

Název zakázky : Ostrava-Jih - ul. Dr. Lukášové - IG a HG řešerše  
Číslo úkolu : 5 37 154  
Objednatel : Ing. Roman Fildán

**Ostrava-Jih - ul. Dr. Lukášové - IG a HG řešerše**

*Hydrogeologická a inženýrsko-geologická řešerše*

Zpracoval: **Ing. Ondřej Lubojacký**  
*osvědčení odborné způsobilosti MŽP č. 2078/2008  
v oboru hydrogeologie a inženýrská geologie*

Schválil: **Ing. Luboš Štanc**  
*ředitel společnosti*

**Ostrava, listopad 2017**

**Výtisk č. 1**

## **OBSAH**

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>ÚVOD .....</b>  | <b>3</b>  |
| 1.1      | VYMEZENÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ .....                             | 3         |
| 1.2      | POUŽITÉ PODKLADY .....                                     | 3         |
| <b>2</b> | <b>CHARAKTERISTIKA ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ .....</b>               | <b>4</b>  |
| 2.1      | MORFOLOGICKÉ, KLIMATICKÉ A HYDROLOGICKÉ POMĚRY .....       | 4         |
| <b>3</b> | <b>VÝSLEDKY PROVEDENÝCH PRACÍ.....</b>                     | <b>6</b>  |
| 3.1      | GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY ŠIRŠÍHO ÚZEMÍ.....     | 6         |
| 3.1.1    | <i>Geologické poměry .....</i>                             | <i>6</i>  |
| 3.1.2    | <i>Hydrogeologické poměry .....</i>                        | <i>7</i>  |
| 3.2      | GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY ZÁJMOVÉ LOKALITY ..... | 8         |
| 3.2.1    | <i>Antropogenní navážky.....</i>                           | <i>10</i> |
| 3.2.2    | <i>Sprašové hlíny.....</i>                                 | <i>10</i> |
| 3.2.3    | <i>Fluviální písky.....</i>                                | <i>10</i> |
| 3.2.4    | <i>Fluviální písčité štěrky.....</i>                       | <i>10</i> |
| 3.2.5    | <i>Neogenní jíly.....</i>                                  | <i>11</i> |
| 3.3      | INŽENÝRSKO-GEOLOGICKÉ POMĚRY .....                         | 11        |
| 3.4      | HYDROGEOCHEMICKÉ POMĚRY .....                              | 13        |
| 3.5      | POSOUZENÍ PODMÍNEK PRO ZASAKOVÁNÍ .....                    | 13        |
| 3.5.1    | <i>Horninové prostředí.....</i>                            | <i>13</i> |
| 3.5.2    | <i>Možnost ovlivnění jakosti podzemních vod.....</i>       | <i>14</i> |
| 3.5.3    | <i>Posouzení ovlivnění základové půdy.....</i>             | <i>14</i> |
| <b>4</b> | <b>ZÁVĚR A DOPORUČENÍ.....</b>                             | <b>15</b> |

### **Seznam příloh:**

- Příloha č. 1 Přehledná situace zájmového území (M 1:15 000)  
Příloha č. 2 Podrobná situace lokality (M 1:1 500)

### **Seznam tabulek:**

|              |  |    |
|--------------|--|----|
| Tabulka č. 1 | Přehled použitých archivních vrtů.....   | 4  |
| Tabulka č. 2 | Dlouhodobé průměrné srážkové úhrny ze stanice Mošnov s procentuálním zastoupením dlouhodobého normálu..... | 5  |
| Tabulka č. 3 | Geologické profily archivních vrtů.....  | 8  |
| Tabulka č. 4 | Geotechnické laboratorní charakteristiky sprašových hlín.....  | 12 |
| Tabulka č. 5 | Přehled výsledků stlačitelnosti v edometru .....   | 12 |
| Tabulka č. 6 | Posouzení agresivity podzemní vody .....   | 13 |

### **Rozdělovník:**

Tato zpráva je vyhotovena ve 4 výtiscích a obsahuje 15 stran textu a 2 grafické vevázané přílohy.

Výtisk č. 1 - 3:      Ing. Roman Fildán

Výtisk č. 4:         Archiv společnosti AZ GEO, s.r.o.

# 1 ÚVOD

Na základě objednávky Ing. Romana Fildána (objednatel) č. ze dne 10. října 2017, byla společností **AZGEO, s.r.o.** (zpracovatel) provedena rešerše inženýrsko-geologických a hydrogeologických poměrů zájmového území za účelem likvidace dešťových srážek z projektovaných nových zpevněných ploch. Zakázka byla zpracovatelem přijata pod číslem 5 37 155 a názvem Ostrava-Jih - ul. Dr. Lukášové - IG a HG rešerše.

Metodika a rozsah prací odpovídá dle ČSN 75 9010 etapě orientačního průzkumu pro vsakování v jednoduchých poměrech pro nenáročné stavby. Metodika průzkumných prací byla zvolena dle požadavku odběratele tak, aby získaná data poskytla maximum informací s ohledem na cíle průzkumu.

Cílem prací bylo zhodnocení inženýrsko-geologických poměrů pro návrh založení parkovacích ploch a hydrogeologických poměrů zájmové lokality ve vztahu k možnosti likvidace atmosférických srážek z projektovaných zpevněných ploch zasakováním do horninového prostředí. Odvodňovaný objekt představují nové parkovací plochy a chodníky na ulici Dr. Lukášové v Ostravě-Zábřehu.

Tento hydrogeologický posudek byl zpracován osobou s odbornou způsobilostí v oboru inženýrská geologie a hydrogeologie dle zákona č. 62/1988 Sb., o geologických pracích, ve znění pozdějších předpisů.

## 1.1 Vymezení zájmového území

Zájmové území se nachází v Moravskoslezském kraji, statutárním městě Ostrava v městském obvodu Ostrava-Jih, místní části Hrabůvka (katastrální území Hrabůvka, č. KÚ 714585) na ulici Dr. Lukášové. Lokalita se nachází v rovinatém terénu, v generelu se velmi mírně uklání k severu. Nadmořská výška území se pohybuje kolem 240 m n.m. Lokalitu najdeme přibližně ve východní části mapového listu mapy ZM10 15-43-14.

Přehledná situace lokality je přílohou č. 1. Podrobná situace lokality s vyznačením projektované přístavby a s umístěním archivních vrtů je znázorněna v příloze č. 2.

## 1.2 Použité podklady

Dle databáze geologické prozkoumanosti Geofundu ČR byly v bezprostřední blízkosti zájmové lokality v minulosti provedeny níže citované geologické průzkumy. Pozice archivních vrtů je patrná z přílohy č. 2, a jejich geologické profily uvádíme níže v textu.

**Ovčáří, T., 1986: Předběžný hydrogeologický průzkum, Hrabůvka, Geologický průzkum, s.p., Ostrava.**

- Západně od ulice Dr. Lukášové byl pro stavbu současného FÚ realizován podrobný hydrogeologický průzkum pro návrh odvodnění stavební jámy. Z této práce byl použit geologický profil vrtu HV-3 a získané hydraulické parametry kolektoru.

**Konečný, F., 8/1987: Ostrava-Bělský les – HG – vrty pro odvodnění, Geotest, n.p., Brno.**

- Západně od ulice Dr. Lukášové byly pro stavbu současného FÚ realizovány hydrogeologické vrty pro hloubkové odvodnění stavební jámy. celkem bylo realizováno 8 vrtů. Použity byly profily vrtů HV-4, HV-6 a HP-9. Archivní zpráva průzkumu je evidována a uložena v archivu České geologické služby - Geofundu pod signaturou P059259.

**Kratochvíla, L., 4/2005: Ostrava – Hrabůvka – Polyfunkční objekt – IG, UNIGEO a.s., Ostrava.**

- Na severozápadním okraji lokality byl proveden podrobný inženýrskogeologický průzkum za účelem založení stavby polyfunkčního objektu. Součástí průzkumu byly vrty J1 a J2, včetně série laboratorních zkoušek mechaniky zemin a analýzy podzemní vody. Posudek je evidován u ČGS Geofondu pod signaturou P112103.

**Vlk, L., 1/2013: Inženýrskogeologický průzkum pro akci: Ostrava Hrabůvka ulice Horní, Ing. Libor Vlk, Ostrava.**

- Západně od ulice Dr. Lukášové byl proveden vrt J-1, včetně analýz vzorků zeminy a podzemní vody. Posudek je evidován u ČGS Geofondu pod signaturou P141001.

