

Název zakázky : Ostrava-Jih - parkovací plochy - HG a IG řešerše  
Číslo úkolu : 5 37 024  
Objednatel : Ing. Roman Fildán

**Ostrava-Jih - parkovací plochy - HG a IG řešerše**  
**Oblast č. 5 – ul. Volgogradská**

*Inženýrsko-geologický a  
hydrogeologický posudek*

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

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

**Ostrava, březen 2017**

**Výtisk č. 1**

## OBSAH

<b>1.</b>	<b>ÚVOD .....</b>	<b>2</b>
<b>2.</b>	<b>CHARAKTERISTIKA ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ .....</b>	<b>2</b>
2.1.	GEOMORFOLOGICKÉ, KLIMATICKÉ A HYDROLOGICKÉ POMĚRY .....	2
2.2.	GEOLOGICKÉ POMĚRY .....	4
2.3.	HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY .....	5
2.4.	ÚZEMÍ SE ZVLÁŠTNÍ OCHRANOU .....	6
2.5.	DOSAVADNÍ PROZKOUMANOST .....	6
<b>3.</b>	<b>VÝSLEDKY PROVEDENÝCH PRACÍ.....</b>	<b>8</b>
3.1.	GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY LOKALITY .....	8
3.2.	INŽENÝRSKO-GEOLOGICKÉ POMĚRY .....	10
3.3.	POSOUZENÍ PODMÍNEK PRO ZASAKOVÁNÍ .....	11
3.3.1.	<i>Horninové prostředí.....</i>	<i>11</i>
3.3.2.	<i>Možnost ovlivnění jakosti podzemních vod.....</i>	<i>12</i>
3.3.3.	<i>Posouzení ovlivnění základové půdy.....</i>	<i>12</i>
<b>4.</b>	<b>ZÁVĚR A DOPORUČENÍ.....</b>	<b>12</b>
<b>5.</b>	<b>CITOVANÁ LITERATURA A NORMY .....</b>	<b>14</b>

### ***Seznam příloh:***

- Příloha č. 1 Přehledná situace zájmového území (M 1:20 000)  
Příloha č. 2 Podrobná situace lokality (M 1:2 000)

### ***Seznam tabulek:***

Tabulka č. 1	Dlouhodobé průměrné srážkové úhrny ze stanice Mošnov s procentuálním zastoupením dlouhodobého normálu .....	3
Tabulka č. 2	Přehled použitých archivních vrtů .....	7
Tabulka č. 3	Geologické profily archivních vrtů.....	9
Tabulka č. 4	Geotechnické laboratorní charakteristiky sprašových hlín.....	10
Tabulka č. 5	Geotechnické normové charakteristiky sprašových hlín .....	10
Tabulka č. 6	Přehled výsledků stlačitelnosti v edometru .....	11

### ***Rozdělovník:***

Tato zpráva je vyhotovena ve 4 výtiscích a obsahuje 14 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 8. února 2017, byla společností **AZ GEO, s.r.o.** (zpracovatel) provedena řešerše inženýrsko-geologických a hydrogeologických poměrů pro stavbu nových parkovacích ploch v Ostravě-Jihu na ulici Volgogradská. Zakázka byla zpracovatelem přijata pod číslem **5 37 024** a názvem **Ostrava-Jih - parkovací plochy - HG a IG řešerše**.

**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 parkovacích ploch zasakováním do horninového prostředí.

**Metodika a rozsah prací** odpovídá dle ČSN 75 9010 etapě orientačního průzkumu pro vsakování u náročných staveb. Metodika průzkumných prací byla zvolena dle požadavku odběratele tak, aby získaná data poskytla maximum informací s ohledem na cíle průzkumu.

Oblast zahrnuje dvě nové parkovací plochy. První plocha o rozloze 630 m<sup>2</sup> se nachází u domu č.p. 23 až 25 na ul. Volgogradská, druhá plocha rozloze 450 m<sup>2</sup> je u domu č.p. 55 až 57 na ul. Volgogradská. Celková rozloha navržených zpevněných ploch činí cca 1 080 m<sup>2</sup>. V obou případech se jedná o rozšíření stávající parkovací plochy.

Veškeré geologické práce byly prováděny pracovníkem s odbornou způsobilostí v oboru inženýrská geologie a hydrogeologie dle zákona č. 62/1988 Sb., o geologických pracích, ve znění pozdějších předpisů, v oboru hydrogeologie.

## 2. CHARAKTERISTIKA ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Zájmové území se nachází v Moravskoslezském kraji, statutárním městě Ostrava v městském obvodu Ostrava-Jih, místní části Zábřeh, v severní části ulice Volgogradská, v katastrálním území Zábřeh nad Odrou (č. KÚ 714 305). První parkovací plocha je projektována na parcele č. 783/6 a druhá parkovací plocha na parcele č. 783/4. Lokalitu najdeme na mapovém listu základní mapy ZM 10 15-43-14.

Terén lokality je rovinatý, s velmi mírným sklonem k severu a leží v nadmořské výšce 234 až 235 m n. m. V současnosti je dotčená plocha zatravněna se solitérními keři stromy. Přehledná situace lokality je přílohou č. 1. Podrobná situace lokality s vyznačením projektovaných parkovišť a s umístěním archivních vrtů je znázorněna v příloze č. 2.

