



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

---

Číslo zakázky: Z20-098

Objednatel: Ing. Martin Lampa

## **Sanace vlhkého zdiva, Ostrava Jubilejní**

**HG 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 2020

Výtisk č.: 1 z 4



## **OBSAH**

<b>1. ÚVOD A VYMEZENÍ CÍLŮ .....</b>	<b>2</b>
<b>2. POPIS ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ A PŘÍRODNÍCH POMĚRŮ.....</b>	<b>2</b>
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 ZŘETELEM NA ZVLÁŠTNÍ OCHRANU .....	3
2.6 VLIVY DŮLNÍ ČINNOSTI.....	3
2.7 DOSAVADNÍ PROZKOUMANOST .....	4
<b>3. MNOŽSTVÍ DRÉNOVANÝCH VOD.....</b>	<b>4</b>
<b>4. POSOUZENÍ PODMÍNEK PRO VSAKOVÁNÍ.....</b>	<b>5</b>
4.1 HORNINOVÉ PROSTŘEDÍ .....	5
4.2 VÝPOČET MNOŽSTVÍ VOD A DIMENZOVÁNÍ VSAKU.....	6
4.3 MOŽNOST OVLIVNĚNÍ JAKOSTI PODZEMNÍCH A POVRCHOVÝCH VOD .....	8
4.4 MOŽNOST OVLIVNĚNÍ ODTOKOVÝCH POMĚRŮ .....	8
<b>5. ZÁVĚR A DOPORUČENÍ.....</b>	<b>9</b>
<b>6. POUŽITÁ LITERATURA A PODKLADOVÉ MATERIÁLY .....</b>	<b>10</b>

### **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 – 3: Ing. Martin Lampa

Výtisk č. 4: Archiv zhotovitele



## 1. ÚVOD A VYMEZENÍ CÍLŮ

Na základě objednávky Ing. Martina Lampy (objednatel) byl vypracován předkládaný posudek hydrogeologických poměrů lokality s výpočtem drénovaných vod a posouzením možnosti jejich vsakování.

Záměrem investora je okolo stávajících bytových domů na ulici Jubilejní 291 – 294 a 308 – 310 provést obvodovou drenáž zachycující průsaky srážek vně základové konstrukce a zabránit tak vlhnutí zdiva. 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 posudku byly poskytnuty údaje o plošných rozměrech stavby.

Pro zpracování byly využity výsledky dosavadních geologických prací dle archivu ČGS a základní geologická a hydrogeologická mapa měřítko 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, ve městě Ostrava, obvodu Ostrava – Jih, místní části Hrabůvka, na ulici Jubilejní 291 – 294 a 308 - 310. Jedná se o bytové domy vybudované ve 20.-tých letech minulého století jako součást tzv. Jubilejní kolonie. Terén lokality je rovinatý a nadmořská výška dosahuje úrovně cca 237 m n. m.

Přehledně je situování zájmové lokality znázorněno v příloze č. 1. Podrobná situace je uvedena v příloze č. 2.

### 2.2 GEOMORFOLOGICKÉ, KLIMATICKÉ A HYDROLOGICKÉ POMĚRY

Regionální **geomorfologická rajonizace** reliéfu (Demek et al, 1987) zahrnuje zájmovou lokalitu do provincie Západní Karpaty, soustavy Severní Vněkarpatské sníženiny, celku Ostravská pánev a okrsku VIIIB-1-e Novobělská rovina.

Zájmové území se podle **klimatologického členění** Quitta (1971) v klimatickém okrsku **MT 10**. Mírně teplá oblast MT 10 má dlouhé teplé a mírně suché léto, krátké přechodné období 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 řeky Ostravice (č.h.p. 2-03-01-0610-0-00) s plochou dílčího povodí 48,727 km<sup>2</sup>.



## 2.3 GEOLOGICKÉ POMĚRY

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 miocenními 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 z pohledu **hydrogeologického rajónování** (Hydroekologický informační systém VÚV T.G.M.) vyskytuje ve skupině rajónů Neogenní sedimenty vněkarpatských a vnitrokarpatkých pánví, rajónu základní vrstvy 2261 Ostravská pánev – ostravská část.

Z hlediska členění území ČR na útvary podzemních vod, se zájmová oblast vyskytuje v útvaru podzemní vody základní vrstvy 22610 Ostravská pánev - ostravská část.

Dílčí hydrogeologický rajón 2261 Ostravská pánev – ostravská část s plochou rajónu 249,5 km<sup>2</sup>, je tvořen převážně štěrkopísčitými sedimenty s volnou hladinou podzemní vody a průlinovým typem propustnosti. Hodnota transmisivity T je vyšší než 1.10<sup>-3</sup> m<sup>2</sup>.s<sup>-2</sup> 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 Ca-Na-HCO<sub>3</sub>-SO<sub>4</sub>.

Hydrogeologický průlinový kolektor je v širším okolí zájmové lokality tvořen fluvialními písčitými štěrky. Propustnost kolektoru vyjádřená koeficientem filtrace se pohybuje v řádech n.10<sup>-4</sup> až n.10<sup>-3</sup> m.s<sup>-1</sup> (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.10<sup>-9</sup> - n.10<sup>-11</sup> m.s<sup>-1</sup>. 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.10<sup>-6</sup> - n.10<sup>-8</sup> m.s<sup>-1</sup> (dle Jetelovy klasifikace velmi slabá propustnost, VII. třída).

