovacího zařízení [m]

Pro požadovanou vsakovací plochu 1,0 m² doporučuji realizovat vsakovací podmok o parametrech:

Délka **L = 2,0 m**, šířka **b = 0,5 m**, výška aktivní části **h_{vz} = 0,0 m**, hloubka výkopu **c = 0,3 m**.

Při dodržení hloubky, šířky i délky podmoku bude vsakovací objekt zajišťovat souhrnnou akumulaci kapacity cca **0,09 m³**.

Alternativně lze vsakovací systém realizovat pomocí **povrchového průlehu**. Tento způsob likvidace srážkových vod je nejbližší přirozenému vsakování srážkových vod. Vsakovaná voda se podílí na evapotranspiračních procesech a tím dochází k jejímu výparu. Povrchové vsakovací prvky nejlépe fungují ve vegetační sezóně, kdy je také nejvíce srážek (květen–červenec).

Obecný návrh vsaku:

Povrchové vsakovací prvky jsou konstrukčně řešeny výkopem cca 0,5 m, který je vysypán cca 10 cm mocnou vrstvou šterku. Šterková vrstva je překryta geotextilií a na ni je cca 10 cm mocná vrstva ornice ve které je zakořeněna vegetační vrstva (trávník). Vsakovací průleh je pak cca 30 cm hluboký a je možné jej realizovat zahloubením pod současný terén, sypanými zemními hrázkami nad současným terénem, či kombinací obou variant. Nátok do vsakovacího průlehu je nutné zabezpečit proti erozi.

Vsakovací plocha vychází ze vztahu:

$$A_{vsak} = L \cdot b$$

L délka vsakovacího průlehu

b šířka vsakovacího průlehu

Pro požadovanou vsakovací plochu 1 m² doporučuji realizovat **vsakovací průleh** o rozměrech dna:

Délka **L = 2,0 m**, šířka **b = 0,5 m**.

Při hloubce průlehu **0,3 m** bude vsakovací objekt zajišťovat souhrnnou akumulaci kapacity cca **0,3 m³**.

Vsakovací systém a bezpečnostní přepad nebo přeliv je nutné situovat tak, aby se ve směru odtoku nenacházely stávající budovy. Vsakovací zařízení včetně odsazovací jímky vyžaduje pravidelnou kontrolu a údržbu v intervalech, které udává norma ČSN 75 9010.

***Poznámka:** velikost aktivní vsakovací plochy může projektant vsakovacího prvku změnit, v tom případě je však nutné přepočítat také potřebný retenční objem (dle vztahu uvedeného výše) a je nutné zachovat rámcový návrh vsakovacího prvku – vsak do humózního horizontu a koeficient vsaku.*

4.3 MOŽNOST OVLIVNĚNÍ JAKOSTI PODZEMNÍCH A POVRCHOVÝCH VOD

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

Na zájmové lokalitě v možném hydraulickém dosahu vsakovacího zařízení se nenachází žádná známá antropogenní zátěž, která by byla schopna vlivem vsakovaných vod či vzduší hladiny uvolňovat do horninového prostředí znečišťující látky.

V případě vsakování drénovaných srážek se vzhledem k látkovému složení atmosférických vod nepředpokládá druhotné zatížení vznikající v průběhu odtokového procesu. Při vsakování **neznečištěných** srážkových vod do horninového prostředí na dané lokalitě proto **lze vyloučit negativní ovlivnění kvality podzemní vody** v okolí zájmového území.

Při vsakování neznečištěných vod do horninového prostředí na dané lokalitě **bude zachován vyhovující stav podzemních a povrchových vod a na vodu vázaných ekosystémů.**

4.4 MOŽNOST OVLIVNĚNÍ ODTOKOVÝCH POMĚRŮ

Ve směru proudění podzemní či povrchové vody se stavební objekty nenachází.

Minimální odstupová vzdálenost vsakovacího zařízení od budov se dle 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 $h = 3$ m – rozdíl mezi nejvyšší hladinou podz. vody ve vsakovacím objektu (strop vsakovacího zařízení 0 m p. t.) a úrovní nejnižšího podlaží (uvažováno pro podsklepený objekt s hloubkou 3 m p. t.), koeficient vsaku $k_v = 6 \cdot 10^{-6}$ m.s⁻¹, $X_2 = 0$ m rozšíření dna výkopu.