**Tabulka č. 1 Přehled použitých archivních vrtů**

| Název | Hloubka vrtu | X S-JTSK    | Y S-JTSK  | Z B.p.v. | NH [m p.t.] | USH [m p.t.] | Z-NH [m n.m.] | Z-USH [m n.m.] |
|-------|--------------|-------------|-----------|----------|-------------|--------------|---------------|----------------|
| J1    | 12.5         | 1 106 630.0 | 472 959.0 | 239.00   | 6.50        | -            | 232.50        | -              |
| J2    | 6.5          | 1 106 619.0 | 472 964.0 | 239.00   | -           | -            |               | -              |
| J-1   | 14.0         | 1 106 780.3 | 472 893.3 | 239.51   | 6.20        | 5.70         | 233.31        | 233.81         |
| HV-3  | 13.0         | 1 106 793.8 | 472 913.4 | 240.02   | 5.50        | 5.25         | 234.52        | 234.77         |
| HV-4  | 11.7         | 1 106 790.7 | 472 899.4 | 239.48   | 5.70        | -            | 233.78        | -              |
| HV-6  | 7.5          | 1 106 832.7 | 472 887.6 | 239.58   | 5.50        | -            | 234.08        | -              |
| HP-9  | 11.0         | 1 106 875.4 | 472 893.9 | 239.88   | 6.20        | -            | 233.68        | -              |

Vysvětlivky: báze Q.....báze kvartéru USH.....ustálená hladina NH.....naražená hladina

## 2 CHARAKTERISTIKA ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

### 2.1 Morfologické, klimatické a hydrologické poměry

Regionální geomorfologická rajonizace reliéfu ČR (Demek ed., 1987) zahrnuje zájmové území do provincie Vněkarpatské sníženiny, subprovincie Severní Vněkarpatské sníženiny, celku Ostravská pánev, podcelku Ostravské roviny a okrsku VIII1-1A-1 Novobělská rovina.

Z geomorfologického hlediska je území geneticky spjato s akumulací glacigenních, fluviálních a eolických sedimentů v kvartéru, které nasedají na vápnité jíly miocénní předhlubně. Asymetrická údolí a strže oddělují jednotlivé zbytky akumulační plošiny, jež byla rozčleněna periglaciálními a humidními destrukčními procesy. Pokryv eolických sedimentů, resp. sprašových hlín, zastřel výrazné geomorfologické hranice a tvary původního reliéfu. Fluviální činnost toků v holocénu a výrazná antropogenní činnost dotvořily současný geomorfologický ráz krajiny, jenž může charakterizovat jako plochou pahorkatinu.

Zájmové území se podle klimatologického členění Quitta (1971) nachází v mírně teplé oblasti, podoblasti MT 10, jenž je charakterizována dlouhým teplým a mírně suchým létem, krátkým přechodným obdobím s mírně teplým jarem a mírně teplým podzimem a mírně teplou, velmi suchou a krátkou zimou s krátkým trváním sněhové pokrývky. Průměrná teplota v lednu činí  $-2$  až  $-3^{\circ}\text{C}$ , v červenci dosahuje průměrná teplota hodnot 17 až  $18^{\circ}\text{C}$ . 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.

Bližší srážkové poměry dané oblasti vystihuje následující tabulka č. 2, kde jsou uvedeny srážkové úhrny z klimatologické stanice Mošnov [250,4 m n. m.] za rok 2010 až 2017, včetně dlouhodobých srážkových úhrnů za období 1961 - 1990 a procentuálního zastoupení dlouhodobého normálu (ČHMÚ, informace o klimatu).

**Tabulka č. 2** Dlouhodobé průměrné srážkové úhrny ze stanice Mošnov s procentuálním zastoupením dlouhodobého normálu

| měsíc:           | I.          | II.         | III.        | IV.         | V.          | VI.          | VII.        | VIII.       | IX.         | X.          | XI.         | XII.        | ROK          |
|------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| <b>1961-1990</b> | <b>26.7</b> | <b>30.2</b> | <b>34.0</b> | <b>52.4</b> | <b>91.2</b> | <b>104.4</b> | <b>91.1</b> | <b>91.8</b> | <b>58.8</b> | <b>42.3</b> | <b>44.6</b> | <b>34.3</b> | <b>701.8</b> |
| <b>2010</b>      | 51.6        | 24.3        | 13.0        | 56.7        | 236.6       | 88.3         | 136.0       | 89.3        | 91.9        | 13.7        | 53.2        | 43.9        | <b>898.5</b> |
| %                | 193         | 80          | 38          | 108         | 259         | 85           | 149         | 97          | 156         | 32          | 119         | 128         | <b>128</b>   |
| <b>2011</b>      | 17.1        | 4.5         | 24.3        | 54.6        | 103.5       | 90.7         | 168.3       | 73.0        | 21.7        | 41.6        | 0.2         | 15.0        | <b>614.5</b> |
| %                | 64          | 15          | 71          | 104         | 113         | 87           | 185         | 80          | 37          | 98          | 0           | 44          | <b>88</b>    |
| <b>2012</b>      | 49.0        | 16.3        | 18.4        | 24.2        | 37.0        | 114.7        | 67.9        | 53.2        | 74.9        | 92.0        | 27.6        | 21.0        | <b>596.2</b> |
| %                | 184         | 54          | 54          | 46          | 41          | 110          | 75          | 58          | 127         | 217         | 62          | 61          | <b>85</b>    |
| <b>2013</b>      | 38.0        | 23.1        | 26.4        | 16.1        | 112.4       | 122.6        | 43.0        | 62.3        | 76.0        | 22.4        | 24.6        | 14.9        | <b>581.8</b> |
| %                | 142         | 76          | 78          | 31          | 123         | 117          | 47          | 68          | 129         | 53          | 55          | 43          | <b>83</b>    |
| <b>2014</b>      | 23.5        | 26.8        | 13.0        | 49.9        | 108.9       | 74.1         | 107.0       | 140.5       | 109.9       | 41.3        | 31.0        | 27.6        | <b>753.5</b> |
| %                | 88          | 89          | 38          | 95          | 119         | 71           | 117         | 153         | 187         | 98          | 70          | 80          | <b>107</b>   |
| <b>2015</b>      | 48.9        | 20.9        | 29.0        | 27.1        | 82.2        | 53.9         | 32.5        | 28.8        | 35.6        | 28.0        | 27.2        | 15.6        | <b>429.7</b> |
| %                | 183         | 69          | 85          | 52          | 90          | 52           | 36          | 31          | 61          | 66          | 61          | 45          | <b>61</b>    |
| <b>2016</b>      | 17.4        | 69.5        | 24.7        | 71.1        | 29.6        | 65.1         | 123.6       | 56.8        | 34.0        | 108.3       | 42.1        | 5.3         | <b>647.5</b> |
| %                | 65          | 230         | 73          | 136         | 32          | 62           | 136         | 62          | 58          | 256         | 94          | 15          | <b>92</b>    |
| <b>2017</b>      | 10.6        | 31.2        | 48.7        | 113.9       | 58.3        | 67.2         | 70.1        | 85.0        | 140.0       | 60.7        |             |             |              |
| %                | 40          | 103         | 143         | 217         | 64          | 64           | 77          | 93          | 238         | 143         |             |             |              |

Průměrný roční srážkový úhrn území dosahuje 701,8 mm s maximálním měsíčním úhrnem v červnu (104,4 mm) a s minimálním úhrnem v lednu (26,7 mm). Dlouhodobý průměrný srážkový úhrn ve vegetačním období (IV - IX) dosahuje v zájmové oblasti 489,7 mm, což odpovídá cca 69,8 % ročního úhrnu srážek. V chladném (nevegetačním) období (X - III) klesá na 212,1 mm, což odpovídá 30,2 % ročního úhrnu srážek. Takové rozložení atmosférických srážek v průběhu roku, s maximem ve vegetačním období, je v uvedené klimatické oblasti běžné. K doplňování zásob podzemní vody dochází převážně v jarním období při tání sněhové pokrývky a také při podzimních srážkách, kdy jsou nízké hodnoty evapotranspirace.

Rozdělení regionů povrchových vod (Vlček, 1971) řadí lokalitu do oblasti II-B-4-c, jež je charakterizována jako málo vodná s průměrným specifickým odtokem  $q = 3 - 6 \text{ l/s.km}^2$  s nejvodnějším měsícem březnem. Oblast má malou retenční schopnost se silně rozkolísaným odtokem a středním koeficientem odtoku  $k = 0,21 - 0,30$ .

Podle hydrologického členění ČR náleží zájmové území do oblasti povodí Odry, povodí III. řádu Odry po Opavu a dílčího povodí IV. řádu Ostravice č.h.p. 2-03-01-061/0, s plochou dílčího povodí  $48,73 \text{ km}^2$  (hydroekologický informační systém VÚV T.G.M).



