



**GEOOFFICE**

HYDROGEOLOGIE  
INŽENÝRSKÁ GEOLOGIE  
SANAČNÍ GEOLOGIE  
GEOCHEMIE  
GEOTECHNIKA  
EKOLOGIE A ODPADY

**Název zakázky:** Opava – Skladištní – HGP pro posouzení možnosti vsakování srážkových vod na parcele č. 820/2

**Evidenční označení zakázky u zhotovitele:** A2017-056

**Objednatel:** SHB, akciová společnost

**Evidenční označení zakázky u GEOFONDu:** evidováno pod č. 3895/2017 dne 22. 8. 2017



**Název a specifikace zakázky:**

## **Opava - Skladištní - HGP pro posouzení možnosti vsakování srážkových vod na parcele č. 820/2**

Závěrečná zpráva z geologického průzkumu  
a vyjádření hydrogeologa dle §9 zákona č. 254/2001 Sb.

**Zpracovali:** Ing. Radim Ptáček, Ph.D. a kol.  
Osvědčení o odborné způsobilosti MŽP v oboru hydrogeologie  
a geologické práce – sanace č. 1230/2001

**Schválil za společnost:** Ing. Radim Ptáček, Ph.D.  
Jednatel

**Termín zpracování:** září 2017

**Výtisk č.:** .... z 9

## 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.....	3
2.3 GEOLOGICKÉ POMĚRY ŠIRŠÍHO OKOLÍ .....	3
2.4 HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY ŠIRŠÍHO OKOLÍ .....	3
2.5 OSTATNÍ POMĚRY SE ZŘETELEM NA ZVLÁŠTNÍ OCHRANU .....	4
2.6 DOSAVADNÍ PROZKOUMANOST .....	4
<b>3. ROZSAH A METODIKA PRŮZKUMNÝCH PRACÍ .....</b>	<b>5</b>
3.1 PŘÍPRAVNÉ PRÁCE .....	6
3.2 GEOLOGICKÉ PRŮZKUMNÉ PRÁCE.....	6
3.2.1 Vrtné práce .....	6
3.2.2 Orientační nálevový test .....	6
3.2.3 Sled a řízení terénních prací.....	7
3.3 VYHODNOCOVACÍ PRÁCE .....	7
<b>4. VYHODNOCENÍ GEOLOGICKÝCH POMĚRŮ .....</b>	<b>7</b>
4.1 POSOUZENÍ PODMÍNEK PRO VSAKOVÁNÍ SRÁŽKOVÝCH VOD .....	8
4.1.1 Horninové prostředí .....	8
4.1.2 Výskyt podzemní vody.....	8
4.1.3 Možnost ovlivnění jakosti podzemních a povrchových vod a možnost ovlivnění odtokových poměrů.....	8
4.1.4 Výpočet návrhového množství srážkových vod.....	9
4.1.5 Koncepce návrhu likvidace srážkových vod .....	9
<b>5. SYNTÉZA DAT, TECHNICKÉ ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ .....</b>	<b>11</b>
<b>6. POUŽITÁ LITERATURA A PODKLADOVÉ MATERIÁLY .....</b>	<b>13</b>
6.1 SEZNAM NOREM .....	13

## Seznam příloh:

Příloha č.1	Přehledná situace okolí zájmového území (M 1:25 000)
Příloha č.2	Podrobná situace lokality s vyznačením průzkumných a archivních vrtů (M 1:3 000)
Příloha č.3	3.1 Geologické profily průzkumných vrtů 3.2 Geologické profily archivních vrtů
Příloha č.4	Vyhodnocení hydrodynamického testu na vrtu HV-1
Příloha č.5	Kopie technické zprávy vrtných prací

## Rozdělovník:

Výtisk č. 1–7:	SHB, akciová společnost
Výtisk č. 8:	Česká geologická služba – Geofond
Výtisk č. 9:	Archiv zhotovitele

## 1. ÚVOD A VYMEZENÍ CÍLŮ

Na základě objednávky společnosti **SHB, akciová společnost** (objednatel) byl v rámci zakázky objednatele „Přestupní terminál Opava východ – ul. Skladištní“ společností **GEOoffice, s.r.o.** (zhotovitel) proveden geologický průzkum pozemku nacházejícího se v Opavě na pozemku s číslem parcely 820/2. Záměrem investora je na okolních pozemcích realizovat stavbu parkoviště, parkovacího domu a související pojízdné a pochozí plochy. Investor primárně předpokládá vsakování srážkových vod z parkoviště umístěného nad vybudovaným vrtem na pozemku 820/2, pokud by vsakovací poměry byly mimořádně příznivé, tak i z části části kanalizace z ulice Skladištní, případně parkovacího domu. Parkoviště a komunikace v ulici Skladištní budou tvořeny plochami asfaltovými, vjezdy a obsluha ramp u skladiště ČD budou tvořit plochy dlážděné z žulových kostek do lože z kameniva, a chodníky budou z betonové ploché dlažby osazené do lože z kameniva.

### Cílem geologických prací bylo:

- posouzení vhodnosti hydrogeologických poměrů pro vsakování atmosférických srážek do horninového prostředí, včetně vyjádření osoby s odbornou způsobilostí dle §9 Zákona č. 254/2001 Sb., o vodách pro žádost o povolení k nakládání s vodami.

Hydrogeologický posudek byl zpracován osobou s odbornou způsobilostí v oboru hydrogeologie vydanou MŽP ČR (na základě zákona č. 62/1998 Sb. o geologických pracích v platném znění).

Pro zpracování zhotovitel využil pracovní podklady objednatele zpracovávané v etapě DUR, archivní geologickou prozkoumanost a základní geologickou a hydrogeologickou mapu měřítko 1:50 tis. (mapový list č. 15-32 Opava).

Na realizaci zakázky spolupracovali:

Ing. Radim Ptáček, Ph.D.	koncepce a řízení průzkumu, vyhodnocení a závěry zprávy
Ing. Martina Frýzová	terénní a kolektorské práce
Ing. Lukáš Kubina	terénní práce

## 2. POPIS ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ A PŘÍRODNÍCH POMĚRŮ

### 2.1 VYMEZENÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Zájmové území tvořené projektovaným záměrem „Přestupní terminál Opava východ – ul. Skladištní“ se nachází v Moravskoslezském kraji, jihovýchodně od intravilánu města Opavy. Hranicí záměru je na severovýchodě místní komunikace Nádražní Okruh, zbytek záměru se nachází v ulici Skladištní a v prostoru mezi ní, železničními budovami a železničním svrškem. Jihozápadní část záměru je omezena parcelou 820/2, která byla předmětem provedeného průzkumu. K této parcele jsou ostatní pozemky záměru přirozeně vypádkovány, proto zde lze očekávat gravitační příron srážkových vod z okolních pozemků. Lokalita spadá do katastrálního území Opava – Předměstí (číslo k.ú. 711578).

Nadmořská výška se zde podle webového serveru Analýza výškopisu pohybuje v rozmezí od 251.5 (parcely 820/2) do 256 m n. m (křížení ulice Skladištní a Nádražní okruh).

Přehledná situace okolí zájmového území a podrobná situace lokality s vyznačením průzkumných prací na parcele č. 820/2 je znázorněna v přílohách č. 1 a 2.



## 2.2 GEOMORFOLOGICKÉ, KLIMATICKÉ A HYDROLOGICKÉ POMĚRY

Regionální **geomorfologická rajonizace** reliéfu ČR (Demek et al., 1987) zahrnuje zájmové území do Hercynského systému, provincie Středoevropské nížiny, subprovincie Středopolské nížiny (VII), oblasti Slezská nížina (VIIA), celku Opavská pahorkatina (VIIA-1), podcelku Poopavská nížina (VIIA-1B) a okrsku Otická nížina (VIIA-1B-a). Geomorfologický podcelek Poopavská nížina je nížinná rovina nacházející se ve střední a jižní části Opavské pahorkatiny, budovaná z nezpevněných čtvrtohorních sedimentů se širokou nivou řeky Opavy.

Terén lokality je v generelu rovinný, jen velmi mírně se uklání k severovýchodu, a pohybuje se v nadmořské výšce cca 252 až 251 m n. m.

Zájmové území se **podle klimatologického členění** Quitta (1971) nachází v mírně teplé oblasti MT 10. Klimatická oblast MT 10 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.

V době provádění průzkumu (konec srpna 2017) byly stavy mělkých podzemních vod v regionu dle údajů ČHMÚ mírně až silně podnormální. Ve vrtu VO0037 (Opava – Kylešovice) byla registrována mělká hladina podzemní vody v úrovni podkračující 85% sucho.

Podle **hydrologického členění ČR** náleží zájmové území do dílčího povodí IV. řádu Opava (č.h.p. 2-02-01-0890-0-00), s plochou dílčího povodí 12,01 km<sup>2</sup> (Hydroekologický informační systém VÚV T.G.M.).

## 2.3 GEOLOGICKÉ POMĚRY ŠIRŠÍHO OKOLÍ

Geologickou stavbu horninového prostředí zájmové lokality a jejího širšího okolí můžeme rozdělit na předkvartérní podloží a kvartérní sedimentární pokryv.

Přímé **předkvartérní podloží** je v prostoru zájmového území a v jeho širším okolí budováno spodnokarbonskými horninami jesenického kulmu, reprezentovanými šedými až modrošedými drobnými moravického a hradecko-kyjovického souvrství s masivní deskovitou texturou s jemnozrnnými až hrubozrnnými znaky zrnitosti.

**Kvartérní sedimenty** nasedající na podloží jesenického kulmu jsou v zájmovém území a v jeho nejbližším okolí zastoupeny ledovcovými sedimenty, v jejichž nadloží se nachází vrstvy zemin fluvialní a eolické geneze. Ledovcové uloženiny nasedající přímo na předkvartérní podklad jsou zde zastoupeny především tily (glacigenními) a písčitými až štěrkopísčitými vodně-ledovcovými (glacifluviálními) sedimenty sálského až mladšího elsterského zalednění.

V jejich nadloží se nachází polohy fluvialních písčitých štěrků pleistocenního stáří a svrchní vrstvy jsou tvořeny vrstvami sprašových hlín, místy částečně nahrazených vrstvami antropogenních navážek.

## 2.4 HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY ŠIRŠÍHO OKOLÍ

Zájmová oblast je z pohledu **hydrogeologického rajonování** ČR (Olmer a kol., 2002; hydroekologický informační systém VÚV T.G.M.) řazena do subrajónu 1520 Kvartér řeky Opavy v povodí Odry s plochou subrajónu 124.714 km<sup>2</sup>. Hlavním využívaným kolektorem je průlinový kolektor kvartérních fluvialních sedimentů (písky a štěrky údolních niv a teras). Jedná se o území s hodnotou koeficientu transmisivity v rozpětí  $T = 1 \cdot 10^{-3} - 6 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ . Hladina podzemní vody v tomto kolektoru je volná až napjatá, s úrovní mezi 2 až 3 m pod terénem. Předpokládaný směr proudění podzemní vody je v generelu severovýchodním až

východním směrem k drenážní bázi, kterou tvoří řeka Opava. Lokalita se nachází v území s podzemními vodami vyžadujícími složitější úpravu (vody II. kategorie) základního chemického složení C-Ca-Mg.