## 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).

Zájmová lokalita ani její část není v databázi ČGS - Geofondu evidována jako aktivní ani potenciální plocha sesuvu a nenachází se v záplavovém území.

## 2.6 VLIVY DŮLNÍ ČINNOSTI

Zájmové území leží v chráněných ložiskových územích č. 14400000 Čs. část Hornoslezské pánve a č. 07100100 Rychvald a nachází se v poddolovaném území Vítkovice a nad dobývacím prostorem Vítkovice I, jehož surovinou je zemní plyn vázaný na uhelné sloje. Stará důlní díla se na zájmové lokalitě nenacházejí.

Lokalita náleží dle mapového serveru Moravskoslezského kraje (<http://geoportal.msk.cz>) do pásma **M**, které zahrnuje plochy bez podmínek zajištění stavby proti účinkům poddolování.



## 2.7 DOSAVADNÍ PROZKOUMANOST

Dle databáze geologické prozkoumanosti ČGS - Geofondu byly na zájmové lokalitě v minulosti provedeny geologické práce a výsledky těchto průzkumných prací byly využity při zpracování zprávy. Přehled prací je uveden níže v textu.

Hlavní signatura GF P153789

Název Ostrava - Hrabůvka - zasakování dešťových vod - HGP, hydrogeologický průzkum, zasakování

Autor LUBOJACKÝ, Ondřej

Rok vydání 2016

Řešitelská org. AZ GEO, s.r.o.

V rámci archívního průzkumu byl přímo na lokalitě proveden dočasně vystrojený vrt HJ-101 do hloubky 8 m, který ověřil shora 0,9 m mocné navážky, pod nimi jílovité sedimenty, přecházející v hloubce 5,3 m do písků a od 5,5 m do fluvialních štěrků. Hladina podzemní vody byla zjištěna 6,67 m pod terénem a dle výsledků vsakovací zkoušky byl stanoven koeficient vsaku fluvialních štěrků  $2,85 \cdot 10^{-5} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ .

Umístění archívního vrtu je patrné z přílohy č. 2 a jeho geologický profil s vyhodnocením vsakovací zkoušky je uveden v příloze č. 3.

## 3. MNOŽSTVÍ DRÉNOVANÝCH VOD

Dle sdělení objednatele bude obvodová drenáž umístěna podél bytových domů v délce cca 230 m. Drenáž bude odvádět pouze srážkové vody prosakující skrze zpětný zásyp vně základové konstrukce objektu. Podle geologických profilů archívních sond lze v úrovni založení stávajících staveb jednoznačně vyloučit výskyt podzemní vody kvartérního kolektoru. Navážkové zvodnění (průsaky kanalizace, dotace z potrubí) vyloučit nelze, a proto je nutno **při realizaci drenáže zajistit hydrogeologický dozor**.

Stanovení množství drénovaných vod vychází z popisovaného záměru, tedy odvádění pouze průsakových srážkových 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. Pro minimalizaci infiltrace srážek a s tím způsobené podmáčení objektů, nebo vlhnutí zdiva je vhodnější uvažovat s variantou hutněného nepropustného výkopku a pro stanovení množství průsakových vod do drenáží tak byl zvolen koeficient průsaku 0,3, tzn. srážkové vody dopadající na zpětný zásyp vně základové konstrukce budou ze 70 % odvedeny povrchově a z 30 % prosáknou tímto zásypem k obvodové drenáži.

Délka projektované obvodové drenáže bude činit cca 230 m, při uvažované šířce výkopu cca 1 m od obvodové stěny pak plocha pro průsak srážek činí cca 230 m<sup>2</sup>.

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 2,48 m<sup>3</sup> a **průsak do drenáže** činí 745 l za dobu trvání deště 5 min. Z této hodnoty je možné stanovit parametr  **$Q_{\max} = 2,48 \text{ l/s}$** .

Pro stanovení průměrných hodnot pak byla využita hodnota průměrného ročního úhrnu srážek v Ostravě, zveřejněná na webové prezentaci města (<https://www.ostrava.cz/cs/o-meste>), která činí 705 mm. Celkové množství srážkových vod dopadajících na plochu zpětných zásypů pak činí 162,15 m<sup>3</sup> a **celkový průsak do drenáže** činí  **$Q_{\text{roční}} = 48,65 \text{ m}^3/\text{rok}$** .



## 4. POSOUZENÍ PODMÍNEK PRO 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 archívního vrtu HJ-101.

Do hloubky 0,9 m pod terénem byla na lokalitě ověřena vrstva nehomogenních, převážně soudržných antropogenních navážek tvořených redeponovanou jílovitou hlínou promísenou s velkou příměsí škváry (pravděpodobný odpad z dřívějších dob, kdy se zde topilo tuhými palivy). Tyto zeminy budou při stavebních pracích zcela odstraněny a z hlediska zasakování jsou bezvýznamné.