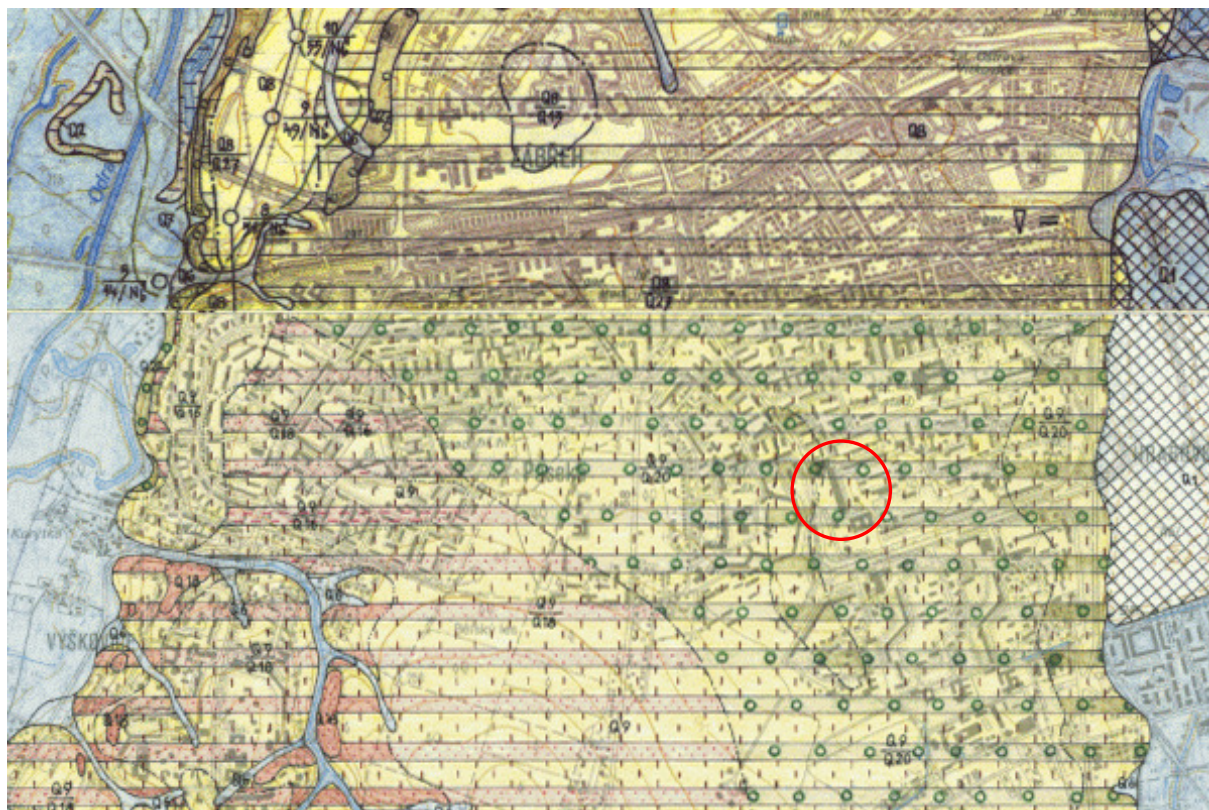
### 3 VÝSLEDKY PROVEDENÝCH PRACÍ

#### 3.1 Geologické a hydrogeologické poměry širšího území

##### 3.1.1 Geologické poměry

Z regionálně-geologického hlediska náleží zájmové území do předhlubně karpatských příkrovů. Geologickou stavbu horninového prostředí můžeme rozdělit na předkvartérní podloží a kvartérní sedimentární pokryv. Předkvartérní podloží je sedimentární výplň vněkarpatské deprese, která je tvořena marinními sedimenty bádenského stáří - modrošedými vápnitými jíly (slíny) s proměnlivým obsahem jemnozrnné písčité složky. Mocnost těchto neogenních sedimentů dosahuje desítky až první stovky metrů.

**Obrázek č. 1 Výřez geologické mapy zájmového území GM 15-432 Ostrava**



**Vysvětlivky:** Q3..... fluvialní hlíny a písč. hlíny  
Q9..... sprašové hlíny  
Q16..... glacialakustrinní jíl  
Q20..... fluvialní písčité štěrky hlavní terasy  
Q6..... deluviofluvialní písč.-hlinité sedimenty  
Q11..... fluvialní písčité štěrky  
Q18..... glacialakustrinní (štěrkové) písky

Kvartérní sedimenty na území zájmové lokality jsou směrem od podloží reprezentovány fluvialními štěrkopísky hlavní terasy Odry, jež spadají do období mezi elsterský a sálský glaciál. Jedná se převážně o písčité štěrky středně až hrubě zrnité, polymykní, jejichž zaoblená zrna tvořena hlavně pískovci, křemenem a méně granitoidy. jejich mocnost kolísá v rozmezí 6 až 8 m.

V nadloží štěrků, na erozním povrchu hlavní terasy se mohou vyskytovat málo mocné reliktu glacialakustrinních sedimentů sálského zalednění. Převažují zejména písky až písčité štěrky, v nichž se nachází polohy a čočky glacialakustrinních jílu, varv a souvkových písčitých hlín.

Závěr kvartérní sedimentace v blízkém okolí lokality tvoří vrstva eolických sedimentů mladého pleistocénu, jejichž průměrná mocnost je 3 m, maximálně 5 m. Sprašové hlíny jsou proměnlivě slídnaté, nevápnité nebo jen velmi slabě vápnité.

Přirozený povrch terénu je překryt proměnlivě mocnou vrstvou navážek, která obsahuje zejména stavební odpad z období výstavby Hrabůvky.

### 3.1.2 Hydrogeologické poměry

Zájmová oblast se vyskytuje z pohledu hydrogeologického rajónování ve skupině rajónů 22 Neogenní sedimenty vněkarpatských a vnitrokarpatských pánví.

*Hydrogeologický rajón-svrchní vrstva:* *není stanoven*

*Útvar podzemních vod-svrchní vrstva:* *není stanoven*

*Hydrogeologický rajón-základní vrstva:* *22610 Ostravská pánev – ostravská část*

*Útvar podzemních vod-hlavní vrstva:* *Ostravská pánev - ostravská část, ID 22610*

*Geologická jednotka:* *Terciérní a křídové sedimenty pánví*

Na lokalitě se vyskytuje hlubší geohydrodynamický systém s napjatou hladinou podzemní vody, jež tvoří 2. zvodněný horizont. Hydrogeologický kolektor je průlinový, vytvořený v propustných štěrkopiscích tvořící bazální polohy sedimentární neogenní výplně karpatské předhlubně. Průměrná hodnota transmisivity rajónu je střední s hodnotou  $T = 1 \cdot 10^{-4} - 1 \cdot 10^{-3}$  m<sup>2</sup>/s. Mineralizace podzemních vod je > 1,0 g/l chemického typu Ca-Na-HCO<sub>3</sub>-SO<sub>4</sub>.

Kvartérní sedimenty zastoupené fluviálními štěrkopisky hlavní terasy vytváří průlinově propustné prostředí - kolektor, vhodný pro akumulaci a proudění podzemní vody. Tato mělká zvodeň – 1. horizont je závislá na srážkové dotaci, během roku kolísá a její hladina je volná. Propustnost fluviálních pleistocenních uloženin je mírná až dosti silná (dle Jetelovy klasifikace IV. – III. třída) a pohybuje se v řádech  $n \times 10^{-5}$  až  $n \times 10^{-3}$  m/s. průměrná hodnota součinitele filtrace činí  $k_f = 4,1 \times 10^{-4}$  m/s. Transmisivita je převážně střední až nízká v rozmezí hodnot  $1,05 \times 10^{-5}$  až  $7,94 \times 10^{-4}$  m<sup>2</sup>/s.

Generelní směr proudění podzemní vody je k severu. Zájmové území se nachází nad úrovní erozní báze, jíž tvoří řeka Ostravice. Dotace vody do zvodněného kolektoru infiltrací atmosférických srážek je značně omezena, jednak malou propustností nadložních sprašových hlín, především však hustou zástavbou zájmového území (asfaltové cesty a chodníky, vydlážděné prostory apod.). Z těchto ploch je srážková voda odváděna do kanalizace a nemůže se tak podílet na dotaci kvartérní zvodně. Z průzkumných prací prováděných v širším okolí zájmové lokality vyplynulo, že kvartérní zvodeň je dotována hlavně z vyššího kvartérního reliéfu a to z elevace glaciálu mezi Bělským lesem a Starou Bělou i dále k jihu.