Nadložní sprašové hlíny z hydrogeologického hlediska podstatného pro posouzení poměrů pro vsakování srážkových vod plní funkci poloizolátoru, který umožňuje velmi omezené proudění srážkové vody pouze ve vertikálním směru. Jejich koeficient filtrace kolísá v závislosti na obsahu jemnozrnné frakce a dosahuje hodnot  $n \cdot 10^{-8}$  až  $n \cdot 10^{-10} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ , což dle Jetela (1977) odpovídá prostředí s nepatrnou propustností.

V podloží kvartérního kolektoru se základní vrstvě nachází hydrogeologický rajon 6611 Kulm Nízkého Jeseníku v povodí Odry s průlinovo-puklinovým kolektorem v jeho přípovrchové zóně, hlouběji pouze puklinového charakteru s volnou hladinou podzemní vody. Transmisivita rajonu je nízká  $< 1 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ , mineralizace: 0.3-1  $\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$  s převažujícím chemickým typem Ca-Mg- $\text{HCO}_3$ .

## 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), stejně tak 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). Lokalita neleží v záplavovém území a dle Registru svahových nestabilit ČGS není v širším okolí evidováno žádné sesuvné území.

**Dle informačního systému SEKM** (Systém evidence kontaminovaných míst) se v blízkosti zájmové lokality nachází zaevidované kontaminované místo Opava – bývalá plynárna s identifikátorem č. 11560001. Nachází se za kolejemi ČD ve vzdálenosti přibližně 180 m od vybudovaného vrtu směrem k jihozápadu. Jedná se o bývalou plynárnu, kde docházelo k výrobě svítiplynu. Plynárna byla postavena v roce 1859 a zrušena v roce 1957, neboť byla během 2. světové války značně poškozena. V současné době se na místě plynárny vyskytují administrativní budovy, kde má jednu ze svých poboček společnost Severomoravská plynárenská, a.s. Pozemek bývalé plynárny se v dnešní době skládá z několika parcel. Jedna z významných je parcela č.744/1 s plochou 665  $\text{m}^2$ . Jde o administrativní budovu, která je ve tvaru písmene "T". Bývalá městská plynárna – docházelo zde k výrobě svítiplynu vysokoteplotní karbonizací černého uhlí v retortových pecích. Produktem karbonizace (pyrolytického rozkladu organických látek bez přístupu vzduchu za vzniku tuhých, kapalných a plyných produktů) byl svítiplyn, koks a dehet. K odlučování kapalných podílů (dehtu) docházelo probubláváním horkého surového svítiplynu přes čpavkovou vodu v předlohách (hydraulice) pecí a dalším ochlazováním (vzduchový a vodní chladič, lapač dehtů). V mokrých čističích byl ze svítiplynu vypírán amoniak, kyanovodík a naftalen. Během suchého čištění byl sorpcí na železitou plynárenskou čisticí hmotu odstraňován sulfan a zbylý kyanovodík. Vyčištěný svítiplyn byl skladován v plynojemech (většinou nadzemní mokré). Zdrojem potenciální kontaminace zde mohou být zejména nedostatečně likvidované původní výrobní technologie a potrubní rozvody, podzemní jímky na dehet a čpavkovou vodu, místa regenerace plynárenské čisticí hmoty, plynojemy, generátory (otop pecí), apod. Ke kontaminaci mohlo dojít i během likvidace výroby. Rizikové látky jsou PAU, BTEX, fenoly, amonné ionty, kyanidy (berlínská modř), sulfidy/sírany, aj. Znečištění prostředí zde nebylo prokázáno.

## 2.6 DOSAVADNÍ PROZKOUMANOST

Dle databáze geologické prozkoumanosti ČGS – Geofondu bylo v blízkém okolí lokality v minulosti provedeno několik geologických průzkumných prací. Níže uvádíme přehled vybraných nejbližších geologických průzkumných prací:

- **Žíla, P., 1990:** Podrobný inženýrsko-geologický průzkum pro přístavbu opravy vah v Opavě na Kylešovické ulici. Agroprojekt Praha, závod Brno, 1990

V rámci tohoto průzkumu bylo provedeno několik jádrových vrtů, z nichž nejbližší naší lokalitě byl vrt V-1 vzdálený cca 60 m od vrtu HV-1. Geologický profil zde do hloubky 0.3 m zastihl navážky, následně do 1.0 m tuhé (sprašové??) hlíny, níže do 3.5 m písčité žlutošedé hlíny. V hloubkovém intervalu 3.5 až 5,5 m byly zastíženy šedomodré tuhé jíly a v jejich podloží až do konečné hloubky vrtu 7 m střednězrnné písčité šedé šterky. Posudek je u ČGS evidován pod signaturou GF P033380.

Profil vrtu V-1 je uveden v příloze č. 3.2.

- **Schoffer, T., 2017:** Opava – parkovací dům – IG a HG průzkum. Závěrečná zpráva inženýrsko-geologického a hydrogeologického průzkumu, AZ GEO, s.r.o., 9/2017.

Tento průzkum byl proveden pro parkovací dům v rámci připravovaného záměru investora, přibližně 180 m od vybudovaného vrtu HV-1 v rámci předmětného průzkumu na parcele č. 820/2. Investor má tento průzkum k dispozici, proto se omezuje pouze na základní interpretace využitelné pro návrh koncepce vsakování srážkových vod.

Vrtnými pracemi byl ověřen geologický profil kvartérních sedimentů do hloubky 12.0 m p.t., sondami dynamické penetrace do hloubky až 17.0 m p.t. Hladina podzemní vody v tlakovém režimu byla zastížena oběma průzkumnými vrtu IJ-1 a IJ-2 (ustálená úroveň cca 4.5 m p.t.). Archivní vrt J-4 (hloubka 3.0 m p.t.) podzemní vodu nezastihl a v sondách dynamické penetrace nebylo možné zaměřit ustálenou hladinu z důvodu bezprostředního sevření stvolu sondy jílovitými zeminami. Průlinový kolektor byl zastížen vrtu IJ-1 a IJ-2 v polohách glacifluviálních šterkopísčitých zemin, na který je vázána hlavní freatická zvědeň.

Popsané profily těchto vrtů jsou uvedeny v příloze č. 3.2. Další níže uvedené posudky jsou vztaženy právě k posudku Schoffera (2017), jejichž vzdálenější profily do zprávy nepřikládáme.

- **Krobot, P., 2004:** Opava - ul. Jánská, terminál, Závěrečná zpráva. GHE, a.s. Ostrava. V blízkosti zájmového území (cca 10 m jihozápadně) byl realizován vrt J-4 do hloubky 3,0 m p.t. Posudek je evidován u ČGS – Geofondu pod značkou GF P109603.
- **Zoglobossou, H., 2013:** Opava, Slezské zemské muzeum – Centrální depozitář, IGP a HGP, Závěrečná zpráva. G-Consult, spol. s r.o. Ostrava. Cca 130 m jihozápadním směrem od zájmového území byl realizován vrt JV-03 do hloubky 20,0 m p.t. Posudek je evidován u ČGS – Geofondu pod značkou GF P140079.
- **Boehm, et al., 2012:** Opava – Smetanovy sady, zdroj vody na parcele č. 520/1, k.ú. Opava-Město. Závěrečná hydrogeologická zpráva o provedení průzkumného vrtu OP-4. Ing. Petr Ulahel. Cca 100 m severovýchodním směrem od zájmového území byl realizován vrt OP-4 do hloubky 22.0 m p.t. Posudek je evidován u ČGS – Geofondu pod značkou GF P139297.
- **Tichý, Z., 1989:** Zpráva inženýrskogeologického průzkumu pro budovu č. 9, Nádražní okruh v Opavě, Bytprům, Výrobní družstvo v Ostravě. Cca 170 m severovýchodním směrem od zájmového území byly realizovány kopané sondy KS-1, KS-2 a KS-3 do hloubky 4,0 m p.t. Posudek je evidován u ČGS – Geofondu pod značkou GF P064513.
- **Králík, R., 2016:** Opava – IVC – nástavba haly IZS – IGP, AZ GEO, s.r.o., Ostrava. Cca 800 m jihovýchodním směrem od zájmového území byl realizován vrt IJ-1 do hloubky 11.7 m p. Posudek je evidován u ČGS – Geofondu pod značkou GF P150055.

### 3. ROZSAH A METODIKA PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

Níže uvedený popis metodiky a rozsahu prací odpovídá předběžné etapě hydrogeologického průzkumu. Tato etapa podává základní informace o odtokových poměrech a o propustnosti prostředí z hlediska vhodnosti ke vsakování srážkových vod.

### 3.1 PŘÍPRAVNÉ PRÁCE

V rámci přípravných prací byla na základě specifikace zadavatele, archivních dokumentů a údajů o vrtné prozkoumanosti z databáze Geofondu ČR zpracována projektová dokumentace v návaznosti na zákon č. 62/1988 Sb. o geologických pracích v platném znění a vyhlášku 369/2004 Sb. o projektování, provádění a vyhodnocování geologických prací, oznamování rizikových geofaktorů a o postupu při výpočtu zásob výhradních ložisek, včetně naplnění nezbytných ohlašovacích a evidenčních povinností plynoucích z tohoto zákona pro zhotovitele.

### 3.2 GEOLOGICKÉ PRŮZKUMNÉ PRÁCE

Předmětem terénních prací v rámci průzkumu byla realizace jádrového vrtu s dočasnou výstrojí pro dokumentaci vrtného profilu a provedení nálevového testu.

#### 3.2.1 Vrtné práce

Průzkumný vrt byl proveden na parcele č.820/2 dle situace vyznačené v příloze č.2. Vrtné práce byly realizovány vrtnou soupravou typu HVS 04 A (hydraulická vrtná souprava s rotační hlavou na lafetě) na podvozku nákladního automobilu Praga W3S, technologií jádrového vrtání o průměru 175 mm a 137 mm. Po odvrtání a dokumentaci byl vrt vystrojen dočasnou pažnicí DN 40 do hloubky 8 m a následně proveden hydrodynamický test. Po ukončení hydrodynamického testu byl vrt zlikvidován dusaným záhozem. Technická zpráva vrtných prací je součástí přílohy č. 5.