Pod navážkami je horninové prostředí do hloubky 5,0 m tvořeno eolickými prachovitými jíly (sprašovými hlínami). Hlíny mají okrově hnědou až hnědožlutou barvu, obsahují hojné světlé šedé laminy a záteky, časté jsou drobné rezavé skvrnky rozložených oxidů Fe. Konzistence je ve svrchní části tuhá, směrem do podloží nabývá až pevné konzistence. V celé ověřené mocnosti zeminy klasifikujeme dle ČSN 73 6133 jako jíl nízce až středně plastický (F6 CL – F6 CI). Dle tabulky E.1 přílohy E ČSN 75 9010 řadíme tyto zeminy do skupiny V.3. pro zasakování jsou tyto jílovité zeminy zcela nevhodné a jejich součinitel vsaku se pohybuje v řádech  $k_v < n \cdot 10^{-8} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ .

Sprašové hlíny v hloubce 5,0 m přechází do výrazně rezavě laminovaného písčitého jílu (F4 CS). Do hloubky rychle narůstá podíl písku a v úrovni 5,3 až 5,5 m se nachází vrstva hnědě rezavého suchého písku (S3 S-F). Tento horizont tvoří přechod mezi eolickými jíly v nadloží a štěrky hlavní terasy, jež byly ověřeny od hloubky 5,5 m pod terénem.

Nejstarší kvartérní vrstva sedimentů je tvořena fluvialními písčitými štěrky hlavní ostravské terasy, jejichž sedimentace spadá do období mezi elsterský a sálský glaciál. Povrch štěrkové terasy byl vrtem HJ-101 zastižen v úrovni 5,5 m p. t. Vzdálenější archívní vrty zastihly povrch štěrkové terasy v hloubce od 4,8 m. Horizont fluvialních štěrkopísků hlavní terasy tvoří kolektor, na nějž je vázána freatická zvodeň. Písčité štěrky klasifikujeme dle ČSN 73 6133 jako štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy (G3 G-F). Dle tabulky E.1 přílohy E ČSN 75 9010 náleží do skupiny V.1. Tyto štěrkopísky jsou přibližně v polovině své mocnosti zvodněné a jejich svrchní nesaturovaná část tak vytváří vhodné prostředí pro vsakování dešťových srážek. Proto byla ve vrtu provedena vsakovací zkouška a pro fluvialní štěrkopísky byl stanoven součinitel vsaku  $k_v = 2,85 \cdot 10^{-5} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ , viz. příloha č. 3.

Dle archívních vrtů z blízkého okolí štěrkopísky nasedají v hloubce cca 8,3 – 12,0 m p.t., tj. cca 225,8 – 228,6 m n.m. na předkvartérní podloží, které je zde budováno třetihorními marinními sedimenty. Jedná se o vápnité středně až vysoce plastické miocenní jíly (F6 CI – F8 CH) šedé barvy, místy mírně písčité, svrchu tuhé až pevné konzistence, níže až velmi pevné. Odhadovaný koeficient vsaku  $k_v < n \cdot 10^{-10} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ , činí tyto zeminy pro vodu prakticky nepropustnými.

***Podmínky pro zasakování lze hodnotit dle klasifikace uvedené v ČSN 75 9010 jako jednoduché, z důvodu přítomnosti dostatečně propustných a nezvodněných vrstev písčito-štěrkovitých zemín a hladině podzemní vody v dostatečné hloubce pod úrovní terénu.***

**Hladina podzemní vody** byla v rámci vrtných prací zjištěna v úrovni 6,8 m a ustálila se 6,67 m pod terénem (230,2 m n. m.). V rámci terénní rekognoskace území nebyly v okolí posuzované lokality zjištěny žádné domovní studny do vzdálenosti 100 m. Generelní směr



proudění podzemní vody je SV směrem, k eroznímu okraji hlavní terasy, kde podzemní voda přetéká do údolní terasy Ostravice.

Jednotlivé vrstvy na lokalitě lze z hydrogeologického hlediska charakterizovat takto:

- **Antropogenní navážky** – vzhledem k charakteru antropogenních navážek a jejich dosti silné až velmi slabé propustnosti v nich může být lokálně vyvinuta mělká navážková zvodeň. Toto bude nutno prověřit v rámci realizaci drenáže.
- **Sprašové hlíny** – z hydrogeologického hlediska jsou jen nepatrně propustné a plní na lokalitě funkci izolátoru svrchní navážkové zvodně a stropního izolátoru hlavní freatické zvodně vázané na polohy písčitých štěrků. Jílovité zeminy brání nátoky srážkových vod do hlubších vrstev tvořených propustnými fluvialními štěrky. Koeficient filtrace se pohybuje v řádech  $n \cdot 10^{-8}$  –  $n \cdot 10^{-9} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ .
- **Fluvialní štěrky** – plní z hydrogeologického hlediska funkci hlavního kvartérního kolektoru. Propustnost štěrkových vrstev vyjádřená koeficientem filtrace se pohybuje v rozmezí  $n \cdot 10^{-4}$  –  $n \cdot 10^{-6} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ , což podle Jetela (1982) odpovídá prostředí mírně až dosti slabě propustnému.