### 2.1. Geomorfologické, klimatické a hydrologické poměry

Regionální geomorfologická rajonizace reliéfu ČR (Demek ed., 1987) zahrnuje zájmové území do provincie Západní Karpaty, soustava Vněkarpatské sníženiny. Lokalita leží na severním výběžku podsoustavy Západní vněkarpatské sníženiny, celku Moravská brána, podcelku Oderská brána a okrsku VIIIA-4B-4 Bartošovická pahorkatina.

Z geomorfologického hlediska je území geneticky spjata s akumulací glacigenních, fluvialních a eolických sedimentů v kvartéru, které nasedají na vápnité jíly miocenní předhlubně. Asymetrická údolí a strže oddělují jednotlivé zbytky akumulací 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.

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 částečně také při podzimních srážkách, kdy jsou nízké hodnoty výparu.

Bližší srážkové poměry dané oblasti vystihuje následující tabulka, kde jsou uvedeny srážkové úhrny z klimatologické stanice Mošnov [ $250,4$  m n. m.] za rok 2011 až 2016, včetně dlouhodobých srážkových úhrnů za období 1961 - 1990 a procentuálního zastoupení dlouhodobého normálu (ČHMÚ, informace o klimatu).

**Tabulka č. 1 Dlouhodobé průměrné srážkové úhrny ze stanice Mošnov s procentuálním zastoupením dlouhodobého normálu**

měsíc/rok	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Σ rok
	srážkový úhrn [mm]												
<b>1961-1990</b>	26,7	30,2	34	52,4	91,2	104,4	91,1	91,8	58,8	42,3	44,6	34,3	<b>701,8</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>

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

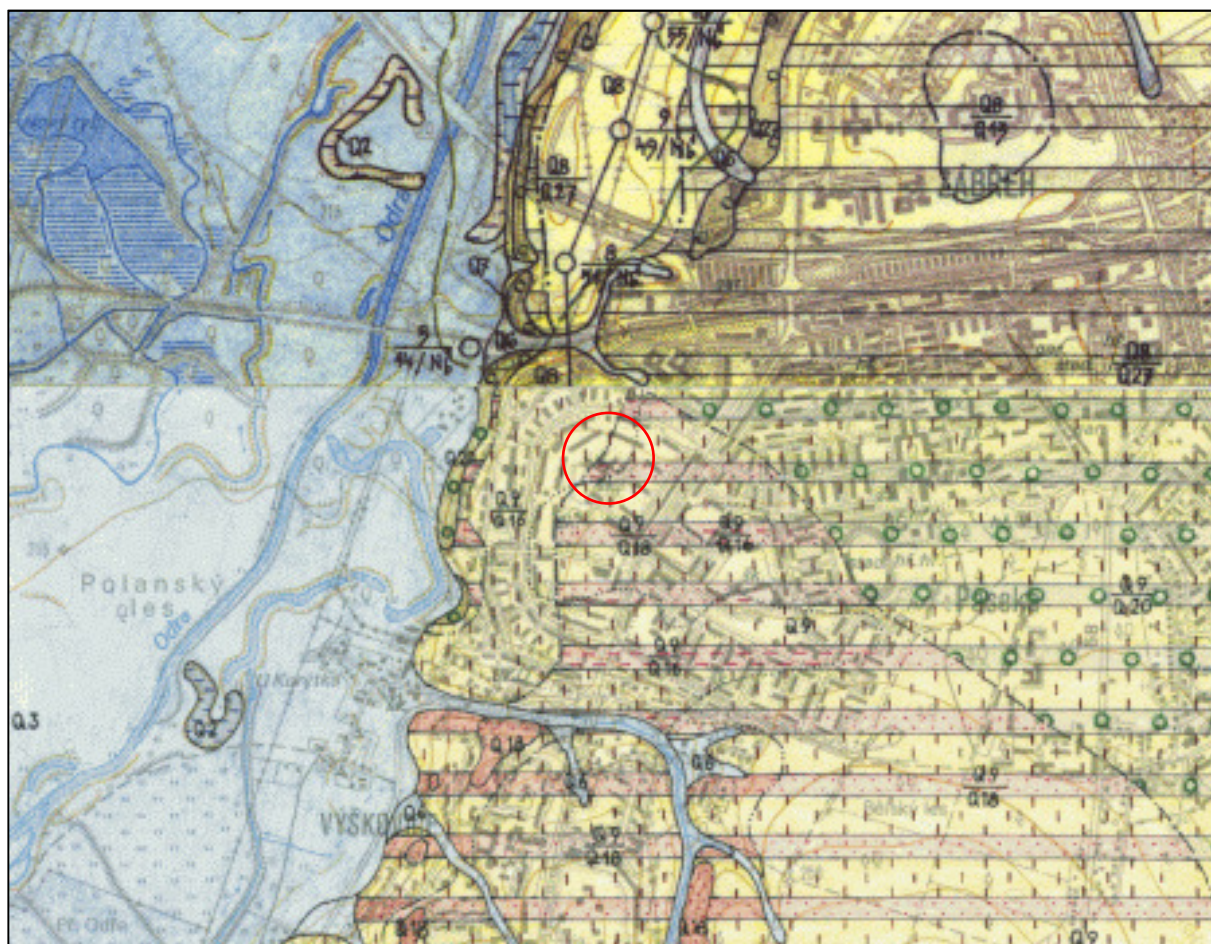
Podle hydrologického členění ČR náleží zájmové území do oblasti povodí Odry, povodí III. řádu Odry po Opavu a dílčího povodí IV. řádu č.h.p. 2-03-01-156/0, s plochou dílčího povodí  $13,39$  km<sup>2</sup> (hydroekologický informační systém VÚV T.G.M.).