***Celkem byl odvrtán 1 ks průzkumného jádrového vrtu o celkové metráži 8.0 bm.***

#### 3.2.2 Orientační nálevový test

Pro ověření vsakovacích schopností horninového prostředí byl dne 24. 8. 2017 realizován orientační nálevový test na vrtu HV-1. Test byl proveden v celkovém množství vsakované vody 0.150 m<sup>3</sup>, kdy došlo k nastoupání hladiny vsakované vody nad úroveň terénu. Před zahájením testů nebyla zaznamenána ve vystrojené části vrtu hladina podzemní vody v úrovni 1.95 m p.t. Do vrtů byla nalitá voda o průměrném přítoku 1.2 l. s<sup>-1</sup>. Hladina vsakované vody byla v průběhu nálevové zkoušky měřena automatickou sondou s barometrickou kompenzací kanadského výrobce Solinst. Tyto speciální sondy umožňují velmi přesné sledování kolísání hladiny dle předem zvoleného časového intervalu, který v tomto případě činil 10 sekund. Úrovně hladiny byly kontrolně rovněž měřeny elektroakustickým hladinoměrem (piezometrem) OAL 50 s přesností ±0,5 cm. Průběh nálevového testu je zobrazen v příloze č. 4 předkládaného posudku.

Jak je z přílohy č. 4 vidno, tak pokles hladiny ve vrtu probíhal s nejvyšší strmostí po dobu prvních 70 vteřin, kdy poklesla hladina vody o 1.50 m (75 % vodního sloupce). Za následujících 7.5 minut hladina poklesla o 0.5 m (25 % vodního sloupce), kdy se ustálila na původní úrovni. Ke vsaku 100 % objemu vody tak došlo za cca 9 minut (540 vteřin).

**Koeficient vsaku** stanovený empirickým způsobem podle Hála z výsledků nálevového testu na vrtu HV-1 odpovídá hodnotě svrchní části  $k_v = 3,31 \cdot 10^{-4} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  a ve spodní části  $k_v = 2,08 \cdot 10^{-5} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ . Stanovení bylo provedeno dle vzorce

$$K_v = \mu * \frac{d}{t} * \left( -0.15 + \sqrt{0.025 + 0.53 * \frac{h}{d}} \right), \text{ kde}$$

$\mu$  je pórovitost prostředí (0.05),  $h$  pokles hladiny vody,  $t$  je čas hodnoceného poklesu a  $d$  je průměr vsakovacího válce (0.155 m).

Pro následující výpočty a odhady vsakovací kapacity byla použita méně příznivá hodnota koeficientu vsaku  $k_v = 2,08 \cdot 10^{-5} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ , protože se jedná o systém s mělkou úrovní podzemní vody a navíc v napjatém (tlakovém) režimu.



### 3.2.3 Sled a řízení terénních prací

Geologické práce zahrnovaly sled a řízení terénních prací (dokumentace geologických profilů, testování zemin polními zkouškami a hydrodynamický nálevový test). Terénní práce byly řízeny osobou s odbornou způsobilostí v oboru hydrogeologie a geologické práce – sanace vydanou MŽP (na základě Zákona č. 62/1998 Sb. o geologických pracích v platném znění) v uvedeném oboru.

### 3.3 VYHODNOCOVACÍ PRÁCE

Vyhodnocovací práce zahrnovaly zpracování výsledků hydrogeologického průzkumu. Vyhodnocení možnosti zasakování srážkových vod do horninového prostředí bylo provedeno v návaznosti na normu ČSN 75 9010 Vsakovací systémy srážkových vod.

Pro vyhodnocení a zpracování dat z průzkumu byly využity programy Microsoft®Word 2010, Microsoft®Excel 2010, gINT v8 a Levellogger 4.1.1 (Solinst ®). Pro výpočet stanovení srážkových úhrnů a dimenzování vsakovacích objektů byl použit volně stažitelný program společnosti Wavin (výrobce vsakovacích komponentů).

## 4. VYHODNOCENÍ GEOLOGICKÝCH POMĚRŮ

Geologický profil lokality byl nejbližšími sondami ověřen do hloubky 8 m pod terénem a vzdálenějšími průzkumnými vrtů do hloubky 17 m. Podrobný popis průzkumných geologických profilů je uveden v příloze č. 3.1, popis použitých archivních vrtů je uveden v příloze č. 3.2. Interpretací zastižených profilů lze v podloží projektovaného parkoviště očekávat následující genetické typy kvartérních zemin:

- antropogenní navážky,
- sprašové hlíny,
- glacifluviální jemnozrnné zeminy,
- glacifluviální štěrky a písky.

Na ploše projektovaného záchytného parkoviště se podle profilu vrtu HV-1 vyskytuje 0.70 m **mocná vrstva navážek** tvořená směsí výkopové hlíny a stavební suti (251.5-250.8 m n.m.). V jejím podloží se až do hloubkové úrovně 2.6 m nacházejí rezavohnědé **sprašové hlíny** (250.8-248.9 m n.m.) mocné 1.9 m, při povrchu s tuhou konzistencí a při bázi měkké. **Glacifluviální jemnozrnné hlíny** šedé barvy byly zastiženy v hloubkovém horizontu 2.6 až 5.3 m pod terénem (248.9-246.2 m n.m.) s naraženou tlakovou hladinou podzemní vody v úrovni 3.8 m. V úrovni zastižené hladiny vody vykazovaly zeminy měkkou až kašovitou konzistencí, při stropu vrstvy do hloubky 3.6 m byly hlíny tuhé. Pod těmito jemnozrnnými sedimenty se vyskytovala pouze 0.5 m mocná poloha **glacifluviálních jílovitých štěrků** (štěrkovitého jílu) se zaoblenými valouny o velikosti 2 až 6 cm, kterou považujeme za nositele zastiženého zvodnění. Ta byla ověřena vrtem HV-1 v úrovni 5.3–5.80 m p. t. (246.2-245.7 m n.m.). Niže do konečné hloubky vrtu 8 m byly v neukončené mocnosti 2.2 m (245.7-243.5 m n.m.) zastiženy **glacifluviální jílovité písky** až písčité jíly s občasnými valounky štěrku o velikosti do 2 cm.

Podle archivních vrtů v širším okolí očekáváme hlouběji do podloží výskyt střídajících se poloh glacifluviálních jílu a štěrků s tím, že ve štěrcích směrem k bázi bude ubývat podíl jemnozrnné frakce. Předkvartérní podloží (droby jesenického kulmu) očekáváme v hloubkách okolo 20 m pod terénem.

Geologické profily zájmového území jsou součástí předkládaného posudku. V přílohách jsou zahrnuty geologické profily průzkumného vrtu (příloha č. 3.1) i archivních vrtů z blízkého okolí (příloha č. 3.2).



## 4.1 POSOUZENÍ PODMÍNEK PRO VSAKOVÁNÍ SRÁŽKOVÝCH VOD

Účelem této kapitoly je posoudit hydrogeologické poměry zájmové lokality a v případě jejich vhodnosti navrhnout adekvátní způsob vsakování neznečištěných atmosférických 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.

### 4.1.1 Horninové prostředí

**Geologický profil** zájmové lokality je podrobněji popsán v úvodu kapitoly č. 4 zprávy. Z něj je zřejmé, že z hlediska propustnosti jsou pro vsakování srážkových vod na lokalitě vhodné glacifluviální štěrkovité a písčité zeminy. Ty se na lokalitě vyskytují od hloubek 5.3 m pod terénem. Jejich **koeficient filtrace** byl odvozen z laboratorních rozborů stanovených z průzkumu pod parkovacím domem (Schoffer, 2017), který vykazoval rozmezí koeficientu filtrace  $5,6 \cdot 10^{-5}$  až  $4,5 \cdot 10^{-6} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ .

„Opticky“ při dokumentaci vrtného jádra působily zastižené vrstvy jako spíše nepatrně propustné, proto poměrně dobrá schopnost ke vsakování vod ověřená také nálevovým testem byla mírně překvapivá. **Koeficient vsaku** v prostředí tlakového geohydrodynamického režimu byl dle postupů popsanych v kapitole 3.2.2 stanoven pro další výpočty na hodnotu  $k_v = 2,08 \cdot 10^{-5} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ .

**Z hlediska propustnosti horninového prostředí lze poměry pro vsakování srážkových vod vyhodnotit jako vhodné.**

### 4.1.2 Výskyt podzemní vody

Hladina podzemní vody byla zastižena všemi vrty v okolí lokality v tlakovém režimu vázaném na strop glacifluviálních štěrků a písků. Úroveň naražené hladiny přímo ve vrtu HV-1 byla zastižena 3.8 m pod terénem (247.72 m n.m.) a ustálila se v hloubce 2.05 m pod terénem (249.47 m n.m.). Na vrtech IJ-1 a IJ-2 vzdálených od lokality přibližně 180 m se ustálená hladina podzemní vody nacházela v hloubkách okolo 4.2 až 4.6 m, přičemž terén je v této části území o 2 až 3 m výše než u vrtu HV-1.

Je přitom nutno podotknout, že období provádění průzkumu (konec srpna 2017) patřilo k hydrologickému období s mírně až silně podnormálními stavy hladin mělkých podzemních vod. Za zvýšených vodních stavů nebo ve vodném období hydrologického cyklu tak můžeme očekávat hladinu podzemní vody ještě blíže povrchu terénu. Lokalita se nenachází v záplavovém území komunikujícím s povrchovými vodami, přesto nevylučujeme možnost nastoupení tlakové hladiny podzemní vody k úrovni okolo 1 m pod terénem.

**Z hlediska výskytu a režimu podzemní vody lze poměry pro vsakování srážkových vod na pozemku pod vrtem HV-1 vyhodnotit jako podmíněně vhodné až nevhodné.**

### 4.1.3 Možnost ovlivnění jakosti podzemních a povrchových vod a možnost ovlivnění odtokových poměrů

V případě realizace dalších staveb na okolních pozemcích by měl mít potenciální investor zohledněnu existenci daného vsakovacího systému. 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  $h = 0 \text{ m}$  – maximální hladina podz. vody je níže než úroveň nejnižšího podlaží, koeficient vsaku na lokalitě byl exaktně stanoven nálevovým testem v hodnotě  $k_v = 2,08 \cdot 10^{-5} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ ,  $X_2 = 2 \text{ m}$  rozšíření dna výkopu (pokud není známo, dosazuje se 2 m).

**Minimální odstupová vzdálenost vsakovacího zařízení od podsklepených budov je tedy cca 4.5 m.**

Dle prozkoumanosti České geologické služby – Geofondu se zájmová lokalita nenachází v oblasti ohrožené potenciálními sesuvnými pohyby. V případě správného vybudování vsakovacího zařízení, které podmiňuje jeho řádnou funkci, **lze tedy ovlivnění stability svahových poměrů nebo základových konstrukcí okolních staveb navrhovaným vsakovacím zařízením vyloučit.**

Vzhledem ke geologické stavbě horninového prostředí **nedojde k významnému ovlivnění odtokových poměrů.** Tlakový geohydrodynamický režim proudění podzemních vod bude dotčen pouze v nejbližším okolí vsakovacího objektu a vsakovaná voda bude proudit převážně předpokládaným směrem k severovýchodu k řece Opavě, respektive stejným směrem po povrchu terénu při přehlcení vsakovacího systému (např. při příválových deštích).