Z hydrogeochemického hlediska jsou vody kvartérního kolektoru kalcium-natrium-bikarbonátového typu, se slabě alkalickým pH a střední mineralizací 300 - 1 000 mg.l<sup>-1</sup>. Z hlediska kvality se podzemní voda řadí do II. kategorie, která vyžaduje složitější úpravu. Kritickou složkou lokálně zhoršující kvalitu vody jsou zejména dusíkaté látky. Z archivních laboratorních analýz vyplývá, že vody jsou mírně kyselé až neutrální, většinou středně tvrdé, středně mineralizované s vyššími obsahy železa a manganu.

Režim podzemních vod fluviálních sedimentů je svázán s režimem srážkových vod. Území patří (Kříž, 1971) do oblasti II B 4 se sezónním doplňováním zásob podzemních vod, s nejvyšším výskytem stavů hladin podzemních vod a vydatností pramenů v období březen – duben a nejnižším září – listopad. Zásoby podzemní vody jsou doplňovány infiltrací



srážkových vod v povodí. Průměrný specifický odtok podzemních vod z území je 1,01 až 1,50 l.s<sup>-1</sup>.km<sup>-2</sup>.

### 3.2 Geologické a hydrogeologické poměry zájmové lokality

Geologický profil lokality a hydrogeologické poměry byly zhodnoceny na základě terénní rekognoskace území a provedených archivních průzkumů. Situace použitých archivních průzkumných vrtů je patrná z přílohy č. 2 a převzaté geologické profily uvádíme níže v tabulce č. 3.

**Tabulka č. 3** Geologické profily archivních vrtů

| Vrt | Báze polohy | Geologický popis   | Zatřídění dle ČSN 73 6133 | Vhodnost pro vsakování ČSN 75 9010 |
|-----|-------------|--|---------------------------|------------------------------------|
| J1  | 0.3         | navážka - charakteru hlíny hnědé humózní (ornice)  | Y/F5 ML                   | V.3                                |
|     | 0.5         | navážka - charakteru hlíny, hnědočerné s drobnými úlomky cihelné drtě a škváry   | Y/F5 ML                   | V.3                                |
|     | 1.1         | navážka - charakteru jílu s nízkou plasticitou / hlína sprašová, žlutohnědá s rezavými smouhami  | Y/F6 CL                   | V.3                                |
|     | 1.6         | jíl s nízkou až střední plasticitou / hlína, hnědočerný, fluvialní, s organickou příměsí   | F6 CL                     | V.3                                |
|     | 3.6         | jíl se střední plasticitou / hlína, fluvialní, světle šedý - světle žlutošedý, na bázi poloha rezavě hnědého limonitu, tuhý, na bázi od 4.7 m ojedinělé polozaoblené valouny pískovce  | F6 CI                     | V.3                                |
|     | 6.5         | šterk jílovitý, fluvialní, hnědý, v intervalu 5.3-5.7 m narezavělý s polozaoblenými - poloostrohrannými valounky flyšových hornin max. vel. 5 cm, převážně do 2 cm, ulehlý   | G5 GC                     | V.2                                |
|     | 11.9        | šterk s příměsí jemnozrnné zeminy / písčité šterk, fluvialní, v intervalu 6.5-7.7 m rezavě hnědý, níže našedlý, střední, s polozaoblenými - poloostrohrannými valouny flyšových hornin max. vel. 10 cm, na bázi až 15 cm, převážně 1-3 cm, zvodnělý, ulehlý, v intervalu 10.9-11.6 m zahliněný | G3 G-F                    | V.1                                |
|     | 12.5        | jíl s vysokou plasticitou / jíl, marinní, tmavě šedý, při povrchu s ojedinělými val. flyšových hornin max. vel. 10 cm, tuhý až pevný   | F8 CH                     | V.3                                |
| J2  | 0.3         | navážka - charakteru hlíny hnědé humózní (ornice)  | Y/F5 ML                   | V.3                                |
|     | 1.5         | navážka - charakteru jílu s nízkou plasticitou / hlína sprašová, žlutohnědá s rezavými smouhami, na bázi tmavě hnědá s ostrohrannými úl. škváry a hornin a max. vel. 1 cm  | Y/F6 CL                   | V.3                                |
|     | 1.8         | jíl s nízkou plasticitou - hlína, hnědočerný, fluvialní, s organickou příměsí, měkký   | F6 CL                     | V.3                                |
|     | 3.6         | písčité jíl, fluvialní, žlutohnědý, erzavě smouhovaný, tuhý  | F4 CS                     | V.3                                |
|     | 4.5         | písek jílovitý, žlutohnědý, s oj. valouny max. vel. 2 cm, středně ulehlý   | S5 SC                     | V.2                                |
|     | 6.5         | šterk jílovitý, fluvialní, světle hnědý, v intervalu 5.0-5.3 m narezavělý s polozaoblenými - poloostrohrannými val. flyšových hornin max. vel. 5 cm, převážně do 2 cm, ulehlý  | G5 GC                     | V.2                                |

| Vrt  | Báze polohy | Geologický popis  | Zatřídění dle ČSN 73 6133 | Vhodnost pro vsakování ČSN 75 9010 |
|------|-------------|---|---------------------------|------------------------------------|
| J-1  | 0.3         | dlažba, beton   | Y                         | -                                  |
|      | 0.6         | násyp - struska, na bázi jílu a drát  | Y                         | -                                  |
|      | 3.6         | jíl hnědý, rezavěšedě smouhovaný, prachovitý, tuhý, na bázi v hloubce 3.2 až 3.6 m ojediněle valouny štěrku o velikosti do 3 cm                           | F6 CL                     | V.3                                |
|      | 3.9         | jíl rezavý, písčité, tuhý až pevný  | F4 CS                     | V.3                                |
|      | 5.2         | jíl hnědý, rezavě skvrnitý, v hloubce 4.4 až 5.2 m šedohnědý, prachovitý, pevný   | F6 CI                     | V.3                                |
|      | 5.9         | písek rezavěhnědý, jílovitý, tuhý, ojediněle valouny štěrku o velikosti do 1 cm   | S5 SC                     | V.2                                |
|      | 7.0         | štěrk šedohnědý, písčité, slabě jílovitý, valouny o velikosti 10 cm, místy až 10 až 15 cm   | G3 G-F                    | V.1                                |
|      | 11.0        | štěrk rezavý, písčité, s příměsí jemnozrnné zeminy, valouny o velikosti do 5 až 7 cm, ojediněle 10 cm   | G3 G-F                    | V.1                                |
|      | 14.0        | jíl šedý, vápnitý, pevný, ojediněle prachovité laminy   | F8 CH                     | V.3                                |
| HV-3 | 0.6         | navážka - úlomky betonu 15-20 cm  | Y                         | -                                  |
|      | 3.3         | hlína prachovitá, šedorezavě a okrově smouhovaná - přeplavená spraš s organickými drobnými vtoušeninami   | F6 CL                     | V.3                                |
|      | 4.2         | písek střednězrnný, hlinitý, k bázi (od 4.0 m) hlinitosti přibývá, šedohnědý, s valounky do 1 cm, oj. 3 cm - valounů cca 10-15%                           | S5 SC                     | V.2                                |
|      | 4.7         | hlína prachovitá, slabě písčité, bělavá, s valounky do 3 cm   | F6 CL                     | V.3                                |
|      | 6.0         | štěrk hlinitý, slabě písčité, hrubozrnný, prům. 5-15 cm, hnědý až rezavě hnědý, od 5.5 m zvodnělý   | G5 GC                     | V.2                                |
|      | 10.0        | štěrk písčité, slabě hlinitý, drobný až střednězrnný prům. 1-3 cm, ojed. 5-10 cm, výj. 15-20 cm, ulehlý, zvodnělý, hnědošedý                              | G3 G-F                    | V.1                                |
|      | 11.0        | štěrk hlinitopísčité, hrubý prům. 1-5 cm, 15 cm cca 30%, ulehlý, zvodnělý, hnědošedý  | G3 G-F                    | V.1                                |
|      | 13.0        | jíl šedý, vápnitý, miocenní   | F8 CH                     | V.3                                |
| HV-4 | 0.7         | navážka (stavební odpad)  | Y                         | -                                  |
|      | 2.8         | jílovitá hlína, vápnitá, rezavěhnědá s šedými smouhami  | F6 CL                     | V.3                                |
|      | 5.7         | štěrk hlinitý, hrubý, prům. zrn 40-70 mm, rezavěšedý, zrna zaoblená (žula, pískovec, křemen)  | G5 GC                     | V.2                                |
|      | 9.8         | štěrk písčité hrubý, prům. zrn 80-100 mm, ojedinělé kameny do prům. 250 mm, šedohnědý, zrna zaoblená (pískovec, křemen), písčité frakce hrubá (cca 10%)   | G3 G-F                    | V.1                                |
|      | 11.7        | jíl tuhý, vápnitý, šedý   | F8 CH                     | V.3                                |
| HV-6 | 0.5         | navážka (stavební odpad)  | Y                         | -                                  |
|      | 2.8         | jílovitá hlína vápnitá, rezavěhnědá, s šedými smouhami  | F6 CL                     | V.3                                |
|      | 5.5         | štěrk písčité, hrubý, prům. zrn 40-70 mm, rezavěšedý, zrna zaoblená (žula, pískovec, křemen), písčité frakce hrubá (cca 20%)                              | G3 G-F                    | V.1                                |
|      | 7.5         | písčité štěrky jemný až střední, prům. zrn 3-5 mm, místy prům. 30-40 mm, šedý, zrna polozaoblená (křemen, pískovec)                                       | G3 G-F                    | V.1                                |
| HP-9 | 0.5         | navážka (stavební odpad)  | Y                         | -                                  |
|      | 3.2         | jílovitá hlína, rezavěhnědá, s šedými smouhami  | F6 CL                     | V.3                                |
|      | 6.2         | štěrk hlinitý, střední až hrubý, prům. zrn 40-80 mm, rezavěšedý, zrna zaoblená (pískovec, křemen)   | G5 GC                     | V.2                                |
|      | 10.7        | štěrk písčité, hrubý, šedý, prům. zrn 80-100 mm, ojedinělé balvany prům. až přes 300 mm, zrna zaoblená (pískovec, křemen), písčité frakce hrubá (cca 15%) | G3 G-F                    | V.1                                |
|      | 11.0        | Jíl tuhý, vápnitý, šedý   | F8 CH                     | V.3                                |