**Pro vsakování je z hlediska propustnosti podstatná poloha fluvialních štěrků v hloubkové úrovni od cca 5,5 m s koeficient vsaku  $k_v = 2,85 \cdot 10^{-5} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ .**

## 4.2 VÝPOČET MNOŽSTVÍ VOD A DIMENZOVÁNÍ VSAKU

Redukovaný půdorysný průmět odvodňované plochy  $230 \text{ m}^2$   $A_{red}$  získáme redukcí součinitelem odtoku dešťových vod  $\psi$ , resp. v tomto případě hodnotou průsaku 0,3 (viz. kap. č. 3)

**Celková redukovaná odvodňovaná plocha pak činí cca  $69 \text{ m}^2$ .**

Pro stanovení hodnoty deště a návrh dimenzování vsakovacího zařízení byl využit postup dle ČSN 75 9010. Vsakovací plocha  $A_{vsak}$  byla stanovena na  $0,78 \text{ m}^2$ , což odpovídá vsakovací šachtě o průměru 1 m.

Vsakovaný odtok z vsakovacího zařízení pak pro tuto plochu činí:

$$Q_{vsak} = \frac{1}{f} \cdot k_v \cdot A_{vsak} = \frac{1}{2} \cdot 2,85 \cdot 10^{-5} \cdot 0,78 = 0,000011 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1} = 0,011 \text{ l s}^{-1}$$

kde:

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

$k_v$  koeficient vsaku ( $2,85 \cdot 10^{-5} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ )

$A_{vsak}$  vsakovací plocha

Retenční objem vsakovacího zařízení se pak 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 ( $\text{m}^2$ )

$A_{vz}$  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 ( $2,85 \cdot 10^{-5} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ )

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 <sup>3</sup> )
5	10,8/1000 . (69+0) - 1/2 . 2,85.10 <sup>-5</sup> . 0,78.5.60	0.74
10	15,2/1000 . (69+0) - 1/2 . 2,85.10 <sup>-5</sup> . 0,78.10.60	1.04
15	17,8/1000 (69+0) - 1/2 . 2,85.10 <sup>-5</sup> . 0,78.15.60	1.22
20	19,6/1000 . (69+0) - 1/2 . 2,85.10 <sup>-5</sup> . 0,78.20.60	1.34
30	22,1/1000 . (69+0) - 1/2 . 2,85.10 <sup>-5</sup> . 0,78.30.60	1.50
40	23,8/1000 . (69+0) - 1/2 . 2,85.10 <sup>-5</sup> . 0,78.40.60	1.62
60	26,3/1000 . (69+0) - 1/2 . 2,85.10 <sup>-5</sup> . 0,78.60.60	1.77
120	30,5/1000 . (69+0) - 1/2 . 2,85.10 <sup>-5</sup> . 0,78.120.60	2.02
240 (4h)	36,7/1000 . (69+0) - 1/2 . 2,85.10 <sup>-5</sup> . 0,78.240.60	2.37
360 (6h)	40,7/1000 . (69+0) - 1/2 . 2,85.10 <sup>-5</sup> . 0,78.360.60	2.57
480 (8h)	41,9/1000 . (69+0) - 1/2 . 2,85.10 <sup>-5</sup> . 0,78.480.60	2.57
600 (10h)	43,1/1000 . (69+0) - 1/2 . 2,85.10 <sup>-5</sup> . 0,78.600.60	2.57
720 (12h)	44,3/1000 . (69+0) - 1/2 . 2,85.10 <sup>-5</sup> . 0,78.720.60	2.58
1080 (18h)	47,9/1000 . (69+0) - 1/2 . 2,85.10 <sup>-5</sup> . 0,78.1080.60	2.58
1440 (24h)	50,1/1000 . (69+0) - 1/2 . 2,85.10 <sup>-5</sup> . 0,78.1440.60	2.50
<b>2880 (48h)</b>	<b>68,7/1000 . (69+0) - 1/2 . 2,85.10<sup>-5</sup> . 0,78.2880.60</b>	<b>2.82</b>
4320 (72h)	78,9/1000 . (69+0) - 1/2 . 2,85.10 <sup>-5</sup> . 0,78.4320.60	2.56

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 0,78 m<sup>2</sup> a koeficient vsaku 2,85.10<sup>-5</sup> m.s<sup>-1</sup> činí  $V_{vz} = 2,82$  m<sup>3</sup>.

**Doba trvání nejnejpříznivější srážky je 48 hodin** a za tuto dobu spadne na odvodňovanou plochu 68,7 mm srážek, což představuje celkové množství **4,74 m<sup>3</sup> drénovaných srážek**. Údaje o hodnotě srážek byly převzaty ze srážkoměrné stanice Ostrava – Vítkovice.

Doba prázdnění vsakovacího zařízení:

$$T_{pr} = \frac{V_{vz}}{Q_{vsak}} = \frac{2,82}{0,000011} = 253711 \text{ s} = 70,5 \text{ hod}$$

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

Podrobnější **návrh vsakovacího zařízení** vychází zejména z ověřených geologických poměrů, kdy vhodnou vrstvu pro vsakování tvoří fluvialní štěrky v úrovni od cca 5,5 m pod terénem.