#### 4.1.4 Výpočet návrhového množství srážkových vod

Řešené vody budou tvořeny srážkovými vodami odváděnými ze zpevněných projektovaných ploch. Primárně se předpokládá vsakování z parkoviště umístěného nad vrtem HV-1 na pozemku 820/2 o výměře 1.872 m<sup>2</sup>. Protože vsakovací poměry nejsou mimořádně příznivé, tak vsak z části kanalizace z ulice Skladištní, případně parkovacího domu v této části záměru nedoporučujeme provádět.

Stanovení redukovaného půdorysného průmětu odvodňované plochy  $A_{red}$  budoucího parkoviště získáme redukcí dílčích ploch součiniteli odtoku dešťových vod  $\psi$  dle následující tabulky:

**Tabulka 1** Stanovení redukovaného půdorysného průmětu odvodňované plochy

Název plochy	Plocha [m <sup>2</sup> ]	$\psi$	$A_{red}$ [m <sup>2</sup> ]	Charakteristika plochy
Parkovací plocha nad vrtem HV-1	1872	0.7	1310.4	Asfaltové a betonové plochy, dlažby se zálivkou spár. Sklon do 1 %

**Celková redukovaná odvodňovaná plocha tedy činí cca 1310.4 m<sup>2</sup>.**

Při stanovení návrhového množství srážkových vod byla použita metodika vycházející z hodnoty srážkového úhrnu vybrané z řady hodnot s dobou trvání od 5 do 4320 minut (72 hodin, podle normy ČSN 75 9010 vydané v únoru 2012). Vybírá se hodnota, pro kterou vychází nejvyšší akumulací objem vsakovacího zařízení, tzv. nejnepříznivější srážka. Pro výběr byly použity hodnoty úhrnů srážek  $h_d$  (mm) ze srážkoměrné stanice v Ostravě – Vítkovicích, která je svým charakterem i geograficky zájmové lokalitě nejbližší. Pravděpodobnost opakování deště je vyjádřena periodicitou jeho výskytu  $p$  [1.rok<sup>-1</sup>]. Pro výpočet byla použita četnost  $p = 0.2$ . Největší akumulací objem vsakovacího zařízení bude **při dešti (nejnepříznivější srážka) o době trvání 360 minut a srážkovém úhrnu 40.70 mm.**

Na redukované odvodňované ploše 1310.4 m<sup>2</sup> je během šesti hodinového kritického deště (nejnepříznivější srážky) zapotřebí počítat s cca **43.7 m<sup>3</sup> srážkové vody**. V případě změny velikosti odvodňované plochy bude v rámci projekce záměru zapotřebí provést přepočet výpočtu návrhové množství srážek.

#### 4.1.5 Koncepce návrhu likvidace srážkových vod

Vyhodnocením hydrogeologických a geologických poměrů jsme došli k závěru, že na lokalitě je zasakování srážkových vod podmíněně vhodné do kolektoru glacifluviálních štěrků a písků za předpokladu dosažení propustných vrstev v úrovni od cca 5.3 m pod terénem (246.22 m n. m.), vybudování dostatečné retence vod a bezpečnostního přelivu ze vsakovacího objektu, nejlépe do kanalizace dle konkrétních možností na lokalitě.

Protože se jedná o zvodněný systém s napjatou (tlakovou) hladinou podzemní vody s ustálenou úrovní v hloubce okolo 2 m pod terénem, navrhujeme likvidované srážkové vody akumulovat v retenci situované pod plochou parkoviště (podloží „kufr“ vybavený odvodňovacími drény) s bází 1 m pod terénem a retenční prostor propojit s kolektorem pomocí vystrojených hydrogeologických vrtů situovaných do hloubky minimálně 8 m.

**Retenční prostory** (kufr) je možné provést z plastových prefabrikovaných boxů nebo z propustných drenážních vrstev z drceného kameniva o frakci např. 16-32 mm, doplněných o flexibilní drenážní potrubí, které bude svým volným objemem poskytovat prostor pro saturaci vody v množství  $43.7 \text{ m}^3$  vody. Kvůli vysoké hladině podzemní vody navrhujeme se spíše přiklonit k výplni retence štěrkodrtí, protože plastové boxy mají limitovanou výšku potřebného krytí s ohledem na jejich únosnost. Při pórovitosti drenážní vrstvy 0.30 % a ploše pod parkovištěm cca  $1.700 \text{ m}^2$  představuje přibližně 10 cm porézního drenážního materiálu přibližně  $51 \text{ m}^3$  volného prostoru k retenci. Pokud bude upravená zemní pláň v úrovni sprašových hlín zhutněna na předepsané parametry únosnosti, navrhujeme pláň překrýt geotextilií, rozprostřít na ní jednu vrstvu kameniva (roznášecího polštáře) s obsahem nulové frakce pro dobré zhutnění, položit odvodňovací drenážní hadice a hutněnou drenážní vrstvu 16-32 mm v mocnosti 20 cm. Takto vytvořená akumulace bude představovat retenční objem okolo  $100 \text{ m}^3$  vody. Nad tuto vrstvu je možno po pokládce separační geotextilie pokládat konstrukční vrstvy podloží komunikace (parkoviště).

Potřebná vsakovací plocha v ploše výkopu stanovená výpočtem dle ČSN 75 9010 vychází na přibližně na  $43 \text{ m}^2$ , což není vzhledem k hloubce propustných vrstev a úrovni hladiny vody v praxi reálné. Protože propustné plochy se nacházejí v zaplaveném prostoru od hloubek 5.3 m pod terénem, je nezbytné **vsakování provádět pomocí vystrojených vrtů**. Rychlost zásaku s vyšší vypovídací hodnotou proto stanovujeme z provedené nálevové zkoušky, ne z výpočtu dle ČSN. Z nálevového testu vyplynulo, že vsak v období s nízkými vodními stavy probíhal průměrnou rychlostí  $0.31 \text{ l.s}^{-1}$  (doba od zahájení vsaku po pokles hladiny na původní úroveň), při koeficientu bezpečnosti 2 budeme kalkulovat s rychlostí vsakování  $0.15 \text{ l.s}^{-1}$  na jeden vrt. To představuje čas potřebný k zásaku návrhového množství vody přibližně 81 hodin. Aby byly naplněny požadavky ČSN 75 9010 na dobu vyprazdňování vsakovacího prostoru maximálně 72 hodin, navrhujeme v ploše parkoviště zbudovat 3 vsakovací vrty do hloubky 8 m, jejichž doba vyprazdňování bude odpovídat celkem 27 hodinám.

Vsakovací vrty doporučujeme provést do hloubky 8.0 m řezným průměrem minimálně 210 mm, vystrojit perforovanou pažnicí z tvrzeného PVC DN minimálně 125 mm s úsekem perforace -0.5 až -7.5 m, obsyp mezikruží provést z filtračního kačírku frakce 4/8 mm bez použití těsnícího bentonitu. U budování vrtů **bude bezpodmínečně přítomen hydrogeologický dozor**, který zkontroluje nebo dle podmínek na lokalitě upraví návrh konstrukce vrtů a polními nálevovými testy ověří jejich minimální požadovanou vsakovací kapacitu, popřípadě jejich počet. Jako nezbytné minimum považujeme dva vsakovací vrty pro případ, kdy na jednom vrtu dojde k nežádoucí kolmataci. Vrty instalované v ploše parkoviště budou situovány tak, aby k nim byl umožněn snadný přístup, budou opatřeny vhodným pojezdovým zhlavím, a bude na nich možno provádět revize či čištění vsakovacího systému, popřípadě kontrolní měření kolísání hladiny podzemní vody či sledování její kvality.

Stavební řešení zasakovacích objektů musí odpovídat platným stavebním normám ČSN, zejména pak z hlediska dimenzování normě ČSN 75 9010 Vsakovací zařízení srážkových vod. Při výpočtu jsme uplatnili koeficient vsaku z nálevového testu provedeného na vrtu HV-1, jehož hodnota odpovídá  $2,08 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$ .

Retenční prostor je samozřejmě možné dle návrhu projektanta zhotovit i z jiných drenážních materiálů a akumulčních prvků, podstatné je ale zachovat užitný objem objektu tak, aby pojmul celý objem kritického deště. Protože postupnou kolmatací prostředí může docházet ke zpomalení vsaku ve vrtech, doporučujeme **vybavit vsakovací systém odkalovacím prvkem**. Stejně tak doporučujeme vsakovací systém **vybavit bezpečnostním přelivem** napojeným na místní kanalizaci, umožní-li to její správce.

Vsakovací zařízení včetně odsazovací jímky vyžaduje **pravidelnou kontrolu a údržbu** v intervalech, které udává norma ČSN 75 9010. Ke vsakovacímu objektu by měl proto být zpracován provozní řád, který bude rovněž definovat správce a jeho povinnosti.

## 5. SYNTÉZA DAT, TECHNICKÉ ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ

Na základě objednávky společnosti SHB, akciová společnost byl v rámci zakázky „Přestupní terminál Opava východ – ul. Skladištní“ společností GEOoffice, s.r.o. proveden geologický průzkum lokality nacházející se v Opavě na pozemku s číslem parcely 820/2. Záměrem investora je na okolních pozemcích realizovat stavbu parkoviště, parkovacího domu a související pojízdné a pochozí plochy. Investor primárně předpokládá vsakování srážkových vod z parkoviště umístěného nad vybudovaným vrtem na pozemku 820/2, pokud by vsakovací poměry byly mimořádně příznivé, tak i z části kanalizace z ulice Skladištní, případně z parkovacího domu. Parkoviště a komunikace v ulici Skladištní budou tvořeny plochami asfaltovými, vjezdy a obsluha ramp u skladiště ČD budou tvořit plochy dlážděné z žulových kostek do lože z kameniva, a chodníky budou z betonové ploché dlažby osazené do lože z kameniva.

Na základě interpretace výsledků průzkumných prací a studia archivních materiálů vyplývá následující:

- **Geologický profil** lokality byl nejbližšími sondami ověřen do hloubky 8 m pod terénem a vzdálenějšími průzkumnými vrty do hloubky 17 m. Předkvartérní podloží průzkumnými vrty zastiženo nebylo, očekává se ale v hloubce okolo 20 m. Interpretací zastižených profilů lze v podloží projektovaného parkoviště očekávat následující genetické typy kvartérních zemin podstatných pro posouzení a návrh možnosti zasakování srážkových vod:
  - antropogenní navážky,
  - sprašové hlíny,
  - glacifluviální jemnozrnné zeminy,
  - glacifluviální štěrky a písky.