## 2.2. 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 výplní vněkarpatské deprese, která je tvořena marinními sedimenty bádenského stáří - modrošedými vápnitými jíly (slíny) s proměnlivým obsahem jemnozrné písčité složky. Mocnost těchto neogenních sedimentů dosahuje desítky až první stovky metrů.

**Obrázek č. 1** Výřez geologické mapy zájmového území GM 15-432 a 15-434



**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

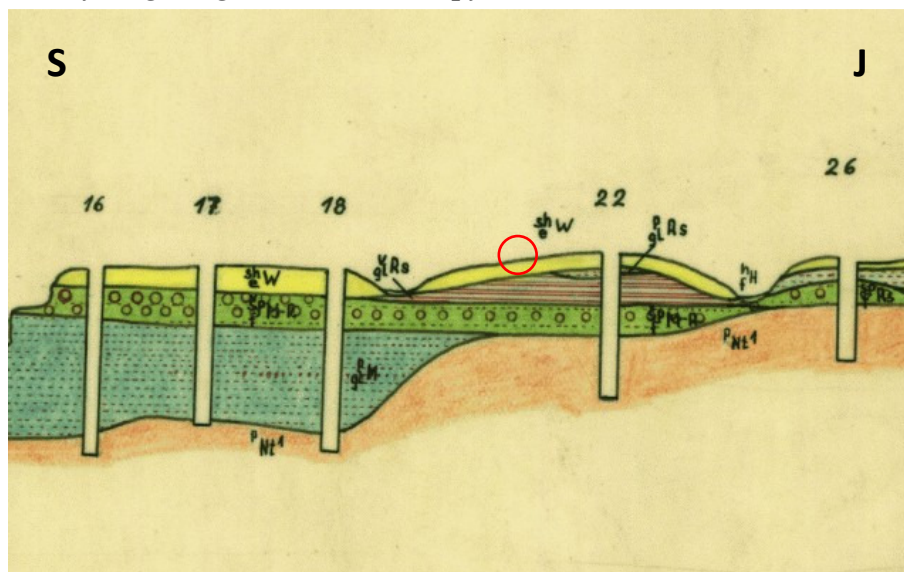
Kvartérní sedimenty na území zájmové lokality jsou směrem od podloží reprezentovány fluvialními štěrkopísky hlavní terasy Odry, jež spadají do období mezi elsterský a sálský glaciál. Hlavní terasa má v závěrečné části mocnost štěrkové polohy až 12 m, ale směrem k východu je její mocnost výrazně redukována a místy zcela vyklíňuje.

V nadloží štěrků, na erozním povrchu hlavní terasy, a místy přímo na předkvartérním podloží, se nachází mohutná akumulace glacialakustrinních sedimentů sálského zalednění. Převažují zejména písky až písčité štěrky, v nichž se nachází polohy a čocky glacialakustrinních jílu, varv a souvkových písčitých hlín.

Závěr kvartérní sedimentace v blízkém okolí lokality tvoří vrstva eolických sedimentů mladého pleistocénu, jejichž průměrná mocnost je 1 m, maximálně 2 m. Sprašové hlíny jsou proměnlivě slídnaté, nevápnité nebo jen velmi slabě vápnité.

Geologické poměry jsou patrné z výřezu geologických map GM25 listy 1515-432 Ostrava a 15-434 Vratimov na obrázku č. 1 na předchozí straně. Na následujícím obrázku č. 2 je výřez geologického řezu, kde se mezi vrty 18 a 22 nachází zájmové území. Z řezu je patrné, že v podloží sprašových hlín ( $^{sh}_eW$ ) se nachází glacilakustrinní páskované jíly – varvy ( $^{v}_{gl}Rs$ ) a závěr kvartéru přechází do štěrků hlavní terasy ( $^{sp}_tM-R$ ). Podloží je tvořeno neogenními jíly ( $^{p}Nt^1$ ). Na severní straně se v podloží fluvialních štěrků nachází subglaciální koryto, vyplněné písky elsterské fáze zalednění ( $^{p}_{gl}M$ ).

**Obrázek č. 2** Výřez geologického řezu z mapy GM 34-73-C-b Poruba



### 2.3. Hydrogeologické poměry

Zájmová oblast se vyskytuje z pohledu hydrogeologického rajónování ve skupině rajónů 22 Neogenní sedimenty vněkarpatských a vnitrokarpatkých 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 štěrkopískách 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 fluvialními štěrkopísky hlavní terasy vytváří průlinově propustné prostředí - kolektor, vhodný pro akumulaci a proudění podzemní vody. Tato mělká zvodněň – 1. horizont je závislá na srážkové dotaci, během roku kolísá a její hladina je volná. Propustnost fluvialních 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<sup>-1</sup>. 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. Podle Krásného (1986) je hydrogeologický kolektor vhodný pro větší odběry pro místní zásobování menších obcí. V širším okolí jsou v jímacím území Bělský les jímány tyto podzemní vody a využívány k zásobování obyvatel pitnou vodou.