### Parametry vsakovacího systému

Vsakovací plocha pro šachtu s propustným dnem vychází ze vztahu:

$$A_{vsak} = \pi \cdot \left( r + \frac{h_{vz}}{4} \right)^2$$

kde:

$r$  poloměr šachty

$h_{vz}$  výška propustných stěn – aktivní část vsakovacího zařízení



Pro požadovanou vsakovací plochu 0,78 m<sup>2</sup> a zvolenou šachtu o průměru 1 m pak výsledné parametry vsakovacího objektu činí:

hloubka **c = 5,5 m**, výška aktivní části **h<sub>vz</sub> = 0 m** (vsak dnem), počet šachet **n ≈ 1 ks**

*Pozn.: hloubka může být v případě zastižení štěrku zkrácena.*

Dno vsakovací šachty bude v hloubce cca 5,5 m p. t. a vsakovací objekt bude umístěn na povrch, nebo do vrstvy propustných štěrkopísků minimálně 1 m nad hladinou podzemní vody.

Aby vsakovací šachta při hloubce 5,5 m splňovala vypočtený retenční objem 2,82 m<sup>3</sup>, musí být nátok do šachty umístěn v úrovni 1,9 m a výše. Pokud toto nebude možné splnit, je potřeba navýšit počet šachet.

Pro realizaci vsakovacího objektu je potřeba zajistit na lokalitě dozor geologa - zejména z hlediska dodržení správné hloubky objektu a zajištění funkčnosti vsaku.

Vsakovací systém je potřeba navrhnout, pravidelně kontrolovat a udržovat v souladu s ČSN 759010.

#### 4.3 MOŽNOST OVLIVNĚNÍ JAKOSTI PODZEMNÍCH A POVRCHOVÝCH VOD

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

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

**V případě vsakování atmosférických 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 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**.

#### 4.4 MOŽNOST OVLIVNĚNÍ ODTOKOVÝCH POMĚRŮ

Případné riziko výskytu podmáčení území na lokalitě je s ohledem na geologické poměry a hloubku propustných vrstev minimální. Vsakované vody budou infiltrovat prostředím propustných fluvialních štěrků k hladině podzemní vody a dále proudit s jejím pohybem k severovýchodu.

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 – rozdíl mezi nejvyšší hladinou podz. vody ve vsakovacím objektu (strop vsakovacího zařízení 1 m p. t.) a úrovní nejnižšího podlaží (uvažováno pro podsklepený objekt s hloubkou 3 m p. t.), koeficient vsaku odhadován  $k_v = 2,85 \cdot 10^{-5}$  m.s<sup>-1</sup>, X<sub>2</sub> = 0 m rozšíření dna výkopu.

**Minimální odstupová vzdálenost vsakovacího zařízení od budov je cca 4,3 m.**

Dle prozkoumanosti České geologické služby - Geofondu se zájmová lokalita nenachází v oblasti ohrožené potenciálními sesuvnými pohyby. V případě správného vybudování vsakovacích zařízení, které podmiňuje jejich řádnou funkci lze ovlivnění **stability svahových poměrů navrhovaným vsakovacím zařízením vyloučit**.



Vzhledem ke geologické stavbě horninového prostředí **nedojde k negativnímu ovlivnění odtokových poměrů**. Geohydrodynamický režim proudění podzemních vod nebude narušen a vsakovaná voda bude proudit směrem k severovýchodu.

Zajištěním přirozeného odtoku vsakovaných vod z lokality a realizací vsakovacího objektu dle návrhu uvedeného výše v textu **lze tedy vyloučit rizika spojená s podmáčením pozemků nebo narušením stability základových 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 230 m. Drenáž bude odvádět pouze srážkové vody prosakující přes zpětný zásyp vně základové konstrukce objektu. Podle geologických profilů archívních sond lze v úrovni založení stávajících staveb jednoznačně vyloučit výskyt podzemní vody kvartérního kolektoru. Navážkové zvodnění (průsaky kanalizace, dotace z potrubí) vyloučit nelze, a proto je nutno **při realizaci drenáže zajistit hydrogeologický dozor**.

Stanovené množství drénovaných vod je podrobně popsáno v kap. 3 a činí:  $Q_{\max} = 2,48 \text{ l/s}$  a  $Q_{\text{roční}} = 48,65 \text{ m}^3/\text{rok}$ .

Z hlediska vsakování těchto vod jsou pro záměr vhodné polohy fluviálních štěrků v hloubkové úrovni od cca 5,5 m. Jako vsakovací prvek byla navržena vsakovací šachta o průměru 1 m a hloubce 5,5 m, umístěná v prostoru archívního vrtu HJ-101. Detailnější konstrukční parametry vsakovacího objektu jsou uvedeny v kapitole 4.2.

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**. Podrobně je tato problematika popsána v kapitole 4.3.

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

V průběhu výstavby je nutné vsakovací objekt chránit před kolmatací (zanesením) průlin jemnozrnným materiálem např. v důsledku oplachování náradí a mechanizace, nebo odvodňováním výkopů v jemnozrnných zeminách apod.

Vsakovací systém je potřeba navrhnout, pravidelně kontrolovat a udržovat v souladu s ČSN 759010.

Zpracovatel geologického posouzení si vyhrazuje právo na neprodlené kontaktování v případě zjištění odlišností od popisovaných předpokladů a výsledků dosavadních průzkumných prací s důsledkem možných změn v interpretacích geologických, nebo hydrogeologických poměrů.