V podloží projektovaného záchytného parkoviště se vyskytuje 0.70 m vrstva navážek tvořená směsí výkopové hlíny a stavební suti. V jejím podloží se až do hloubkové úrovně 2.6 m nacházejí sprašové hlíny mocné 1.9 m, při povrchu s tuhou konzistencí a při bázi měkké. Glacifluviální jemnozrnné hlíny byly zastiženy v hloubkovém horizontu 2.6 až 5.3 m pod terénem s naraženou tlakovou hladinou podzemní vody v úrovni 3.8 m. V úrovni zastižené hladiny vody vykazovaly zeminy měkkou až kašovitou konzistenci, při stropu vrstvy do hloubky 3.6 m byly hlíny tuhé. Pod těmito jemnozrnnými sedimenty se vyskytovala pouze 0.5 m mocná poloha glacifluviálních jílovitých štěrků (štěrkovitého jílu) se zaoblenými valouny o velikosti 2 až 6 cm, kterou považujeme za nositele zastiženého zvodnění. Ta byla ověřena vrtem HV-1 v úrovni 5.3–5.80 m p. t. Níže do konečné hloubky vrtu 8 m byly v neukončené mocnosti 2.2 m zastiženy glacifluviální jílovité písky až písčité jíly s občasnými valounky štěrku o velikosti do 2 cm. Podrobněji je interpretace geologické skladby popsána v úvodu kapitoly 4.

**Hladina podzemní vody** byla zastižena všemi vrty v okolí lokality v tlakovém režimu vázaném na strop glacifluviálních štěrků a písků. Úroveň naražené hladiny přímo ve vrtu HV-1 byla zastižena 3.8 m pod terénem a ustálila se v hloubce 2.05 m pod terénem. Na vrtech IJ-1 a IJ-2 vzdálených od lokality přibližně 180 m se ustálená hladina podzemní vody nacházela v hloubkách okolo 4.2 až 4.6 m, přičemž terén je v této části území o 2 až 3 m výše než u vrtu HV-1. Je přitom nutno podotknout, že období provádění průzkumu patřilo k hydrologickému období s mírně až silně podnormálními stavy hladin mělkých podzemních vod. Za zvýšených vodních stavů nebo ve vodním období hydrologického cyklu tak můžeme očekávat hladinu podzemní vody ještě blíže povrchu terénu.



- **Z hydrogeologického hlediska** lze očekávat propustnost glacifluviálních hlinitých štěrků a písků danou **koeficientem filtrace** v rozpětí hodnot  $5,6 \cdot 10^{-5}$  až  $4,5 \cdot 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$  (dle laboratorních rozborů provedených archivním průzkumem v místě projektovaného parkovacího domu, Schoffer, 2017). Tyto zeminy představují na lokalitě propustný kolektor s podzemní vodou v pozitivně napjatou hladinou. Koeficient filtrace sprašových a náplavových hlín v nadloží kolektoru odpovídá nepropustnému či polopropustnému prostředí s koeficientem filtrace v řádech  $n \cdot 10^{-8}$  až  $n \cdot 10^{-10} \text{ m.s}^{-1}$ .

**Z hlediska možnosti vsakování srážkových vod** do horninového prostředí (viz kapitola 4.1) považujeme lokalitu za podmíněně vhodnou vzhledem k dostatečné ověřené propustnosti kolektoru glacifluviálních štěrků a písků situovaných v hloubkové úrovni od 5.3 m pod terénem. Hlinité štěrky jsou plně saturované vodou, tudíž mohou snižovat rychlost vyprazdňování vsakovacího objektu.

**Koeficient vsaku** horizontu glacifluviálních štěrků dle výsledku nálevového testu stanovený podle Hála vyazuje hodnotu  $2,08 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$ , se kterou doporučujeme kalkulovat při projekci retenčního a vsakovacího zařízení. Bližší popis parametrů kolektoru je popsán v kapitolách 4.1.1 a 4.1.2.

**Podmínkou pro nekonfliktní vsakování srážkových vod je:**

- Vybudování retenčního objektu a vsakovacího systému tvořeného vrtvy bude provedeno dle principů popsaných v detailu kapitole 4.1.4. a 4.1.5. Báze retenčního prostoru pro akumulaci vod by měl být zbudována pod plochou parkoviště v úrovni do cca 1 m pod terénem. Jako vsakovací prvky budou sloužit hydrogeologické vrtvy hluboké minimálně 8 m blíže popsané v kapitole 4.1.5.
- U budování vrtů bude bezpodmínečně přítomen hydrogeologický dozor, který zajistí správné provedení konstrukce vrtů, polními nálevovými testy ověří jejich vsakovací kapacitu a v případě potřeby navrhne vhodnou úpravu řešení. Vrtvy instalované v ploše parkoviště budou trvale dostupné, budou opatřeny vhodným pojezdovým zhlavím, a bude na nich možno provádět revize či čištění vsakovacího systému, popřípadě kontrolní měření kolísání hladiny podzemní vody či sledování její kvality dle bližšího popisu v kapitole 4.1.4.
- Budou dodrženy odstupové vzdálenosti od ostatních hlouběji založených stavebních objektů dle principů popsaných v kapitole 4.1.3.
- Před vsakovací objekt bude umístěn odkalovací prvek a za objektem bude vyveden bezpečnostní přeliv. Vsakovací zařízení včetně odkalovacího prvku a přelivu vyžaduje pravidelnou kontrolu a údržbu v intervalech, které udává norma ČSN 75 9010. Ke vsakovacímu objektu proto bude zpracován provozní řád, který bude definovat správce a jeho povinnosti. Provozování vsakovacího systému musí rovněž preventivně zamezit případnému vstupu polutantů do podzemních vod (včetně úkapů ropných látek z vozidel a solí – zimní údržbu komunikací zde pro nelze provádět solením).

Při dodržení výše uvedených podmínek vsakování srážkových vod na zájmové lokalitě bude zachován dobrý stav podzemních a povrchových vod a na vodu vázaných ekosystémů. Vzhledem ke geologické stavbě horninového prostředí nedojde k významnému ovlivnění odtokových poměrů nebo k narušení stability základových či svahových poměrů.

Zpracovatelé geologického průzkumu si vyhrazují právo na neprodlené kontaktování řešitelské organizace v případě zjištění odlišností od popisovaných předpokladů a výsledků dosavadních průzkumných prací s důsledkem možných změn v interpretacích geologických, hydrogeologických nebo hydrologických poměrů.

V Ostravě, dne 15. září 2017

## 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] Havlínek, et. al., 12/2005, Návrh systému vsakování dešťových vod včetně návrhu prefabrikovaných objektů pro retenci a vsakování, Prefa Brno a.s., Brno
- [4] Jetel, J., 1973: Logický systém pojmů – základní podmínka formalizace a matematizace v hydrogeologii, Geol. Průzk., 15, 1, str. 13-17, Praha
- [5] Jetel, J., 1982: Určování hydraulických parametrů hornin hydrodynamickými zkouškami ve vrtech, ÚÚG, Praha
- [6] Macoun et al., 1965: Kvartér Ostravska a Moravské brány, ÚÚG v NČAV, Praha
- [7] Mísař, Z., a kol. : Geologie ČSSR I., Státní pedagogické nakladatelství, Praha 1983.
- [8] Quitt, E., 1971: Klimatické oblasti Československa, Studia Geographica 16, Praha
- [9] Turček, P., Hulla, J., et al., 2005: Zakládání staveb, Jaga group, s.r.o., Bratislava.
- [10] Základní geologická a hydrogeologická mapa ČR, list 15-32 Opava, měřítko 1:50 000
- [11] Žabička, Z., Vrána, K., 2011: Hospodaření se srážkovou vodou v nemovitostech, TP 1.20, Technická pomůcka k činnosti autorizovaných osob. ČKAIT, Praha

### 6.1 SEZNAM NOREM

ČSN 75 9010 – Vsakovací zařízení srážkových vod

Název a specifikace zakázky:

## **Opava – Skladištní – HGP pro posouzení možnosti vsakování srážkových vod na parcele č. 820/2**

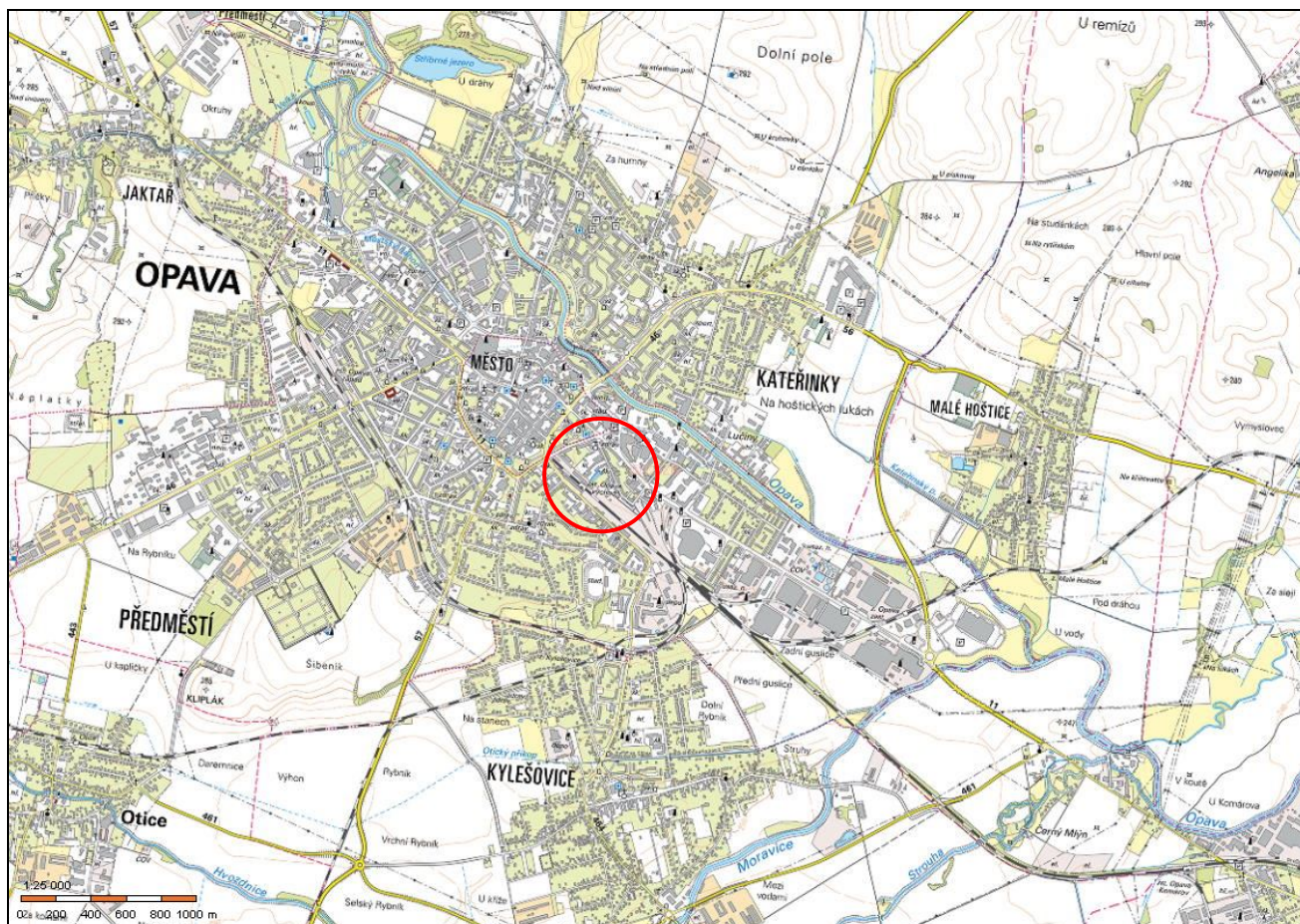
**Závěrečná zpráva z geologického průzkumu  
a vyjádření hydrogeologa dle §9 zákona č. 254/2001 Sb.**