Minimální odstupová vzdálenost vsakovacího zařízení od budov je cca 6,7 m. V případě nepodsklepených staveb je dostačující odstup 4,3 m.

Dle databáze svahových nestabilit České geologické služby - Geofondu se u jižní hranice zájmové lokality nachází dočasně uklidněné sesuvné území o rozměrech cca 440 x 800 m na jehož povrchu se nacházejí navážky, spraše a sprašové hlíny. V podloží jsou pak glaciáluviální písky a štěrky pleistocénu. Skalní podklad tvoří frýdlantské souvrství podslezské jednotky flyšového pásma Západních Karpat. Podle průzkumných prací v okolí kostela Sv. Šimona a Judy se nestabilní zeminy, oddělené potenciálními odlučnými plochami, mohou vyskytovat až do hloubky 10 m. Navržený způsob likvidace srážek pomocí mělkého podmoku, nebo průlehu, je nejblíže přirozenému vsakování srážkových vod. Vody se podílejí na evapotranspiračních procesech a při nasycení pak odtékají mělkým hypodermickým odtokem ve směru úklonu svahu. Stejným způsobem jsou srážky z lokality odváděny i v současnosti a vybudování vsakovacího prvku drénovaných vod nezpůsobí zhoršení stabilitních poměrů území. Vody vsakované do humózního horizontu nebudou dotovat hlubší horninové prostředí a nemohou tak způsobit pokles smykových parametrů zemín v důsledku jejich nasycení.

Zajištěním přirozeného odtoku vsakovaných vod z lokality a realizací vsakovacího objektu dle návrhu **lze tedy vyloučit rizika spojená s podmáčením pozemků nebo narušením stability základových poměrů a ovlivněním odtokových poměrů.**

5. ZÁVĚR A DOPORUČENÍ

Na základě požadavku objednatele byl vypracován posudek hydrogeologických poměrů lokality s výpočtem drénovaných vod a posouzením možnosti jejich vsakování.

Drenáže jsou uvažovány jako obvodové v délce cca 30 m. Drenáž bude odvádět pouze srážkové vody prosakující přes zpětný zásyp vně základové konstrukce objektu hasičské zbrojnice v Lískovci u FM.

Primárně lze doporučit odtok vod do kanalizace, a v případě nemožnosti tohoto řešení drénované vody vsakovat.

Z hlediska vsakování těchto vod jsou pro záměr vhodné polohy humózních hlín v intervalu 0,0 – 0,3 m p. t. Jako vsakovací prvek byla navržena vsakovací podmok, nebo průleh o délce 2 m a šířce 0,5 m. Detailnější konstrukční parametry vsakovacího objektu jsou uvedeny v kapitole 4.2.

Při vsakování drénovaných srážkových vod 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.** Podrobně je tato problematika popsána v kapitole 4.3.

Vzhledem ke geologické stavbě horninového prostředí **nedojde realizací vsakovacího zařízení k ovlivnění odtokových poměrů nebo k narušení stability základových či stabilitních poměrů.** Podrobně je tato problematika popsána v kapitole 4.4.

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] Quitt, E., 1971: Klimatické oblasti Československa, Studia Geographica 16, Praha
- [8] Turček, P., et al., 2005: Zakládání staveb, Jaga group, s.r.o., Bratislava
- [9] Žabička, Z., Vrána, K., 2011: Hospodaření se srážkovou vodou v nemovitostech, TP 1.20, Technická pomůcka k činnosti autorizovaných osob. ČKAIT, Praha.
- [10] Základní geologická a hydrogeologická mapa ČR, list 15-43, měřítko 1:50 000. (mapy.geology.cz)
- [11] <http://www.heis.vuv.cz/>
- [12] <http://www.mapy.cz/>
- [13] <http://geoportal.msk.cz/>