V Ostravě, dne 13. března 2020



## 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 Ostrava, měřítko 1:50 000. (<http://mapy.geology.cz>)
- [11] ČSN 75 9010 Vsakovací zařízení srážkových vod
- [12] <http://www.geology.cz/>
- [13] <http://www.heis.vuv.cz/>
- [14] <http://www.mapy.cz/>
- [15] <http://geoportal.msk.cz/>



# **Sanace vlhkého zdiva, Ostrava Jubilejní**

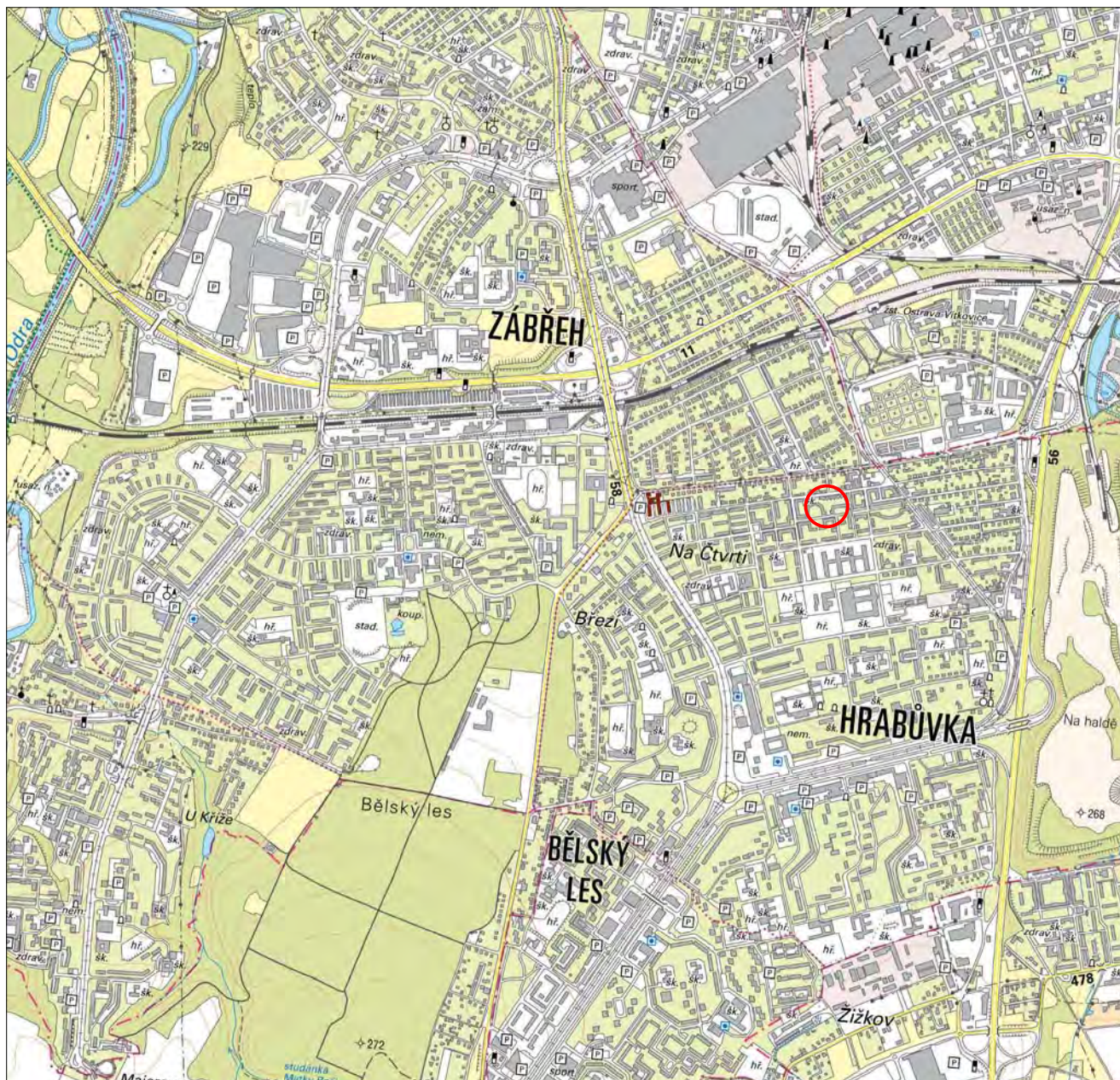
**HG posouzení lokality a návrh způsobu vsakování**

## **PŘÍLOHOVÁ ČÁST**

### **Seznam příloh:**

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



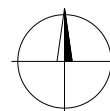



převzato z mapového serveru ČÚZK (<https://geoportal.cuzk.cz>)

### Legenda:



vymezení zájmového území



Akce: Sanace vlhkého zdiva, Ostrava Jubilejní			
Vypracoval: Ing. David Muška	Datum: březen 2020	Měřítko: 1 : 25 000	
Název výkresu: Přehledná situace okolí zájmového území			
			Příloha č.: <b>1</b>