### **PŘÍLOHOVÁ ČÁST**

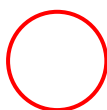
#### **Seznam příloh:**

Příloha č.1	Přehledná situace okolí zájmového území (M 1:25 000)
Příloha č.2	Podrobná situace lokality s vyznačením průzkumných prací (M 1:1 000)
Příloha č.3	3.1 Geologické profily průzkumných vrtů 3.2 Geologické profily archivních vrtů
Příloha č.4	Vyhodnocení hydrodynamického testu na vrtu HV-1
Příloha č.5	Kopie technické zprávy vrtných prací

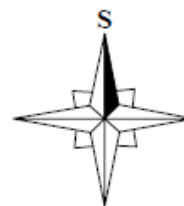
## Přehledná situace okolí zájmového území (M 1:25 000)




převzato z mapového podkladu ČUZK, mapový list 15-32 Opava



vymezení zájmového území




	Zhotovitel: GEOoffice, s.r.o. U Cementárny 1207/5, 703 00 Ostrava - Vítkovice	
	Zakázka: A2017-056 Opava - Skladištní - HGP pro posouzení možnosti vsakování srážkových vod na parcele č. 820/2	
	Zpracoval: Ing. Lukáš Kubina	Schválil: Ing. Radim Ptáček, Ph.D.
	Příloha č. 1 - Přehledná situace okolí zájmového území (M 1:25 000)	





## Podrobná situace lokality s vyznačením průzkumných prací (M 1:1000)


## LEGENDA

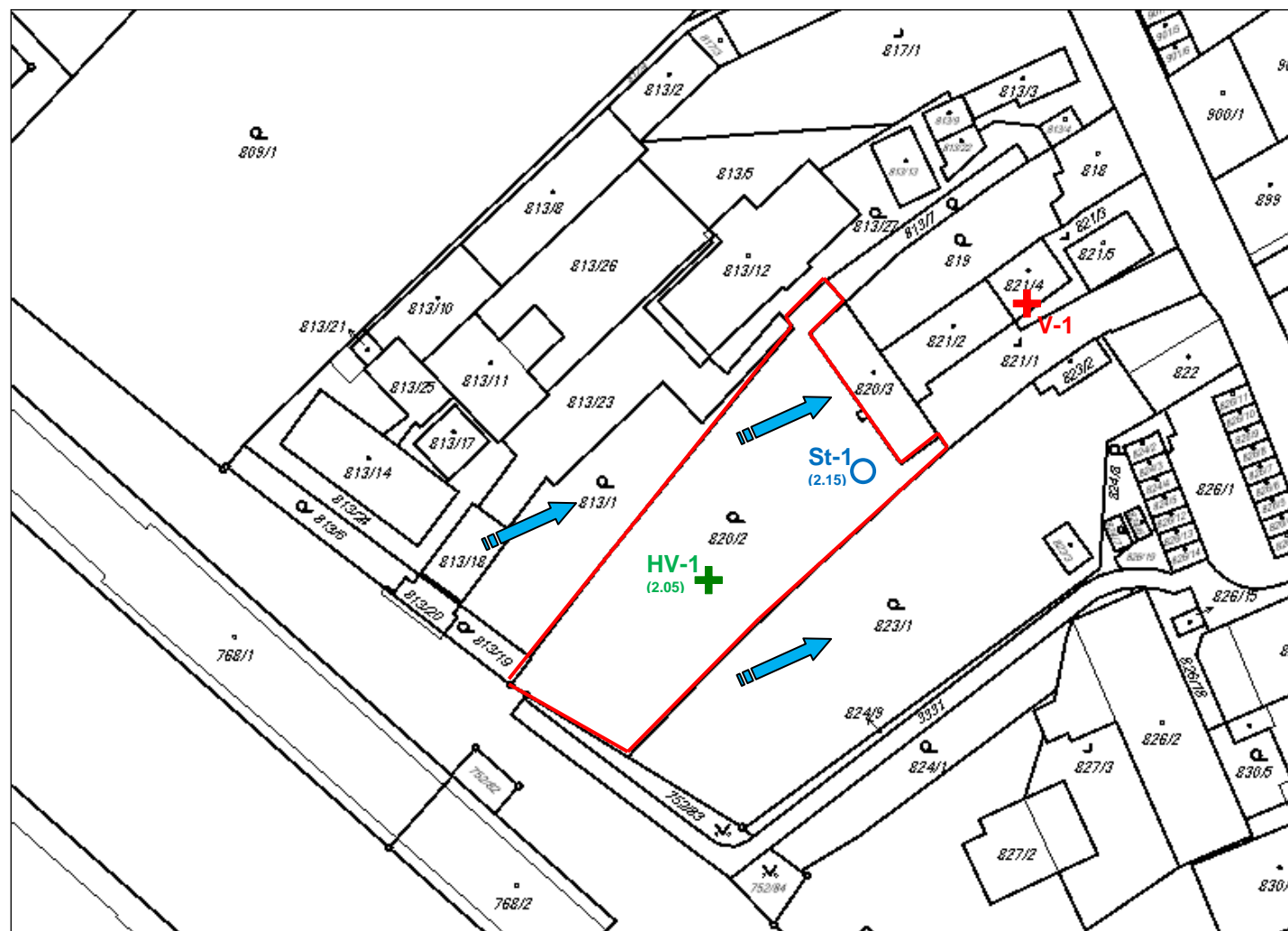
 průzkumný vrt (GEOoffice, 2017)  
(s uvedením ustálené hladiny HPV v m.p.t.)

 archivní vrt

 studna  
(s uvedením ustálené hladiny HPV v m.p.t.)

 zájmové území

 generelní směr proudění  
podzemní vody



Zhotovitel: GEOoffice, s.r.o.

U Cementárny 1207/5, 703 00 Ostrava - Vítkovice

Zakázka: A2017-056 Opava - Skladištní - HGP pro posouzení možnosti vsakování srážkových vod na parcele č. 820/2

Zpracoval: Ing. Lukáš Kubina

Schválil: Ing. Radim Ptáček, Ph.D.

Příloha č. 2 – Podrobná situace lokality s vyznačením průzkumných prací (M 1:1000)

Název a specifikace zakázky:

# Opava – Skladištní – HGP pro posouzení možnosti vsakování srážkových vod na parcele č. 820/2

Závěrečná zpráva z geologického průzkumu  
a vyjádření hydrogeologa dle §9 zákona č. 254/2001 Sb.

## PŘÍLOHA Č. 3

- 3.1 Geologické profily průzkumných vrtů
- 3.2 Geologické profily archivních vrtů



# GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE HYDROGEOLOGICKÉHO VRTU

Projekt Opava - Skladištní - HGP pro posouzení možnosti vsakování srážkových vod na parcele č. 820/2				Číslo vrtu <b>HV-1</b>
Zakázka číslo <b>A2017-056</b>	Dokumentoval Ing. M. Frýzová	Výška - terén (m n.m.) <b>251.52 (m n.m.)</b>	Souřadnice (JTSK) <b>X 1088 206.4 Y 496 318.3</b>	
Objednatel <b>SHB, akciová společnost</b>				Datum realizace <b>24-08-2017</b>

Stratigrafie Nadmořská výška (m n.m.)	Legenda	Hloubka (Mocnost) (m)	Voda	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN	Výstrojení/ obsyp
K 250.82		(0.70) 0.70		Navážka - charakterem prachovité zeminy, do 0.10 m p. t. drn s kořínky rostlin, hnědočerná až černá, s úlomky cihel o velikosti až 12 cm.	
K 249.52		(1.30) 2.00	↓	Hlína prachovitá - světle hnědá, s rezavým a šedočerným smouhováním, konzistence tuhá až pevná, níže měkká, pevnost stanovená kapesním penetrometrem v terénu Rdt = 150 - 250 kPa (v intervalu 1.00 - 1.40 m pod terénem), Rdt = 50 - 150 kPa (v intervalu 1.40 - 2.00 m pod terénem), s nízkou plasticitou, vlhkost 42-47%.	
K 248.92		(0.60) 2.60	↓	Hlína jílovitá - světle hnědošedá, s rezavým smouhováním, konzistence měkká, pevnost stanovená kapesním penetrometrem v terénu Rdt = 0 - 25 kPa (v intervalu 2.00 - 2.50 m pod terénem), vysoká plasticita, vlhkost 50-54%.	
K 246.22		(2.70) 5.30	↓	Hlína jílovitá - šedá, z počátku s rezavým smouhováním, do 3.6 m konzistence tuhá, dále kašovitá až měkká, pevnost stanovená kapesním penetrometrem v terénu Rdt = 100 - 150 kPa (v intervalu 2.80 - 3.60 m pod terénem), Rdt = 0 kPa (v intervalu 4.00 - 4.50 m pod terénem), Rdt = 0 - 25 kPa (v intervalu 4.50 - 5.30 m pod terénem), se střední až vysokou plasticitou.	
K 245.72		(0.50) 5.80		Jíl štěrkovitý - šedý, s valouny zaoblenými o velikosti 2-6 cm, níže štěrk s příměsí jemnormné frakce.	
K 243.52		(2.20) 8.00		Jíl písčitý - místy až písek jílovitý, šedý, místy rezavohnědý, středně ulehlý, od úrovně 7.6 m p. t. zaoblené valouny štěrku o velikosti až 2 cm.	