Předchozí geologické průzkumné práce ověřily celý vrstevní sled kvartérních zemin a byly ukončeny až v terciérním podloží, tedy dostatečně hluboko pro ověření geologických poměrů z hlediska zasakování. Podrobný popis a parametry jednotlivých ověřených geologických vrstev uvádíme níže.

### **3.2.1 Antropogenní navážky**

Přirozený povrch terénu je prakticky v celé ploše překryt vrstvou navážek o mocnosti 0,5 až 0,7 m. jejich složení je pestré, obsahují zejména stavební odpad, kusy betonu, úlomky železa, redeponované výkopky jílu). Předpokládáme, že lokální mocnost navážek může být až první jednotky metrů.

### **3.2.2 Sprašové hlíny**

Sprašové hlíny tvoří svrchní a nejmladší přirozeně uloženou kvartérní vrstvu. Jedná se o okrově hnědé až žlutohnědé, šedě, rezavě a okrově skvrnitě soudržné zeminy, jež jsou nízce až středně plastické, vodou téměř nasycené, tuhé až pevné konzistence. Lokálně obsahují zvýšený podíl písku. Dle granulometrických analýz na vzorcích zemin sprašové hlíny obsahují cca 16,5-21 % jílové složky, cca 36-73,5 % prachu, podíl písku kolísá mezi 9,5-31 % a ve spodní části horizontu mohou obsahovat až 12 % šterkové příměsi.

Báze sprašových hlín se nachází v hloubce 2,8 až 3,6 m (235,4 až 236,8 m n.m.), ojediněle až v hloubce 5,2 m (vrt J-1).

Na bázi vrstvy, při kontaktu s podložními fluviálními písky, mohou sprašové hlíny místy přecházet až do písčitých hlín třídy F4 CS, jak tomu bylo ve vrtu J2. Mocnost této přechodové písčité vrstvy se pohybuje v řádech decimetrů, její plošný výskyt je nesouvislý a z hlediska projektované stavby je vrstva nevýznamná.

Dle ČSN 73 6133 sprašové hlíny klasifikujeme 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.

Z hydrogeologického hlediska se jedná o zeminy velmi slabě až nepatrně propustné a na základě provedených granulometrických analýz byl empirickým vztahem (Carman-Kozeny) stanoven součinitel filtrace  $k_f = v$  v řádech  $1 \times 10^{-10}$  až  $1 \times 10^{-11}$  m/s (VIII. třída propustnosti dle Jetela). Proto na základě místních zkušeností odhadujeme koeficient vsaku  $k_{vs} < n \times 10^{-8}$  m.s<sup>-1</sup>.

### **3.2.3 Fluviální písky**

Pod sprašovými hlínami, v nadloží hlavní šterkopískové akumulace leží svrchní část komplexu fluviálních sedimentů, reprezentovaná písčitými zeminami. Jedná se o 0,7 až 0,9 m mocnou polohu jílovitého písku, jemně až středně zrnitého, hnědé až šedohnědé barvy. Písek je středně uhlý, přirozeně vlhký. Místy obsahuje písek příměs šterkových valounů velikosti do 5,0 cm. Vrstva písku je nesouvislá a pravděpodobně tvoří čočky vyplňující deprese v povrchu písكوšterkové terasy, neboť byla ověřena pouze vrt J2 a J-1.

Tyto zeminy dle ČSN 73 6133 je klasifikujeme jako písek jílovitý (S5 SC). Dle tabulky E.1 přílohy E ČSN 75 9010 řadíme tyto zeminy do skupiny V.2. Součinitel vsaku těchto zemin odhadujeme v úrovni řádu  $k_{vs} = n \times 10^{-6}$  m.s<sup>-1</sup>.

### **3.2.4 Fluviální písčité šterky**

Spodním členem kvartérního souvrství jsou na zájmové lokalitě písčité šterky hlavní terasy. Fluviální šterky byly zastiženy všemi vrti a tvoří v zájmovém území souvislou vrstvu.

Fluviální šterky jsou převážně uhlé, obsahují příměs středně zrnitého až hrubého písku a jemnozrného materiálu. Valouny šterků jsou opracované - oválné až semioválné, jsou tvořeny téměř výhradně pískovci, v malé míře i křemenem, metamorfiky a granitoidy.

Průměrně dosahují velikosti cca 4 - 10 cm, ojediněle i 25 cm v delší ose. Místy se vyskytují až 1 m mocné polohy jemného písčitého štěrku s průměrem zrn 2 až 3 cm. Obsah štěrkové frakce činí 37 až 60 %, písek je zastoupen 32 až 38 %.

Štěrky jsou ve svrchní části v mocnosti 0,5 až 2,5 m silně zahliněné.

Ověřená mocnost štěrku činí 5,1 až 8,3 m. jejich povrch se nachází v hloubce 2,8 až 5,9 m (233,6 až 236,8 m n.m.).

Fluviální štěrkopísky hlavní terasy tvoří hlavní zvodnělý kolektor, na nějž je vázána freatická zvodně. Hladina podzemní vody byla zjištěna všemi archivními vrty v hloubce 5,5 až 6,5 m pod terénem, tj. v úrovni 232,5 až 234,5 m n.m. Generelní směr proudění podzemní vody je severním až severovýchodním směrem. V průběhu roku může hladina podzemní vody kolísat v závislosti na vývoji atmosférických srážek. Součinitel filtrace dle hydrogeologického průzkumu (Ovčáří, 1986) činí  $k_f = 4,1 \times 10^{-4}$  m/s, což je dosti silná propustnost (III. třída propustnosti) dle Jetela.

Písčité štěrky klasifikujeme dle normy ČSN 73 6133 jako štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy G3 G-F. Dle tabulky E.1 přílohy E ČSN 75 9010 řadíme tyto zeminy do skupiny V.1. Svrchní zahliněné partie pak byly klasifikovány jako štěrk jílovitý (G5 GC) a dle tabulky E.1 přílohy E ČSN 75 9010 řadíme tyto zeminy do skupiny V.2.

V oblasti Jubilejní kolonie jsme v roce 2015 provedli vsakovací test do vrstvy nesaturovaných jílovitých štěrku a na základě těchto místních zkušeností stanovujeme pro nesaturovanou zónu štěrku koeficient vsaku  $k_{vs} = 5 \times 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$ .

Pro zvodněné prostředí štěrku stanovujeme koeficient vsaku  $k_{vs} = 4 \times 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$ .

### 3.2.5 Neogenní jíly

Nepropustné podloží kvartérních sedimentů je tvořeno neogenními – vápnitými jíly. Tyto mořské sedimenty tvoří přirozený podložní hydrogeologický izolátor kvartérní zvodně. Povrch neogenních jílu koresponduje sází štěrku a nachází se v hloubce 9,8 až 11,9 m pod terénem.