Generelní směr proudění podzemní vody je k severozápadu až západu, k eroznímu okraji hlavní terasy, kde terén prudce klesá do údolní nivy Odry.

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 fluvialních 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>.

## 2.4. Území se zvláštní ochranou

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).

## 2.5. Dosavadní prozkoumanost

Dle databáze geologické prozkoumanosti Geofondu 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.

**Autor neuveden, 1975: průzkum základových púd v 2. stavbě sídliště „Korýtko“, Stavoprojekt Ostrava**

- V rámci tohoto průzkumu bylo západně a jihozápadně od lokality provedeno 17 vrtaných sond. Geologická dokumentace není v archivu Geofondu uložena.

**Mušil, V., 4/1977: Technická zpráva o stavebněgeologickém průzkumu základových púd pro založení věžových domů 2. stavby sídliště „Korýtko“ v ostravě Zábřehu, Stavoprojekt, Ostrava.**

- Tento průzkum navazoval na předchozí etapu z roku 1975 a zahrnoval provedení 13 vrtaných sond č. 18 až 30 do hloubky 6 až 11 m. Nejbližší provedené vrty v rámci tohoto průzkumu jsou vrty č. 18, 28 a 29. Podzemní voda byla zastižena pouze vrtem 18 v hloubce 10,3 m (221,37 m n.m.). Z vrtu 18 byly rovněž odebrány vzorky zemin pro fyzikálně-mechanické zkoušky. Archivní zpráva průzkumu je evidována a uložena v archivu České geologické služby - Geofondu pod signaturou V078121.



**Vacková, A., 12/1978: Hydrogeologický rajón XV, XVII - Q - 356. Kvartérní glacilakustrinní a glacifluviální sedimenty, Vodní zdroje Praha, závod Opava.**

- Severně od lokality, na okraji hlavní terasy byl proveden úplný hydrogeologický vrt E-05. Zastiženy byly předkvartérní sedimenty až do hloubky 18,5 m p.t., níže byly ověřeny neogenní vápnité jíly, podzemní voda byla zjištěna v úrovni 10 m p.t. (218,06 m n.m.). Zpráva je uchována v ČGS - Geofondu pod signaturou FZ005731.

**1972: Geologická dokumentace bez primárních posudků: Poruba – IG mapa, Geotest, Brno.**

- Starší průzkumné vrty se nachází v blízkém okolí stavby projektovaného parkoviště. jedná se o mělké vrty hloubky 5,7 až 11 m. Primární geologická dokumentace vrtů není dochována, vrty nejsou zaměřeny a v databázi České geologické služby je pouze přepis geologických profilů, který však nekoresponduje s ověřeným profilem předchozích zpráv, proto jejich profily nebyly použity. Zpráva je uchována v Geofondu pod signaturou I000001.

Přehled použitých archivních vrtů je shrnut v následující tabulce č. 2, kde současně uvádíme také úroveň hladiny podzemní vody zastiženou jednotlivými vrty.

**Tabulka č. 2 Přehled použitých archivních vrtů**

Název	Hloubka	X	Y	Z	NH	USH	Z-USH
18	11	1 105 901.00	475 347.00	231.67	10.3	10.3	221.37
28	8.5	1 105 818.00	475 159.00	231.49	-	-	-
29	10	1 105 832.00	475 185.00	231.62	-	-	-
E-05	25	1 105 782.46	475 284.26	228.06	8	10	218.06

Vysvětlivky: NH.....naražená hladina      USH.....ustálená hladina



### 3. VÝSLEDKY PROVEDENÝCH PRACÍ

#### 3.1. Geologické a hydrogeologické poměry lokality

Geologický profil lokality a hydrogeologické podmínky horninového prostředí byly zhodnoceny na základě terénní rekognoskace území a na základě provedených archivních průzkumů. Situace použitých archivních průzkumných vrtů je patrná z přílohy č. 2 a jejich převzaté geologické profily uvádíme níže v tabulce č. 3. Geologický profil v zájmovém území je ověřen do hloubky až 25 m (vrt E05) a zastihl předkvartérní podloží v hloubce 18,5 m pod terénem.

Povrch terénu tvoří humózní horizont s travnatým drnem nebo navážky o mocnosti cca 0,3 až 0,4 m.

Svrchní přirozeně uložené vrstva je tvořena **eolickými sedimenty - jílovitými hlínami**. Jedná se o žlutohnědé až rezavě hnědé, směrem k bázi až hnědošedé, rezavě a světle šedě šmouhované jílovité hlíny nízce až středně plastické, tuhé až pevné konzistence. Na bázi sprašových hlín obvykle narůstá podíl písčité příměsi tvořící přechodovou vrstvu mezi sprašovými hlínami a podložími glacialakustrinními varvovými jíly. Ověřená mocnost sprašových hlín činí v zájmovém území 2,8 až 5,6 m. V místě parkovišť předpokládáme vyšší mocnost kolem 5 až 6 m, jež směrem na sever posupně klesá rovnoměrně se sklonem terénu a 2,8 m i méně.