Průběh vrtání						Legenda:	
Vrtné nářadí hloubka	Pažení vrtu prům. mm	Podzemní voda typ/číslo	hloubka	Výstroj vrtu hloubka	prům. mm	↓ Naražená hladina podzemní vody	↑ Ustálená hladina podzemní vody
5.30	175	Naražená		6.00	50		
8.00	137	1	3.80	8.00	50		
		Ustálená	2.05				
Poznámka						Výstroj vrtu / obsyp	
							FILT11 - Neperforovaná výstroj s filtračním obsypem
							SLOT11 - Perforovaná výstroj s filtračním obsypem

Všechny rozměry jsou v metrech Měřítka 1:50	Dodavatel Geosta Ostrava s.r.o. Vrtmistr T. Gibala	Metoda rotačně jádrová Typ soupravy HVS 04 A	Stránka <b>1 z 2</b>
--	---	---	-------------------------



## FOTODOKUMENTACE

Projekt				Číslo vrtu  HV-1
Opava - Skladištní - HGP pro posouzení možnosti vsakování srážkových vod na parcele č. 820/2				
Zakázka číslo	Dokumentoval	Výška - terén (m n.m.)	Souřadnice (JTSK)	
A2017-056	Ing. M. Frýzová	251.52 (m n.m.)	X 1088 206.4 Y 496 318.3	

0 m 
|
|
 1 m





## GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE ARCHIVNÍHO VRTU

Projekt Podrobný inženýrskogeologický průzkum pro přístavbu opravny VAH v Opavě na Kylešovické ulici				Číslo vrtu  <b>V-1</b>
Zakázka číslo	Dokumentoval	Výška - terén (m n.m.) 251.30 (Balt p.v.)	Souřadnice (JTSK) X 1088 158.8 Y 496 265.0	
Objednatel				Datum realizace 1990

Stratigrafie	Nadmořská výška (m n.m.)	Legenda	Hloubka (Mocnost) (m)	Voda	GEOLOGICKY POPIS ZEMIN A HORNIN
K	251.00		0.30		Navážka - kamenitá
K	250.30		(0.70) 1.00		Hlína - tmavěhnědá, tuhá
K	247.80		(2.50) 3.50		Hlína písčitá - žlutošedá, tuhá
K	245.80		(2.00) 5.50		Jíl - šedomodrý, tuhý
K	244.30		(1.50) 7.00		Štěrk písčitý - střednozrný šedý

Průběh vrtání						Legenda:	
Vrtné nářadí	Pažení vrtu	Podzemní voda		Výstroj vrtu			Naražená hladina podzemní vody /  Ustálená hladina podzemní vody
hloubka	prům. mm	hloubka	prům. mm	typ/číslo	hloubka		
				Naražená			
				Ustálená			
Poznámka							

AZ GEO, s.r.o. Masná 1493/8, 702 00 Ostrava					Objekt <b>IJ-1</b>	
<b>Geologická dokumentace</b>					Souřadnice JTSK X : 1088076.75 Y : 496534.92 Nadmořská výška : 254.90 Lokalita : Opava Mapa 1:25.000 15-324	
Hloubka [m]	Geologický profil	Odběry vzorků	Podzemní voda	Popis polohy	Norma 146882 736133	GEOTYP
1	2	3	4	5	6	7
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	Q28			0.0-0.7 : Navážka charakteru štěrku písčitého, šedá, kyprá, suchá, skleněné střepy, kořeny, úlomky cihel, kamenivo, kousky pórovitého betonu velikosti 1 - 4 cm.	Y G3	Mg G3
	Q25			0.7-2.1 : Navážka charakteru jílu písčitého, místy úlomky cihel a kamenů do 4 cm (do 10%), světle hnědá až hnědá, tuhá, suchá.	Y F4	Mg F4
				2.1-5.0 : Jíl s nízkou plasticitou (spraš), světle hnědý až hnědý, s šedým až rezavým smouhováním, tuhý, při bázi od 5,0 m měkký, eolický.		
	Q61				F6 CL	clSi
	Q63			5.0-5.3 : Jíl písčitý, šedý, tuhý, vlhký, příměs polooválných valounů křemene velikosti 0,5 - 4 cm (do 15 %), glacifluviální.	F4 CS	saCl
	Q52			5.3-6.5 : ŠtěrkJilovitý, světle hnědý až hnědý, středně ulehlý, zvodnělý, polooválné valouny křemene 0,5 - 6 cm, ojediněle do 10 cm, glacifluviální.	G5 GC	saclGr
	Q61			6.5-7.5 : Jíl se střední plasticitou, světle hnědý, od 7,0 m modrošedý, tuhý, vlhký, 6,5-7,0m s příměsí valounů křemene velikosti 0,5 - 3 cm, ojediněle až 8 cm (do 15 %) , glacifluviální.	F6 Cl	siCl
				7.5-10.0 : Písek hlinitý, světle šedý až šedý, kyprý, zvodnělý, 8,7-9,0 m zvýšený obsah jílu, glacifluviální.	S4 SM	clSa
	Q44					
	Q54			10.0-12.0 : ŠtěrkJíl s příměsí jemnozrné zeminy, šedorezavý, středně ulehlý, zvodnělý, s polooválnými valouny křemene do velikosti 5 cm, místy s vložkami tuhého tmavě šedého jílu o mocnosti do 1 cm, glacifluviální.	G3 G-F	saGr
				<b>POPISNÁ DATA</b> Datum zahájení vrtání 16.8.2017 Datum ukončení vrtání 16.8.2017 Vrtná souprava HVS 04 A Vrtná technologie JJ/rotační Jméno vrtníka Gibala Vrtná společnost Geosta s.r.o. Dokumentoval P.Beňa  <b>INTERVALY VRTÁNÍ</b> <b>PRŮMĚR</b> [ m ]                              [ mm ] 0.0 - 6.0      175 6.0 - 12.0      137  <b>PODZEMNÍ VODA</b> 1.naražená hladina 249.60 m Ustálená hladina 250.26 m Datum zjištění 18.8.2017  <b>VZORKY ZEMIN</b> Vzorek č.1 (Vz1) (6,2-6,5) porušený Vzorek č.2 (Vz2) podzemní voda Vzorek č.3 (Vz3) Vzorek č.4 (Vz4) Vzorek č.5 (Vz5) Vzorek č.6 (Vz6)		
				Měřítka : 1 : 50 Projekt : 537 099 Zpracoval : O. Lubojacký Datum : 1.9.2017 Příloha : 3.1		

AZ GEO, s.r.o. Masná 1493/8, 702 00 Ostrava					Geologická dokumentace			Objekt <b>IJ-2</b> Souřadnice JTSK X : 1088130.00 Y : 496509.80 Nadmořská výška : 253.17 Lokalita : Opava Mapa 1:25.000 15-324	
Hloubka [m]	Geologický profil	Odběry vzorků	Podzemní voda	Popis polohy	Norma 146882736133		GEOTYP		
1	2	3	4	5	6		7	8	
1				0.0-0.5 : Navážka - štěrk písčitý, šedý, kyprý, oválné valouny velikosti 2 - 5 cm, ojediněle kusy dřeva a kořenu (do 5%).	Y G3	Mg G3	<b>POPISNÁ DATA</b>  Datum zahájení vrtání 17.8.2017 Datum ukončení vrtání 17.8.2017 Vrtná souprava HVS 04 A Vrtná technologie JJ/rotační Jméno vrtmistra Gibala Vrtná společnost Geosta s.r.o. Dokumentoval P.Beňa  <b>INTERVALY VRTÁNÍ</b> [ m ] 0.0 – 5.0 175 5.0 – 12.0 137  <b>PODZEMNÍ VODA</b>  1.naražená hladina 247.17 m Ustálená hladina 248.97 m Datum zjištění 18.8.2017  <b>VZORKY ZEMIN</b>  Vzorek č.1 (Vz1) (2,2-2,5) poloporušený Vzorek č.2 (Vz2) (4,4-4,8) poloporušený Vzorek č.3 (Vz3) (4,8-4,9) neporušený edometr Vzorek č.4 (Vz4) (4,9-5,0) neporušený smyk Vzorek č.5 (Vz5) (11,6-12,0) porušený Vzorek č.6 (Vz6) podzemní voda		
				0.5-3.5 : Jíl s nízkou plasticitou (spraš), světle hnědý až hnědý, tuhý, s šedým a šedočerným smouhováním, eolický.	F6 CL	clSi			
				3.5-6.4 : Jíl se střední plasticitou, modrošedý, tuhý, od 5,6 m p.t. s ojedinělými valouny křemene velikosti 3 - 6 cm, glacifluviální.	F6 Cl	siCl			
				6.4-12.0 : Písek hlinitý, šedohnědý, kyprý, zvodnělý, v polohách 8,2 - 8,5; 9,0 - 9,5; 10,6 - 11,0 m p.t. hrubozrný s příměsí křemenných valounů do 4 cm (do 10%), glacifluviální.	S4 SM	clSa			
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
								Měřítka : 1 : 50 Projekt : 537 099 Zpracoval : O. Lubojacký Datum : 1.9.2017 Příloha : 3.2	

# KVARTER

	<b>Q11</b> Dřn
	<b>Q12</b> Ornice
	<b>Q13</b> Asfalt
	<b>Q14</b> Beton
	<b>Q15</b> Makadam
	<b>Q16</b> Rašelina
	<b>Q21</b> Navážka (bez rozlišení)
	<b>Q22</b> Struska
	<b>Q23</b> Škvára
	<b>Q24</b> Navážka jílu
	<b>Q25</b> Navážka písčitého jílu
	<b>Q26</b> Navážka šterkového jílu
	<b>Q27</b> Navážka jílového štěrku
	<b>Q28</b> Navážka písčitého štěrku
	<b>Q29</b> Navážka kamenitého štěrku
	<b>Q31</b> Hlína (bez rozlišení)
	<b>Q32</b> Hlína jílovitá
	<b>Q33</b> Hlína prachovitá
	<b>Q34</b> Hlína písčitá
	<b>Q35</b> Hlína štěrkovitá
	<b>Q41</b> Písek (bez rozlišení)
	<b>Q42</b> Písek jílovitý
	<b>Q43</b> Písek prachovitý

	<b>Q44</b> Písek hlinitý
	<b>Q45</b> Písek štěrkovitý
	<b>Q51</b> Štěr (bez rozlišení)
	<b>Q52</b> Štěr jílovitý
	<b>Q53</b> Štěr hlinitý
	<b>Q54</b> Štěr písčitý
	<b>Q55</b> Štěr písčitý, hlinitý
	<b>Q56</b> Štěr písčitý, jílovitý
	<b>Q57</b> Štěr hlinito-písčitý
	<b>Q58</b> Štěr jílovito-písčitý
	<b>Q61</b> Jíl (bez rozlišení)
	<b>Q62</b> Jíl prachovitý
	<b>Q63</b> Jíl písčitý
	<b>Q64</b> Jíl štěrkovitý
	<b>Q65</b> Jíl štěrkovito-písčitý
	<b>Q66</b> Jíl písčito-štěrkovitý
	<b>Q67</b> Jíl prachovito písčitý