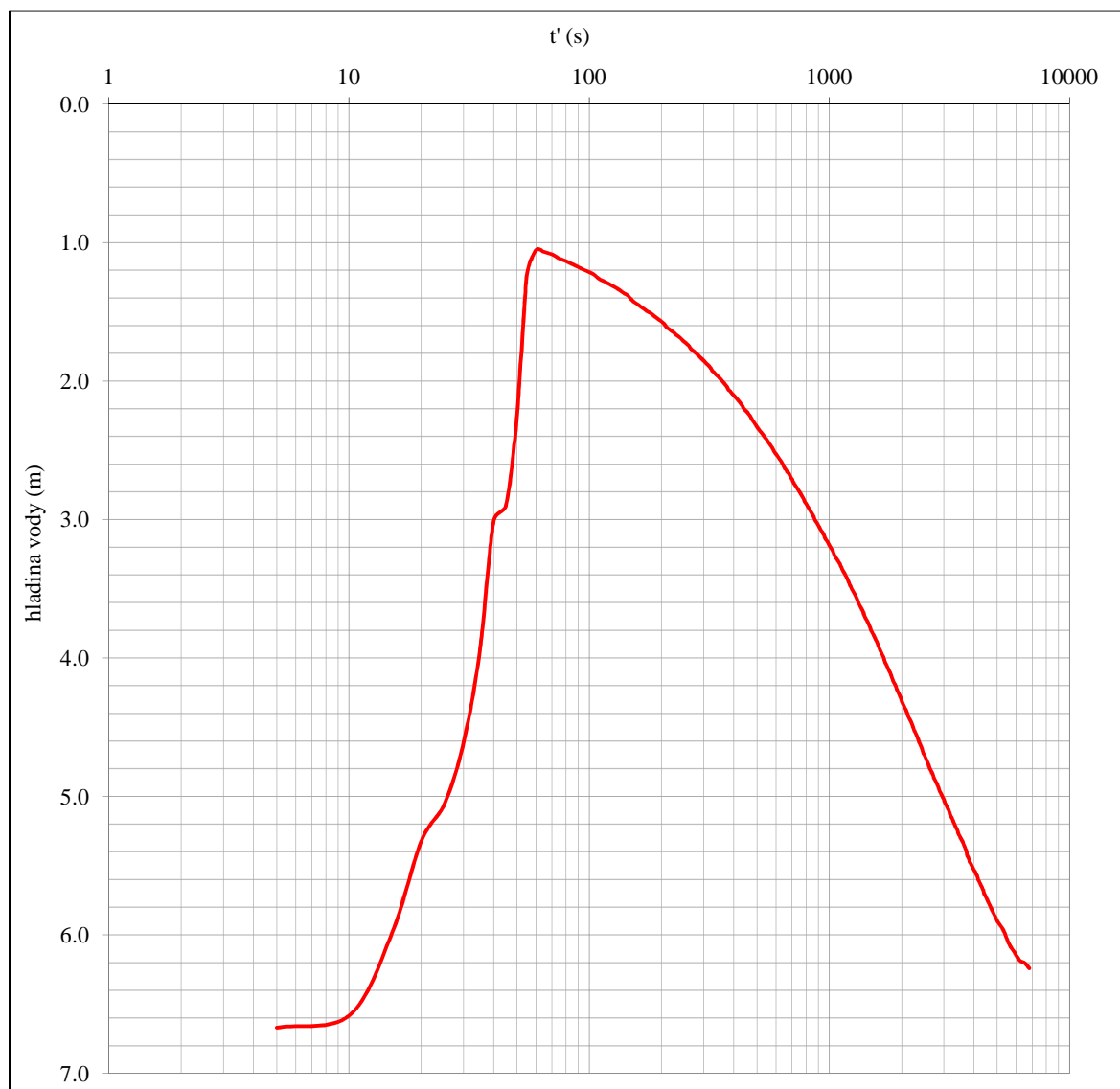




<div>Geologická dokumentace</div>				<div>Objekt HJ-101</div>		
<div>Popis polohy</div>				<div>Norma</div>		
<div>736133</div>				<div>146882</div>		
<div>733050</div>				<div>7</div>		
<div>5</div>				<div>6</div>		
<div>1</div>				<div>1</div>		
<div>2</div>				<div>2</div>		
<div>3</div>				<div>3</div>		
<div>4</div>				<div>4</div>		
<div>5</div>				<div>5</div>		
<div>6</div>				<div>6</div>		
<div>7</div>				<div>7</div>		
<div>8</div>				<div>8</div>		
<div>9</div>				<div>9</div>		
<div>10</div>				<div>10</div>		
<div>11</div>				<div>11</div>		
<div>12</div>				<div>12</div>		
<div>13</div>				<div>13</div>		
<div>14</div>				<div>14</div>		
<div>15</div>				<div>15</div>		
<div>16</div>				<div>16</div>		
<div>17</div>				<div>17</div>		
<div>18</div>				<div>18</div>		
<div>19</div>				<div>19</div>		
<div>20</div>				<div>20</div>		
<div>21</div>				<div>21</div>		
<div>22</div>				<div>22</div>		
<div>23</div>				<div>23</div>		
<div>24</div>				<div>24</div>		
<div>25</div>				<div>25</div>		
<div>26</div>				<div>26</div>		
<div>27</div>				<div>27</div>		
<div>28</div>				<div>28</div>		
<div>29</div>				<div>29</div>		
<div>30</div>				<div>30</div>		
<div>31</div>				<div>31</div>		
<div>32</div>				<div>32</div>		
<div>33</div>				<div>33</div>		
<div>34</div>				<div>34</div>		
<div>35</div>				<div>35</div>		
<div>36</div>				<div>36</div>		
<div>37</div>				<div>37</div>		
<div>38</div>				<div>38</div>		
<div>39</div>				<div>39</div>		
<div>40</div>				<div>40</div>		
<div>41</div>				<div>41</div>		
<div>42</div>				<div>42</div>		
<div>43</div>				<div>43</div>		
<div>44</div>				<div>44</div>		
<div>45</div>				<div>45</div>		
<div>46</div>				<div>46</div>		
<div>47</div>				<div>47</div>		
<div>48</div>				<div>48</div>		
<div>49</div>				<div>49</div>		
<div>50</div>				<div>50</div>		
<div>51</div>				<div>51</div>		
<div>52</div>				<div>52</div>		
<div>53</div>				<div>53</div>		
<div>54</div>				<div>54</div>		
<div>55</div>				<div>55</div>		
<div>56</div>				<div>56</div>		
<div>57</div>				<div>57</div>		
<div>58</div>				<div>58</div>		
<div>59</div>				<div>59</div>		
<div>60</div>				<div>60</div>		
<div>61</div>				<div>61</div>		
<div>62</div>				<div>62</div>		
<div>63</div>				<div>63</div>		
<div>64</div>				<div>64</div>		
<div>65</div>				<div>65</div>		
<div>66</div>				<div>66</div>		
<div>67</div>				<div>67</div>		
<div>68</div>				<div>68</div>		
<div>69</div>				<div>69</div>		
<div>70</div>				<div>70</div>		
<div>71</div>				<div>71</div>		