6.1 SEZNAM NOREM

ČSN 75 9010 Vsakovací zařízení srážkových vod

Lískovec u Frýdku-Místku – oprava hydroizolace a drenáž

Hydrogeologické posouzení lokality a návrh způsobu vsakování

PŘÍLOHOVÁ ČÁST

Seznam příloh:

1. Přehledná situace okolí zájmového území
2. Podrobná situace zájmové lokality
3. Geologické archívní data

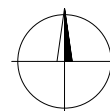



převzato z mapového serveru ČÚZK (<https://geoportal.cuzk.cz>)

Legenda:



vymezení zájmového území



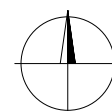
Akce:			
Lískovec u FM – oprava hydroizolace a drenáž			
Vypracoval:	Datum:	Měřítko:	
Ing. David Muška	březen 2021	1 : 25 000	
Název výkresu:			Příloha č.:
Přehledná situace okolí zájmového území			1




převzato z mapového serveru ČGS (mapy.geology.cz)

Legenda:

- projektovaná drenáž
- archívní vrty
- hranice sesuvného území



Akce: Lískovec u FM – oprava hydroizolace a drenáž			
Vypracoval: Ing. David Muška	Datum: březen 2021	Měřítko: 1 : 1 000	
Název výkresu: Podrobná situace zájmové lokality			Příloha č.: 2



VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	301.10
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	Y
Název databáze	GDO	Účel	inženýrskogeologický
ID	342600	Hydrogeologické údaje (Y/N)	N
Původní název	J-1	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	
Zkrácený název	J-1	Druh hladiny podzemní vody	suchý vrt
Rok vzniku objektu	1992	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba	Provedené zkoušky	technologické rozborů , petrografické rozborů a zkoušky, zkoušky zrnitosti
Hloubka vrtu (m)	8	Hmotná dokumentace (Y/N)	N
Primární dokumentace	GF P062438	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1115673.00	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	468509.00	Organizace provádějící	GHE (geol., hydro., ekologie), Ostrava
Způsob zaměření X,Y	zaměřeno	Organizace blokující	
Výškový systém	Balt po vyrovnání	Blokováno do	

ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis	–
0.00 - 0.20	Kvartér	navážka hlinitý kamenitý max.velikost částic 1 dm, příměs: organický detrit [zbytky]	
0.20 - 1.80	Kvartér	hlína písčitý tuhý, hnědá	
1.80 - 4.90	Kvartér	hlína tuhý písčitý, hnědá	
4.90 - 5.30	Kvartér	hlína tuhý jílovitý, rezavá, hnědá	
5.30 - 7.10	Kvartér	hlína měkký jílovitý, šedá, hnědá	
7.10 - 8.00	Křída	jílovec rozložený hlína písčitý pevný	

LOKALIZACE V MAPĚ



VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	302.60
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	Y
Název databáze	GDO	Účel	inženýrskogeologický
ID	342601	Hydrogeologické údaje (Y/N)	N
Původní název	J-2	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	
Zkrácený název	J-2	Druh hladiny podzemní vody	suchý vrt
Rok vzniku objektu	1992	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba	Provedené zkoušky	technologické rozborů , petrografické rozborů a zkoušky, zkoušky zrnitosti
Hloubka vrtu (m)	8	Hmotná dokumentace (Y/N)	N
Primární dokumentace	GF P062438	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1115680.50	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	468483.80	Organizace provádějící	GHE (geol., hydro., ekologie), Ostrava
Způsob zaměření X,Y	zaměřeno	Organizace blokující	
Výškový systém	Balt po vyrovnání	Blokováno do	

ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis	_
0.00 - 0.20	Kvartér	ornice humózní tuhý, hnědá	
0.20 - 1.20	Kvartér	hlína tuhý pevný, hnědá	
1.20 - 2.50	Kvartér	štěrk hlinitý písčité ulehý vlhký max.velikost částic 1 dm, hnědá	
2.50 - 3.00	Křída	hlína jílovitý tuhý	
3.00 - 8.00	Křída	jílovec zvětralý vápnitý, šedá vápenec v ostrohranných úlomcích max.velikost částic 5 cm	

LOKALIZACE V MAPĚ