Dle granulometrických analýz na vzorcích zemin sprašové hlíny obsahují cca 15-20 % jílové složky, cca 40-60 % prachu, podíl písku kolísá mezi 15-20 %.

Vrstva sprašových hlín plní na lokalitě funkci stropního poloizolátoru. Díky její nízké propustnosti jsou dešťové srážky po nasycení půdního horizontu odváděny zejména povrchovým odtokem, který převládá nad infiltrací srážek do hlubších horninových vrstev.

Na základě výsledků archivních průzkumů jsou sprašové hlíny klasifikovány jako nízce až středně plastický jílovitý prach (clSi) až prachovitý jíl (siCl) tuhé až pevné konzistence. Dle ČSN 73 6133 je řadíme jako jíl se střední a nízkou plasticitou F6 CL - F6 CI. Z hlediska těžitelnosti dle ČSN 73 3050 spadají do 2. až 3. třídy, dle ČSN 73 6133 potom náleží do I. třídy těžitelnosti.

Dle tabulky E.1 přílohy E ČSN 75 9010 řadíme tyto zeminy do skupiny V.3. U těchto zemin stanovujeme na základě analýz vzorků zemin a křivek zrnitostí koeficient vsaku  $k_{vs} < 1 \times 10^{-7} \text{ m.s}^{-1}$ . Báze sprašových hlín se v místě stavby nachází v hloubce cca 5,6 m pod terénem.

Pod sprašovými hlínami se nachází **glacialakustrinní sedimenty sálského zalednění**. Ve vrstevním sledu byly zastíženy převážně jílovité sedimenty, tzv. varvy, jež obsahují příměs jemnozrnného písku. Písek se nachází v tenkých laminách až vložkách a nevytváří souvislejší mocné polohy. Vrt č. 18 zastihl bázi jílovitých varv v hloubce 7,6 m pod terénem, vrty 28 a 29 pak v hloubce 3,5 až 4,2 m.

Dle ČSN 73 6133 tyto zeminy klasifikujeme jako jíl písčitý (F4 CS) až jíl středně plastický (F6 CI). Dle tabulky E.1 přílohy E ČSN 75 9010 řadíme tyto glacialakustrinní jílovité sedimenty do skupiny V.3. Pro písčité glacialakustrinní jíly stanovujeme koeficient vsaku  $k_{vs} = 1 \times 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$ .