<div>72</div>				<div>72</div>		
<div>73</div>				<div>73</div>		
<div>74</div>				<div>74</div>		
<div>75</div>				<div>75</div>		
<div>76</div>				<div>76</div>		
<div>77</div>				<div>77</div>		
<div>78</div>				<div>78</div>		
<div>79</div>				<div>79</div>		
<div>80</div>				<div>80</div>		
<div>81</div>				<div>81</div>		
<div>82</div>				<div>82</div>		
<div>83</div>				<div>83</div>		
<div>84</div>				<div>84</div>		
<div>85</div>				<div>85</div>		
<div>86</div>				<div>86</div>		
<div>87</div>				<div>87</div>		
<div>88</div>				<div>88</div>		
<div>89</div>				<div>89</div>		
<div>90</div>				<div>90</div>		
<div>91</div>				<div>91</div>		
<div>92</div>				<div>92</div>		
<div>93</div>				<div>93</div>		
<div>94</div>				<div>94</div>		
<div>95</div>				<div>95</div>		
<div>96</div>				<div>96</div>		
<div>97</div>				<div>97</div>		
<div>98</div>				<div>98</div>		
<div>99</div>				<div>99</div>		
<div>100</div>				<div>100</div>		
<div>101</div>				<div>101</div>		
<div>102</div>				<div>102</div>		
<div>103</div>				<div>103</div>		
<div>104</div>				<div>104</div>		
<div>105</div>				<div>105</div>		
<div>106</div>				<div>106</div>		
<div>107</div>				<div>107</div>		
<div>108</div>				<div>108</div>		
<div>109</div>				<div>109</div>		
<div>110</div>				<div>110</div>		
<div>111</div>				<div>111</div>		
<div>112</div>				<div>112</div>		
<div>113</div>				<div>113</div>		
<div>114</div>				<div>114</div>		
<div>115</div>				<div>115</div>		
<div>116</div>				<div>116</div>		
<div>117</div>				<div>117</div>		
<div>118</div>				<div>118</div>		
<div>119</div>				<div>119</div>		
<div>120</div>				<div>120</div>		
<div>121</div>				<div>121</div>		
<div>122&lt;/</div>						



### Grafické znázornění vsakovací zkoušky realizované na vrtu HJ-101



<b>Nálev:</b>	$V_{\text{nál}} =$	<b>0.155</b>	$[\text{m}^3] =$	<b>155</b>	<b>[l]</b>
<b>Objem vrtu:</b>	$V_{\text{vrt}} =$	<b>0.069</b>	$[\text{m}^3] =$	<b>69</b>	<b>[l]</b>
<b>Doba nálevu:</b>	$t =$	<b>1.0</b>	$[\text{min}] =$	<b>60</b>	<b>[s]</b>
<b>Doba vsaku:</b>	$t =$	<b>114</b>	$[\text{min}] =$	<b>6 810</b>	<b>[s]</b>
<b>Snížení:</b>	$s =$	<b>5.19</b>	$[\text{m}]$		
<b>Zkušební objem:</b>	$V_{\text{ZK}} =$	<b>0.150</b>	$[\text{m}^3]$		
<b>Vsakovací plocha:</b>	$A_{\text{ZK}} =$	<b>0.770</b>	$[\text{m}^2]$		
<b>Vsakovací tok:</b>	$Q_{\text{ZK}} =$	<b>2.20E-05</b>	$[\text{m}^3/\text{s}]$		
<b>Koeficient vsaku:</b>	$k_{\text{vs}} =$	<b>2.85E-05</b>	$[\text{m/s}]$		

Zkoušku provedl: Roman Králík, Ondřej Lubojacký

Datum: 12. prosince 2016

Zkoušku vyhodnotil: Ing. Ondřej Lubojacký