## 3.3 Inženýrsko-geologické poměry

Z pohledu inženýrsko-geologického rájónování se okolí zájmové oblasti řadí do rájónu **Es - rájón spraší a sprašových hlín** – tvoří jej eolické sedimenty - sprašové hlíny. Jedná se o středně únosné základové půdy, pórovité a stlačitelné sedimenty, lokálně prosedavé. Základovou spáru je nutno zabezpečit proti podmáčení. Jsou středně propustné. Těžitelnost těchto sedimentů dle ČSN 73 3050 je řazena do 2. až 3. třídy.

Archivní IG průzkumy (Kratochvíla, 2005) stanovil na vzorku sprašových hlín pro hloubku do cca 2,5 m následující fyzikálně-mechanické parametry.

**Tabulka č. 4 Geotechnické laboratorní charakteristiky sprašových hlín**

| Parametr                                 | veličina    | jednotka              | hodnota          | hodnota          |
|--|-------------|-----------------------|------------------|------------------|
| <b>Zemina</b>                            |             |                       | <b>F6 CI</b>     | <b>F4 CS</b>     |
| Přirozená vlhkost                        | $W_n$       | [%]                   | <b>23,5</b>      | <b>16,98</b>     |
| Vlhkost na mezi tekutosti                | $W_L$       | [%]                   | <b>37,5</b>      | <b>40,0</b>      |
| Vlhkost na mezi plasticity               | $W_P$       | [%]                   | <b>15,14</b>     | <b>15,08</b>     |
| Index plasticity                         | $I_P$       | [%]                   | <b>17,51</b>     | <b>24,92</b>     |
| Stupeň konzistence                       | $I_C$       | [1]                   | <b>0,80</b>      | <b>0,92</b>      |
| Objemová tíha                            | $\gamma_n$  | [kN.m <sup>-3</sup> ] | <b>20,01</b>     | <b>20,20</b>     |
| Objemová tíha suché zeminy               | $\gamma_d$  | [kN.m <sup>-3</sup> ] | <b>16,18</b>     | <b>17,26</b>     |
| Pórovitost                               | $n$         | [%]                   | <b>39,29</b>     | <b>35,26</b>     |
| Stupeň nasycení                          | $S_r$       | [1]                   | <b>0,99</b>      | <b>0,85</b>      |
| Efektivní soudržnost                     | $c_{ef}$    | [kPa]                 | <b>13</b>        | <b>18</b>        |
| Efektivní úhel vnitřního tření           | $\phi_{ef}$ | [°]                   | <b>28</b>        | <b>24,5</b>      |
| Edometrický modul <small>sečnový</small> | $E_{oed}$   | [MPa]                 | <b>9,5</b>       | <b>17,04</b>     |
| Deformační modul <small>odvozený</small> | $E_{def}$   | [MPa]                 | <b>4,5</b>       | <b>10,56</b>     |
| <i>obor napětí</i>                       | -           | [MPa]                 | <b>0,04-0,44</b> | <b>0,07-0,47</b> |
| Poissonovo číslo <sup>*)</sup>           | $\nu$       | [1]                   | <b>0,40</b>      | <b>0,35</b>      |

**Tabulka č. 5 Přehled výsledků stlačitelnosti v edometru**

| Vrt                | Hloubka vzorku [m] | Obj. hmotnost $\rho_n$ [g.cm <sup>-3</sup> ] | Edometrický modul $E_{oed}$ [MPa]<br>pro obor napětí [MPa] |                           |                           | Převodní součinitel $\beta$ [-] | Odvozený modul přetvárnosti $E_{def}$ [MPa]<br>pro obor napětí [MPa] |                           |                           |
|--------------------|--------------------|--|--|---------------------------|---------------------------|---------------------------------|--|---------------------------|---------------------------|
| J1<br><b>F6 CI</b> | 2,0-2,2            | 2,04   | <b>7,24</b><br>0,04-0,14                                   | <b>9,21</b><br>0,14-0,24  | <b>11,48</b><br>0,24-0,44 | 0,47                            | <b>3,40</b><br>0,04-0,14   | <b>4,33</b><br>0,14-0,24  | <b>5,40</b><br>0,24-0,44  |
| J2<br><b>F4 CS</b> | 3,3-3,5            | 2,06   | <b>15,44</b><br>0,07-0,17                                  | <b>16,47</b><br>0,17-0,27 | <b>18,30</b><br>0,27-0,47 | 0,62                            | <b>9,57</b><br>0,07-0,17   | <b>10,21</b><br>0,17-0,27 | <b>11,35</b><br>0,27-0,47 |

Zemní plán a podloží komunikace bude po odtěžení ornice v prostředí jílu nížce až středně plastických, konzistence tuhé. Dle ČSN 73 6133 Tabulky A.1 je použití zemin F6 CL a F6 CI pro dopravní stavby do aktivní zóny – podloží vozovky nevhodné. Tyto zeminy jsou nebezpečně namrzavé, vysoce vztlínavé s kapilárním vodním režimem, tj. velmi nepříznivým. Při napojení vodou jsou nestabilní a rozbídné. Tyto zeminy nemohou být v aktivní zóně ve znění ČSN 736133 „Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“ ponechány bez úpravy a je potřeba uvažovat s jejich sanací.

Únosnost zemní pláň bez úpravy lze na základě provedených zkoušek stlačitelnosti v edometru hodnotit jako nízkou, a nelze předpokládat splnění požadavku  $E_{def,2} \geq 45$  MPa.

Jako nejvhodnější způsob sanace se jeví výměna neúnosného podloží s použitím nesoudržného materiálu vhodného složení (hrubé kamenivo) naváženého a hutněného po vrstvách. Kamenivo je nutné od podloží oddělit separační geotextilií.

Rovněž je možné uvažovat se zlepšením zemin třídy F6 tuhé až pevné konzistence hydraulickými pojivy, kdy obvyklé dávkování CaO je 2% suché objemové hmotnosti upravované zeminy.



### 3.4 Hydrogeochemické poměry

Podzemní voda byla dřívějšími průzkumy testována z hlediska její agresivity na betonové a ocelové konstrukce. Byly provedeny dvě chemické analýzy vzorků podzemní vody odebraných z vrtů J1 a J-1. Souhrn laboratorních analýz je uveden v následující tabulce č. 10.

Srovnáním laboratorních analýz s limity pro agresivní prostředí a zhodnocením základních chemických parametrů vyplývá následující:

- Podzemní voda je neutrální až slabě zásaditá, obsahuje zvýšené množství rozpuštěných látek (620 mg/l) což se projevuje zvýšenou vodivostí (780-876  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ) a je tvrdá (2,95-3,05 mmol/l);
- Pro zařazení dle normy ČSN EN 206-1, stanovující skupiny agresivity na vodostavební beton, vytváří podzemní voda agresivní prostředí vlivem agresivního  $\text{CO}_2$  XA-1. Na ocel a ocelové konstrukce je vlivem vodivosti a agresivního  $\text{CO}_2$  podzemní voda vysoce agresivní.

**Tabulka č. 6** Posouzení agresivity podzemní vody

| Vzorek                          |                         | J1       | J-1      |
|---------------------------------|-------------------------|----------|----------|
| Datum odběru:                   |                         | 7.4.2005 | 7.1.2013 |
| RL(105)                         | mg/l                    |          | 620      |
| tvrdost                         | mmol/l                  | 3.05     | 2.95     |
| vodivost                        | $\mu\text{S}/\text{cm}$ | 780      | 876      |
| pH                              | -                       | 6.80     | 8.80     |
| Cl                              | mg/l                    | 102.80   | 115.00   |
| $\text{SO}_3^{2-}$              | mg/l                    |          |          |
| $\text{SO}_3 + \text{Cl}$       | mg/l                    | 102.80   | 115.00   |
| $\text{CO}_2$ agresivní na Fe   | mg/l                    | 22.40    | 0.00     |
| $\text{CO}_2$ agres. dle Heyera | mg/l                    | 24.20    | 0.00     |
| $\text{Mg}^{2+}$                | mg/l                    | 30.40    | 15.20    |
| $\text{NH}_4^+$                 | mg/l                    | 0.60     | 0.55     |
| $\text{SO}_4^{2-}$              | mg/l                    | 106.00   | 166.00   |
| ČSN 03 8375                     |                         |          |          |
| Vodivost                        |                         | IV       | IV       |
| pH                              |                         | I        | II       |
| $\text{SO}_3 + \text{Cl}$       |                         | II       | II       |
| $\text{CO}_2$ agresivní na Fe   |                         | IV       | I        |
| ČSN EN 206-1                    |                         |          |          |
| pH                              |                         | -        | -        |
| $\text{CO}_2$ agres. dle Heyera |                         | XA1      | -        |
| $\text{Mg}^{2+}$                |                         | -        | -        |
| $\text{NH}_4^+$                 |                         | -        | -        |
| $\text{SO}_4^{2-}$              |                         | -        | -        |

### 3.5 Posouzení podmínek pro zasakování

#### 3.5.1 Horninové prostředí

Zeminy v úseku rekonstruované ulice Dr. Lukášové jsou do hloubky 2,8 až 3,6, ojediněle až 5,2 m tvořeny sprašovými hlínami. Tyto zeminy klasifikujeme jako jíl nížce až středně

plastický a dle tabulky E.1 přílohy E ČSN 75 9010 zařadíme do skupiny V.3 a pro zasakování jsou nevhodné.