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

Vrt	Báze polohy	Geologický popis	Zatřídění dle ČSN 73 6133	Vhodnost pro vsakování ČSN 75 9010
18	0.3	ornice	O	
	1.8	hlína rezavěhnědá se světlešedými vložkami, mírně jílovitá, suchá, pevná	F6	V.3
	2.8	hlína rezavě žlutohnědá se světlešedými vložkami, mírně písčitá, jílovitá, suchá, velmi pevná	F6	V.3
	4.2	hlína světlehnědá s rezavými skvrnami, písčitá, drobnivá, suchá, pevná	F4-F6	V.3
	5.6	hlína hnědá s rezavě žlutými a světlešedými vložkami, s tmavošedými mangan. skvrnami, mírně písčitá, jílovitá, zavlhlá, polopevná	F6	V.3
	6.3	hlína rezavěhnědá se světlešedými vložkami, písčitojílovitá s vložkami. jemnozrnného jílovitého písku, zavlhlá, tuhá	F4-F6	V.3
	7.0	jíl šedý, s rezavými skvrnami, suchý, pevný	F6	V.3
	7.6	jíl světle šedohnědý, s rezavými skvrnami, mírně prach. písčitý, zavlhlý, tuhý až polopevný	F6	V.3
	8.1	šterk rezavě hnědošedý, drobný až střední, ojediněle hrubý, pískovcový. promís. hrubozrnný, ostrý, silně jílovitým pískem, zavlhlý ulehlý	G3	V.1
	9.0	jíl šedý s rezavými vložkami, mírně písčitý, 30% s drob. a středním pískovcový. šterkem, zavlhlý, tuhý	F4-F6	V.3
	10.3	šterk hnědošedý, drobný a střední ojediněle hrubý, pískovcový. promísený. šedým měkkým, silně písčitým jílem, vlhký ulehlý	G3	V.1
	11.0	šterk šedý, drobný a střední, pískovcový s hrubozrnným, ostrým a křemen. pískem, zvodnělý, ulehlý	G3	V.1
28	0.4	násyp drobného šterku a hlíny, vlhký, ulehlý	Y	
	1.8	hlína rezavěhnědá se světlešedými vložkami, jílovitá, zavlhlá, polopevná	F6	V.3
	2.8	hlína rezavěhnědá, silně písčitá s drobným pískovcovým šterkem, zavlhlá polopevná	F4	V.3
	3.2	hlína rezavě žlutohnědá, mírně písčitá, drobnivá, zavlhlá, polopevná	F4	V.3
	4.2	hlína hnědošedá s rezavými skvrnami, silně písčitá, drobnivá, zavlhlá, pevná	F4	V.3
	6.3	šterk hnědošedý, drobný, střední a hrubý, pískovcový, promísený rezavě hnědým, silně hlíněným pískem, zavlhlý, velmi ulehlý	G3	V.1
	8.5	šterk hnědorezavý, drobný, střední a hrubý, pískovcový s hrubozrnným ostrým pískem, suchý, ulehlý	G3	V.1
29	0.4	násyp humusité hlíny s drobným pískovcovým šterkem, zavlhlý, ulehlý	Y	
	1.8	hlína rezavěhnědá se světlešedými vložkami, jílovitá, suchá, velmi pevná	F6	V.3
	2.8	hlína rezavě žlutá, písčitojílovitá, ojediněle s drobným pískovcovým šterkem, suchá, pevná	F6	V.3
	3.5	hlína rezavě šedohnědá, silně písčitá, mírně jílovitá, s drobným a středním ojediněle hrubým pískovcovým šterkem, zavlhlá, tuhá	F4	V.3
	4.3	písek rezavě šedohnědý, středně zrnitý, ostrý, silně jílovitý s drobným a středním ojediněle hrubým pískovcovým šterkem, zavlhlý ulehlý	S3	V.1
	5.8	šterk hnědošedý, drobný a střední ojediněle hrubý, pískovcový s hrubozrnným, ostrým, jílovitým pískem, zavlhlý, ulehlý	G3	V.1
	6.2	šterk šedý, drobný pískovcový, promísený šedohnědou tuhou, silně písčitou hlínou, zavlhlý, ulehlý	G3	V.1
	7.0	hlína rezavěhnědá, silně písčitá s drobným pískovcovým šterkem, zavlhlá, tuhá	F4	V.3
	10.0	šterk hnědorezavý, drobný, střední až hrubý, pískovcový s hrubozrnným ostrým pískem, suchý, ulehlý	G3	V.1
E-05	0.3	rezavohnědá jílovitá hlína s kořínky rostlin	O	
	1.5	rezavohnědá jílovitá až jílovitopísčitá hlína s občasnými šedými smouhami (sprašová)	F6	V.3
	2.2	světle šedý jíl rezavě smouhovaný	F6	V.3
	2.7	okrově žlutý jemně písčitý jíl s častými šedými smouhami- glacialakustrinní	F4-F6	V.3
	5.9	rezavý drobný až střední šterk písčitý- fluvialní (hlavní terasa) - valouny dokonale opracované, průměr velikosti 2 cm, max. 5 cm, materiál: pískovce, křemen, výplň tvoří středně až hrubě zrnitý písek	G3	V.1
	8.0	střední až hrubý šterk- valouny velikosti průměru 5 cm, max. 12 cm, materiál- pískovec s příměsí drobného šterku, středně až hrubě zrnitého rezavohnědého písku- fluvialní	G3	V.1
	11.0	rezavý střední až hrubý písek mírně zajiňovaný se značným obsahem valounů velikosti 2-7 cm, průměru 3 cm: materiál- pískovec, křemen	S3	V.1
	17.7	velmi jemně zrnitý žlutošedý jílovitý písek- glacialakustrinní	S5	V.2
	18.5	šedý písčitý jíl	F4	V.3
	25.0	šedozeleň vápnitý jíl- neogén	F8	V.3

Glacilakustrinní písky byly zastiženy pouze vrtem č. 29 v hloubce 3,5-4,5 m, ale jejich výskyt je v zájmovém území spíše sporadický.

Závěr kvartérní sedimentace na lokalitě reprezentují **fluviální písčité štěrky** hlavní ostravské terasy, jejichž sedimentace spadá do období mezi elsterský a sálský glaciál. Štěrky byly blízkými vrty zastiženy od hloubky 4,2 až 7,6 m. Tyto štěrky jsou ve svrchní části, nejméně do hloubky 10,3 m suché. Hladina podzemní vody byla blízkým vrtem č. 18 zjištěna v úrovni 221,37 m n.m. Spodní horizont fluviálních štěrkopísků hlavní terasy tvoří kolektor, na nějž je vázána freatická zvodeň. V rámci terénní rekognoskace území nebyly v okolí posuzované lokality zjištěny žádné domovní studny nejméně do vzdálenosti 100 m. Generelní směr proudění podzemní vody je cca S až SZ směrem, k eroznímu okraji hlavní terasy, kde podzemní voda přetéká do údolní terasy. Tento přetok je na některých místech patrný ve formě podmáčené paty svahu hlavní terasy a místy jsou prameny podchyceny ve formě „studánek“. Písčité štěrky klasifikujeme dle ČSN 73 6133 jako štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy (G3 G-F). Pro tyto písčité štěrky stanovujeme koeficient vsaku  $k_{vs} = 5 \times 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$ .

Nepropustné podloží kvartérních sedimentů je tvořeno **neogenními – vápnitými jíly**. Tyto mořské sedimenty tvoří přirozený podložní hydrogeologický izolátor kvartérní zvodně. Povrch neogenních jílu byl ověřen pouze vrtem E-05 severně od projektovaných parkovacích ploch v hloubce 18,5 m p. t., tj. v úrovni 209,56 m n.m.