# TERCIER

	<b>N11</b> Jíl
--	----------------

	<b>AZ GEO, s.r.o. Masná 1493/8, 702 00 Ostrava</b>				
	Odběratel	:	PPS KANIA s.r.o.		
	Název úkolu	:	Opava - parkovací dům - IG a HG průzkum		
	Číslo úkolu	:	Zpracoval	:	Schválil
	537 099	:	O. Lubojacký	:	L. Štancí
<b>Závěrečná zpráva inženýrsko-geologického průzkumu</b>					Datum
					1.9.2017
					Číslo přílohy
					3.3



				<div><div>0</div><div>Údery beranidla [ ]</div><div>110</div></div> <div><div>0.0</div><div>Dynamický odpor [ ]</div><div>60.0</div></div> <div><div>0.0</div><div>Moment [ ]</div><div>200.0</div></div>	Souřadnice JTSK X : 1088089.45 Y : 496550.40 Nadmořská výška : 252.88 Lokalita : Opava Mapa 1:25.000 15-324
Hloubka [m]	Geologický profil	Popis polohy	Norma 736133		
1	2	3	4	5	6
1	Q28	0.0-1.1 : Navázka charakteru štěrku písčitého, kyprá, stavební suť.	Mg G3	4 5 6 7 9 9 7 8 5 8	
2	Q61	1.1-1.7 : Jíl s nízkou plasticitou (spraš), tuhý, místy až pevný, eolický.	cISi	5 5 5 4 3	
3	Q54	1.7-2.5 : Jíl se střední plasticitou, tuhý, glacifluviální.	siCI	3 3 3 3 2 3	
4	Q61	2.5-3.8 : Štěrk s příměsí jemnozrné zeminy, středně ulehlý až uhlý, glacifluviální.	saGr	26 31 31 29  39 46 49 46 42 38 25 18	
5	Q52	3.8-4.6 : Jíl se střední plasticitou, tuhý, glacifluviální.	siCI	4 2 4 5 5 6 5 5	
6	Q52	4.6-6.4 : Štěrk jílovitý, středně ulehlý až uhlý, glacifluviální.	saciGr	8 12 22 22 18 17 19 21 25 18 16 17 16 14	
7	Q63	6.4-7.6 : Jíl písčitý, tuhý až pevný, glacifluviální.	saCI	12 13 13 11 11 11 11 12 10 10	
8	Q43	7.6-8.9 : Písek hlinitý, kyprý, s příměsí křemenných valounů, glacifluviální.	cISa	12 14 15 12 12 11 12 12 11 13 15 15 15 16	
9	Q54	8.9-12.0 : Štěrk s příměsí jemnozrné zeminy, středně uhlý, ojediněle kyprý, glacifluviální.	saGr	22 25 25 24 25 26 30 22 15 18 22 19 27 26 29 22 26 28 31 28 25 28 30 27 29 31 30 29 30 28 27	
10					
11					
12					



AZ GEO, s.r.o. Masná 1493/8, 702 00 Ostrava					Objekt <b>DP-4</b>	
Interpretace dynamické penetrace					Souřadnice JTSK X : 1088128.70 Y : 496490.00 Nadmořská výška : 253.38 Lokalita : Opava Mapa 1:25.000 15-324	
Hloubka [m]	Geologický profil	Popis polohy	Norma 736133	0 Údery beranidla [ ] 110 0.0 Dynamický odpor [ ] 60.0	0.0 Moment [ ] 200.0	
1	2	3	4	5	6	7
13		9.0-16.0 : Štěrka s příměsí jemnozrnné zeminy, středně ulehý až ulehý, glacifluviální.	saGr			<b>POPISNÁ DATA</b> Datum zahájení vrtání 18.8.2017 Datum ukončení vrtání 18.8.2017 Vrtná souprava ZDP 50x500 Vrtná technologie HDP Jméno vrtmistra Gibala Vrtná společnost Geosta s.r.o. Dokumentoval P.Beňa
14						
15						
16		16.0-16.7 : Jíl písčitý, pevný, glacifluviální.	saCl			
17						
18						
19		16.7-17.0 : Štěrka s příměsí jemnozrnné zeminy, ulehý, glacifluviální.	saGr			
20						
21						
22						Měřítka : 1 : 50 Projekt : 537 099 Zpracoval : O. Lubojacký Datum : 1.9.2017 Příloha : 4.3
23						
24						

Název a specifikace zakázky:

# **Opava – Skladištní – HGP pro posouzení možnosti vsakování srážkových vod na parcele č. 820/2**

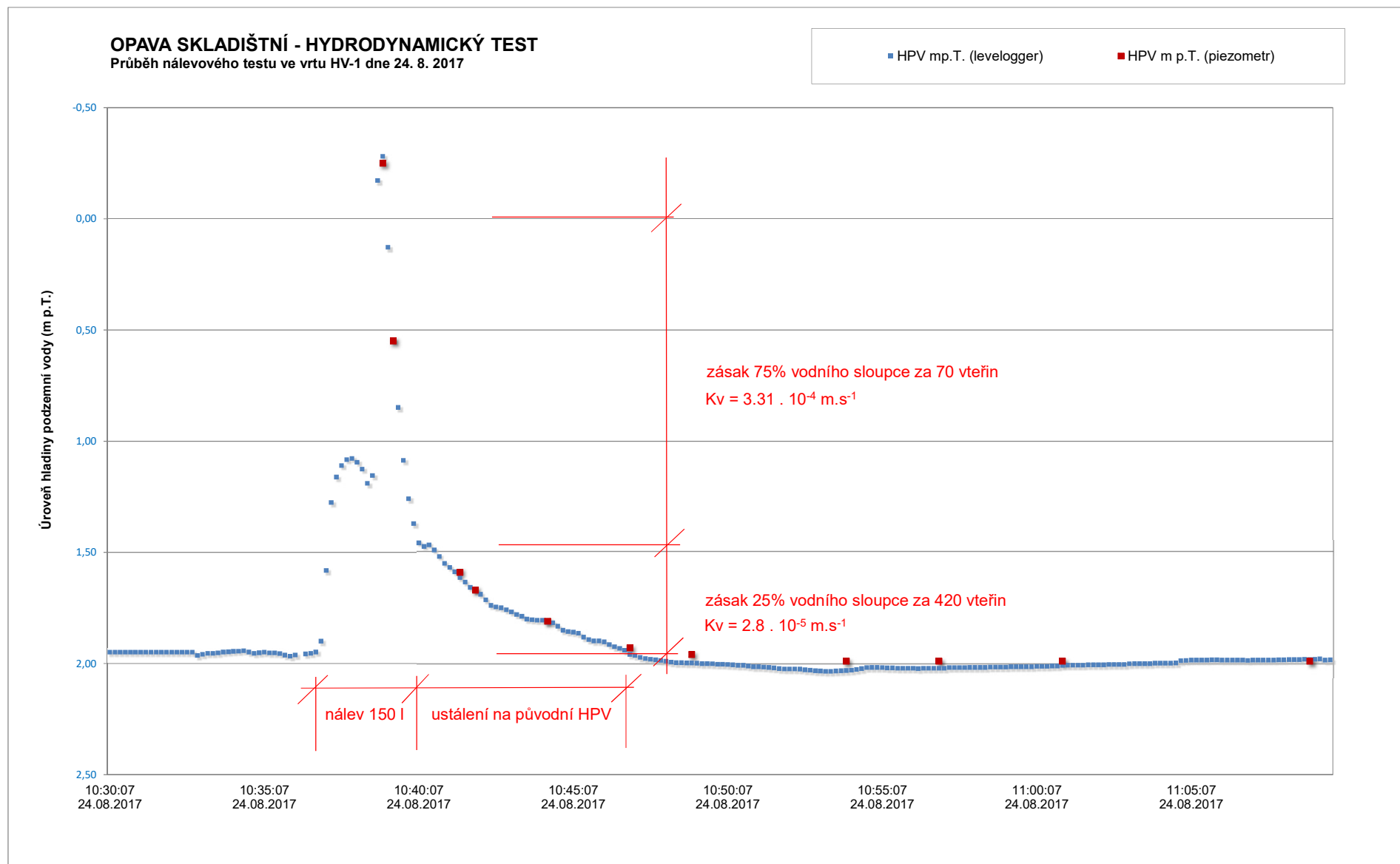
**Závěrečná zpráva z geologického průzkumu  
a vyjádření hydrogeologa dle §9 zákona č. 254/2001 Sb.**

## **PŘÍLOHA Č. 4**

Vyhodnocení hydrodynamického testu na vrtu HV-1



Příloha č. 4: Grafické vyobrazení průběhu hydrodynamického testu na vrtu HV-1



Název a specifikace zakázky:

# **Opava – Skladištní – HGP pro posouzení možnosti vsakování srážkových vod na parcele č. 820/2**

**Závěrečná zpráva z geologického průzkumu  
a vyjádření hydrogeologa dle §9 zákona č. 254/2001 Sb.**

## **PŘÍLOHA Č. 5**

Kopie technické zprávy vrtných prací

GEOoffice, s.r.o.  
Ing. Radim Ptáček, Ph.D.  
U Cementárny 1207/5  
703 00 Ostrava Vítkovice

V Ostravě, 1.9.2017

**Věc: Technická zpráva o provedení vrtných prací**

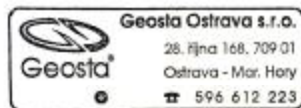
Lokalita : Opava – Skladištní – HGP  
Číslo úkolu objednatele : A2017-056  
Objednatel : GEOoffice, s.r.o.  
Technologie vrtání : rotační jádrové vrtání na sucho TK korunkami – průměr TK 175mm, 137mm při manipulační pažení ocelovými výpažnicemi průměru 168mm  
Vrtná souprava : HVS 04 A – hydraulická vrtná souprava s rotační hlavou na lafetě

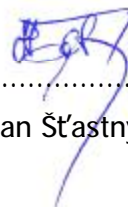
Dne 24.8.2017 provedla vrtná posádka GEOSTY Ostrava s.r.o. ve složení Tomáš Gibala (vrtmistr) a Waldemar Šlachta vrtné práce – průzkumné geologické vrty pro výše uvedenou akci.

Druh vrtů : IG/HG                      počet vrtů : 1 ks                      celková metráž : 8 m

Označení sond	hloubka vrtu
HV1	8,0 m

Vytyčení, zaměření vrtů a prvotní geolog. dokumentaci zajistil zástupce objednatele.



  
.....  
ing. Jan Šťastný, prokurista