Pod sprašovými hlínami se nachází fluviální nesoudržené sedimenty. Shora jsou nejprve zastoupeny jílovité písky S5 CS a jílovité štěrky G5 GC, patřící do skupiny V.2. Níže však přechází v písčité štěrky G3 G-F, jež dle tabulky E.1 přílohy E ČSN 75 9010 zařadíme do skupiny V.1.

Hladina podzemní vody ve štěrkopískovém kolektoru je volná a mocnost nesaturované zóny štěrku je dle provedených průzkumů 0,3 až 3,0 m s průměrnou hodnotou 2,1 m. Vrstva nezvodněných štěrku proto představuje velmi vhodné prostředí pro zasakování.

Na základě výše uvedeného klasifikujeme přírodní poměry ve vztahu k zasakování v souladu s čl. 4.3 ČSN 75 9010 jako jednoduché z důvodu výskytu nezvodněné vrstvy štěrku třídy G3, jejichž povrch byl ověřen v hloubce 2,8 až 5,9 m s průměrnou úrovní 3,9 m. Koeficient vsaku stanovujeme pro nesaturovanou zónu štěrku  $k_{vs}=5 \times 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$ . Pro hlubší polohy štěrku v saturované zóně pak stanovujeme součinitel vsaku  $k_{vs}=4 \times 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$ .

### **3.5.2 Možnost ovlivnění jakosti podzemních vod**

V případě zasakování srážkových vod, které budou odváděny z nových zpevněných ploch a dočištěny na mechanickém odlučovači lehkých kapalin s koalescenčním filtrem, nepředpokládáme možnost přínosu druhotné kontaminace do podzemních vod. Dno a aktivní vsakovací část stěn vsakovacího objektu musí být umístěny v prostředí písčitých štěrku. Ve směru předpokládaného proudění zasakované vody se v současnosti nevyskytují vodní zdroje určené k zásobování pitnou vodou, ani se jejich umístění nepředpokládá s ohledem na charakter okolní výstavby.

### **3.5.3 Posouzení ovlivnění základové půdy**

Zájmové území je situováno na rovinatém pozemku. Na západní straně rekonstruované ulice se nachází obchodní komplex bez suterénních prostor. Východně od rekonstruované ul. Dr. Horákové se nachází zástavba bytových domů, z nichž všechny jsou podsklepené, s předpokládanou hloubkou založení cca 2,0 až 2,5 m pod terénem. Z tohoto důvodu nelze dešťové srážky zasakovat mělce do sprašových hlín, u nichž hrozí riziko saturace propustnějších vložek a poloh a zhoršení fyzikálně-mechanických vlastností vlivem kapilární vztlínání. Jílovité zeminy jsou náchylné na rozbídnutí a po nasycení vodou ztrácí únosnost a mohlo by dojít k nepříznivým změnám základových poměrů a také by mohlo dojít k ovlivnění zemin pod samotnou rekonstruovanou ulicí. Vsakovat je nutno hlouběji do vrstvy štěrku třídy G5 a G3.

Nezbytné je pro vsakovací zařízení dodržet minimální odstupovou vzdálenost od budov dle ČSN 75 9010, čl. 6.1.2 a přílohy C.

Dle mapové aplikace Geohazardy – Svahové nestability České geologické služby se zájmová lokalita nenachází v oblasti ohrožené aktivními ani potenciálními sesuvnými pohyby.

Vzhledem ke geologické stavbě horninového prostředí rovněž nepředpokládáme negativní ovlivnění odtokových poměrů. Současný režim odtoku podzemních vod nebude narušen, zasakovaná voda bude proudit v propustných polohách zemin k hladině podzemní vody a dále po směru proudění severním až severovýchodním směrem k místní erozní bázi tvořené Ostravicí.

## 4 ZÁVĚR A DOPORUČENÍ

Na základě vyhodnocení rešeršních údajů o zájmové lokalitě, získaných geologických dat z archivních průzkumů a rekognoskace lokality byly zjištěny hydrogeologické charakteristiky zájmového území. Na jejich základě byla posouzena schopnost horninového prostředí zasakovat dešťové srážky ze zpevněných ploch projektovaných parkovišť v Ostravě - Hrabůvce na ulici Dr. Lukášové. Rovněž byla posouzena možnost ovlivnění zájmové lokality a okolních pozemků změnou hydrogeologických poměrů.

### **Z provedeného posouzení vyplývají následující závěry:**

Zájmová lokalita je pro zasakování odváděných dešťových vod **vhodná** z důvodu **jednoduchých geologických podmínek**. Svrchní kvartérní pokryv tvoří eolické sedimenty – sprašové hlíny, jež dle tabulky E.1 přílohy E ČSN 75 9010 řadíme do skupiny V.3 a jsou pro zasakování nevhodné, neboť mají nízký součinitel vsaku  $k_{vs} \leq 1 \times 10^{-8}$  m/s.

Pro zasakování vhodné a dobře propustné zeminy byly ověřeny v podloží sprašových hlín. Dle archivních průzkumů se strop štěrkové vrstvy nachází v hloubce 2,8 až 5,2 m, průměrně 3,9 m. Jedná se o písčité a jílovité štěrky třídy G5 a G3 a z hlediska vhodnosti pro zasakování je řadíme do skupiny V.2 a V.1. Hladina podzemní se v zájmovém území nachází v hloubce cca 5,5 až 6,5 m pod terénem a dno vsakovacího objektu je proto možné umístit do nezvodněného horizontu štěrků, přičemž ověřená mocnost nesaturované zóny činí 0,3 m až 3,0 m s průměrnou hodnotou 2,1 m

Ve smyslu §38 zákona o vodách č. 254/2001 Sb. v pozdějším znění v návaznosti na výše uvedené při zasakování dešťových vod na zájmové lokalitě nepředpokládáme zhoršení stávajícího stavu podzemních a povrchových vod a na vodu vázaných ekosystémů.

Při zasakování dešťových vod do vrstvy písčitých štěrků lze vyloučit rizika spojená s podmáčením pozemků nebo narušením stability základových poměrů okolních podsklepených domů či podzemních inženýrských sítí.