### 3.2. 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 průzkum stanovily na vzorku zeminy z vrtu 18 následující parametry sprašových hlín F6 CL:

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

	Hodnota
Měrná hmotnost $\rho_s$ [g.cm <sup>-3</sup> ]	2,60
Objemová tíha $\gamma_n$ [kN.m <sup>-3</sup> ]	2,13
Objemová tíha suché zeminy $\gamma_s$ [kN.m <sup>-3</sup> ]	1,82
Vlhkost $W_n$ [%]	16,7
Stupeň konzistence $I_c$ [1]	1,21
Index plasticity $I_p$ [%]	7,7
Efektivní úhel vnitřního tření $\varphi_{ef}$ [°]	24
Efektivní soudržnost $c_{ef}$ [kPa]	10

**Tabulka č. 5 Geotechnické normové charakteristiky sprašových hlín**

	Hodnota
Poissonovo číslo $\nu$ [1]	0,40
Převodní součinitel $\beta$ [1]	0,47
Výpočtová únosnost $b \leq 3$ m	200

Vysvětlivky:

$b$ ..... šířka základů

$R_{dt}$ ..... tabulkové hodnoty bez hloubkové přírážky a vlivu podzemní vody

**Tabulka č. 6 Přehled výsledků stlačitelnosti v edometru**

Vrt	hloubka odběru vzorku [m]	objemová hmotnost $\rho_n$ [kg.m <sup>-3</sup> ]	Edometrický modul E <sub>oed</sub> [MPa] pro obor napětí [MPa]			Převodní součinitel $\beta$ [-]	Odvozený modul přetvárnosti E <sub>def</sub> [MPa] pro obor napětí [MPa]		
			5,47 0.056-0.097	10,12 0.097-0.201	11,10 0.201-0.290		2,57 0.056-0.097	4,76 0.097-0.201	5,22 0.201-0.290
18	2,3	2130				0.47			

Zemní plán a podloží komunikace bude po odtěžení ornice v prostředí jílu nízce až středně plastických, konzistence tuhé až pevné. Dle ČSN 73 6133 Tabulky A.1 je použití zemin F6 CL a 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 rozbředavé. 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  $E_{\text{def},2} \geq 45$  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 2-3% suché objemové hmotnosti upravované zeminy.

### 3.3. Posouzení podmínek pro zasakování

#### 3.3.1. Horninové prostředí

Zeminy v úseku projektovaného parkoviště jsou až do hloubky 5,6 zastoupeny sprašovými hlínami - nízce až středně plastickými jíly třídy F6, jež místy k bázi přechází v písčité jíly třídy F4. Tyto sedimenty dle tabulky E.1 přílohy E ČSN 75 9010 zařadíme do skupiny V.3 a pro zasakování jsou nevhodné.

Pod sprašovými hlínami se nachází v úrovni od 5,6 až do 7,6 m komplex glaciakustrinních varv - písčitých jílu třídy F4 až F6, jež dle tabulky E.1 přílohy E ČSN 75 9010 zařadíme do skupiny V.3, ojediněle se mohou vyskytovat písky třídy S3 až S5, jež dle tabulky E.1 přílohy E ČSN 75 9010 zařadíme do skupiny V.1 a V.2.

Od hloubky 7,6 m byly ověřeny písčité štěrky třídy G3, jež dle tabulky E.1 přílohy E ČSN 75 9010 zařadíme do skupiny V.1.

Úroveň ustálené hladiny podzemní vody byla průzkumem na lokalitě ověřena ve vrstvě písčitých štěrku v hloubce 10,3 m p.t. (221,37 m n.m.). Konstatujeme, že podzemní voda je dostatečně hluboko a dle normy ČSN 75 9010 hladina podzemní vody nebude mít vliv na zasakování dešťových srážek.

Na základě výše uvedeného klasifikujeme přírodní poměry ve vztahu k zasakování v souladu s čl. 4.3 ČSN 75 9010 jako složité z důvodu výskytu vrstev jemnozrnných soudržných zemin



pouze podmíněčně vhodných pro vsakování, jež se vyskytují od hloubky až 7,6 m pod úrovní terénu. Zeminy podmíněčně vhodné pro zasakování neznečištěných srážkových vod představují písčité jíly v hloubce 5,6 až 7,6 m, jejichž koeficient vsaku činí  $k_{vs}=1 \times 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$ . Velmi vhodné pro zasakování, ale poměrně hluboce pod terénem uložené (od 7,6 m), jsou písčité štěrky, jejichž koeficient vsaku stanovujeme  $k_{vs} = 5 \times 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$ .

### 3.3.2. Možnost ovlivnění jakosti podzemních vod

V případě zasakování srážkových vod, které budou odváděny z komunikace a ze zpevněných parkovacích 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 jílu. 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.

### 3.3.3. Posouzení ovlivnění základové půdy

Zájmové území je situováno na mírně svažitém až rovinatém pozemku. V okolí projektované stavby se nachází zástavba bytových domů, z nichž všechny jsou podsklepené, se základovou spárou v hloubce nejméně 3 m pod terénem. Z tohoto důvodu nelze dešťové srážky zasakovat mělce do sprašových hlín ani navážek, u nichž hrozí riziko saturace propustných poloh a kapilární vztlínání do jejich nadloží. Jílovité zeminy jsou náchylné na rozbfidání a po nasycení vodou ztrácí únosnost a mohlo by dojít k dodatečnému nerovnoměrnému sedání blízkých domů. Rovněž by mohlo dojít k ovlivnění únosnosti zemin pod samotnou projektovanou stavbou parkoviště. Vsakovat je nutno hlouběji buď do písčitých jílu třídy F4 nebo nejlépe do písčitých štěrku G3.