V Ostravě, dne 21. listopadu 2017

## **Ostrava-Jih - ul. Dr. Lukášové - IG a HG rešerše**

### ***Hydrogeologická a inženýrsko-geologická rešerše***

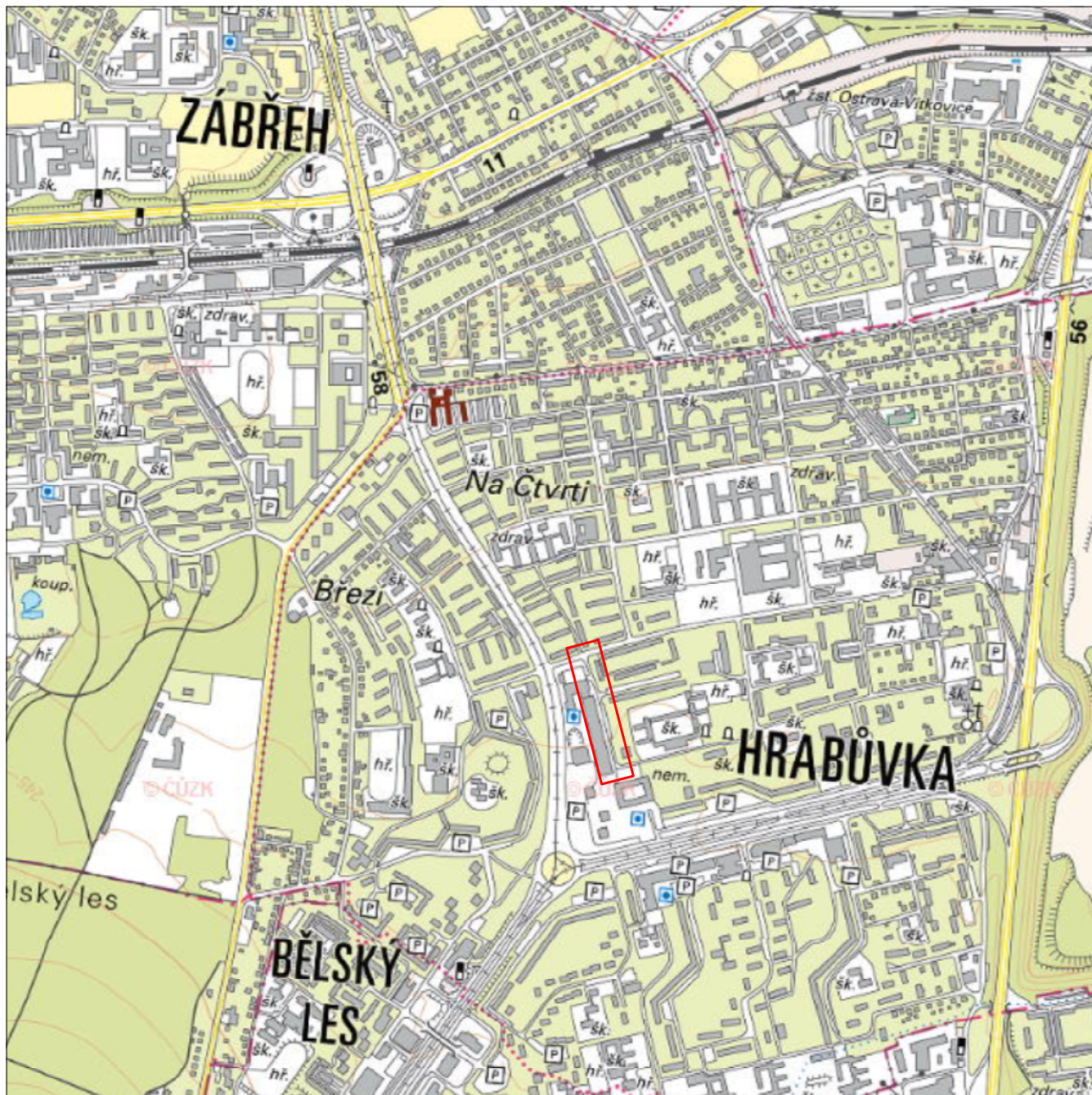
## **Přílohová část**

### **Seznam příloh:**

- Příloha č. 1. Přehledná situace zájmového území (M 1:15 000)
- Příloha č. 2. Podrobná situace lokality (M 1:1 500)

Ostrava, listopad 2017

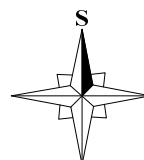





převzato z mapy Českého úřadu zeměměřického a katastrálního,  
mapové listy ZM 15-43-14 a 15-43-15

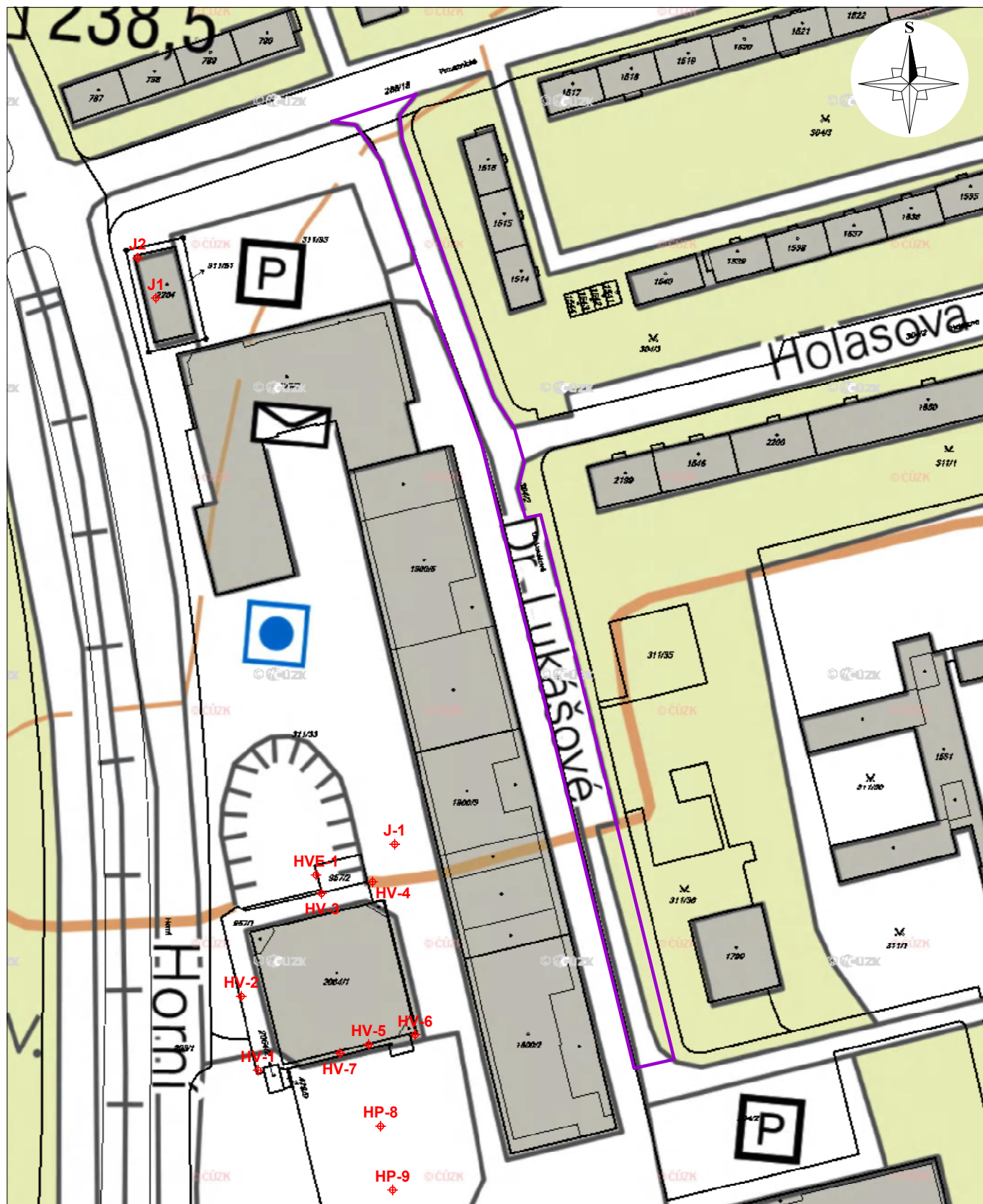
## LEGENDA:

VYMEZENÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ



|   |                              |                                      |                         |
|---|------------------------------|--------------------------------------|-------------------------|
|  |                              | FOS-2/18                             |                         |
| Košenského 1262/40, 703 00 Ostrava, tel.: 596 114 030                               |                              |                                      |                         |
| Název úkolu: <b>Ostrava-Jih - ul.Dr.Lukášové - IG a HG rešerše</b>                  |                              | Objednatel: <b>Ing. Roman Fildán</b> |                         |
| Zpracoval: Ondřej Lubojacký   | Přeskoumal: Ondřej Lubojacký | Schválil: Luboš Štancel              | Datum: 24. 11. 2017     |
| <b>PŘEHLEDNÁ SITUACE</b>  |                              | Měřítko: <b>1 : 15 000</b>           | Číslo přílohy: <b>1</b> |





# LEGENDA:



archivní vrtý



řešené území ul. Dr. Lukášové

|  |  |   |                  |
|--|--|---|------------------|
| <b>AZGEO</b><br><small>člen skupiny Valbek</small>                   |  | Kořenského 1262/40, 703 00 Ostrava, tel.: 596 114 030 |                  |
| FOS-2/18   |  |   |                  |
| Název úkolu: <b>Ostrava-Jih - ul. Dr. Lukášové - IG a HG rešerše</b> |  | Objednatel: <b>Ing. Roman Fildán</b>                  |                  |
| Zpracoval: Ondřej Lubojacký  |  | Přeskoval: Ondřej Lubojacký                           |                  |
| Schválil: Luboš Štancel  |  | Datum: 24. 11. 2017                                   |                  |
| <b>PODROBNÁ SITUACE</b>  |  | Měřítko: 1 : 1 500                                    | Číslo přílohy: 2 |