Nezbytné je pro vsakovací zařízení dodržet minimální odstupovou vzdálenost od budov dle TP 1.20 - Hospodaření se srážkovou vodou v nemovitostech vydané (ČKAIT, 2011).

Dle prozkoumanosti České geologické služby - Geofondu 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 k místní erozní bázi.

## 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-Zábřehu na ulici Volgogradská. Rovněž byla posouzena možnost ovlivnění zájmové lokality a okolních pozemků změnou hydrogeologických poměrů.

### Z provedeního posouzení vyplývají následující závěry:

Zájmová lokalita je pro zasakování odváděných dešťových vod pouze **podmínečně vhodná** z důvodu **složitých geologických podmínek**. Svrchní kvartérní pokryv do hloubky až 5,6 m tvoří eolické poměrně málo mocné vrstvy nepropustných jílovitých zemin, 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  $k_{vs} \leq 1 \times 10^{-7}$  m/s.

Lépe propustné a pro vsakování ale pouze podmíněčně vhodné sedimenty byly archivními vrty ověřeny od hloubky 5,6 až do 7,6 m pod terénem. Jedná se o písčité jíly, které řadíme do skupiny V.3 a jenž obsahují pouze laminy jílovitých písků skupiny V.2, a souvislejší vrstvy písků se mohou vyskytovat jen ojediněle. Koeficient vsaku těchto zemin činí  $k_{vs} = 1 \times 10^{-6}$  m/s.

pro zasakování vhodné a dobře propustné zeminy byly ověřeny až od hloubky 7,6 m. jedná se o písčité jíly třídy G3 a z hlediska vhodnosti pro zasakování je řadíme do skupiny V.1. Hladina podzemní vody se nachází v hloubce cca 10,3 m p.t. a dno vsakovacího objektu je proto možné umístit do nezvodněného horizontu sedimentů. Koeficient vsaku těchto zemin činí  $k_{vs} = 5 \times 10^{-4}$  m/s.

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 jíků lze vyloučit rizika spojená s podmáčením pozemků nebo narušením stability základových poměrů okolních podsklepených domů či podzemních inženýrských sítí.

V Ostravě, dne 15. března 2016

## 5. CITOVANÁ LITERATURA A NORMY

- [1] ČHMÚ: Informace o klimatu. Historická data. URL: <http://www.chmu.cz>
- [2] Demek J. (editor), 1987 : Zeměpisný lexikon ČSR. Hory a nížiny. Československá akademie věd Praha, 1987.
- [3] Hydroekologický informační systém VÚV TGM [on-line]. URL: <http://heis.vuv.cz/>
- [4] Jetel J., 1977 : Hydrogeologická terminologie. Hydrogeologická ročenka 1977, str. 164-191. ČGÚ Praha.
- [5] Krásný J., 1986 : Klasifikace transmisivity a její použití. Geol. Průzk. 6, 28, 177-179. Praha.
- [6] Olmer M., 2005: Závěrečná zpráva aktualizace hydrogeologického rajónování ČR. VÚV TGM Praha.
- [7] Procházka J., Homola J., 1988: klimatické normály. Metodický pokyn NVV č. 1/1988
- [8] Quitt, E., 1971 : Klimatické oblasti Československa, Studia Geographica 16, Praha.

## POUŽITÉ NORMY

- [1] ČSN 75 9010. Vsakovací zařízení srážkových vod. Praha: Český normalizační institut, 2012.
- [2] ČSN EN ISO 14688-1. *Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařídování zemín – Část 1: Pojmenování a popis*. Praha: Český normalizační institut, 2003.
- [3] ČSN EN ISO 14688-2. *Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařídování zemín – Část 2: Zásady pro zařídování*. Praha: Český normalizační institut, 2005.
- [4] ČSN EN ISO 14689-1. *Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařídování hornin – Část 1: Pojmenování a popis*. Praha: Český normalizační institut, 2004.
- [5] ČSN 73 1001. *Základová půda pod plošnými základy*. Praha: Český normalizační institut, 1987.
- [6] ČSN 73 3050. *Zemné práce*. Praha: Úrad pro normalizaci a měření, 1987.
- [7] ČSN 73 6133. *Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací*. Praha: Český normalizační institut, 2010.

**Ostrava-Jih - parkovací plochy - HG a IG rešerše  
Oblast č. 5 - ul. Volgogradská**

*Inženýrsko-geologický a  
hydrogeologický posudek*

**Přílohová část**

**Seznam příloh:**

- Příloha č. 1. Přehledná situace zájmového území (M 1:20 000)  
Příloha č. 2. Podrobná situace lokality (M 1:2 000)


Ostrava, březen 2017

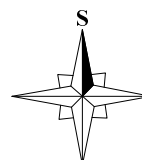





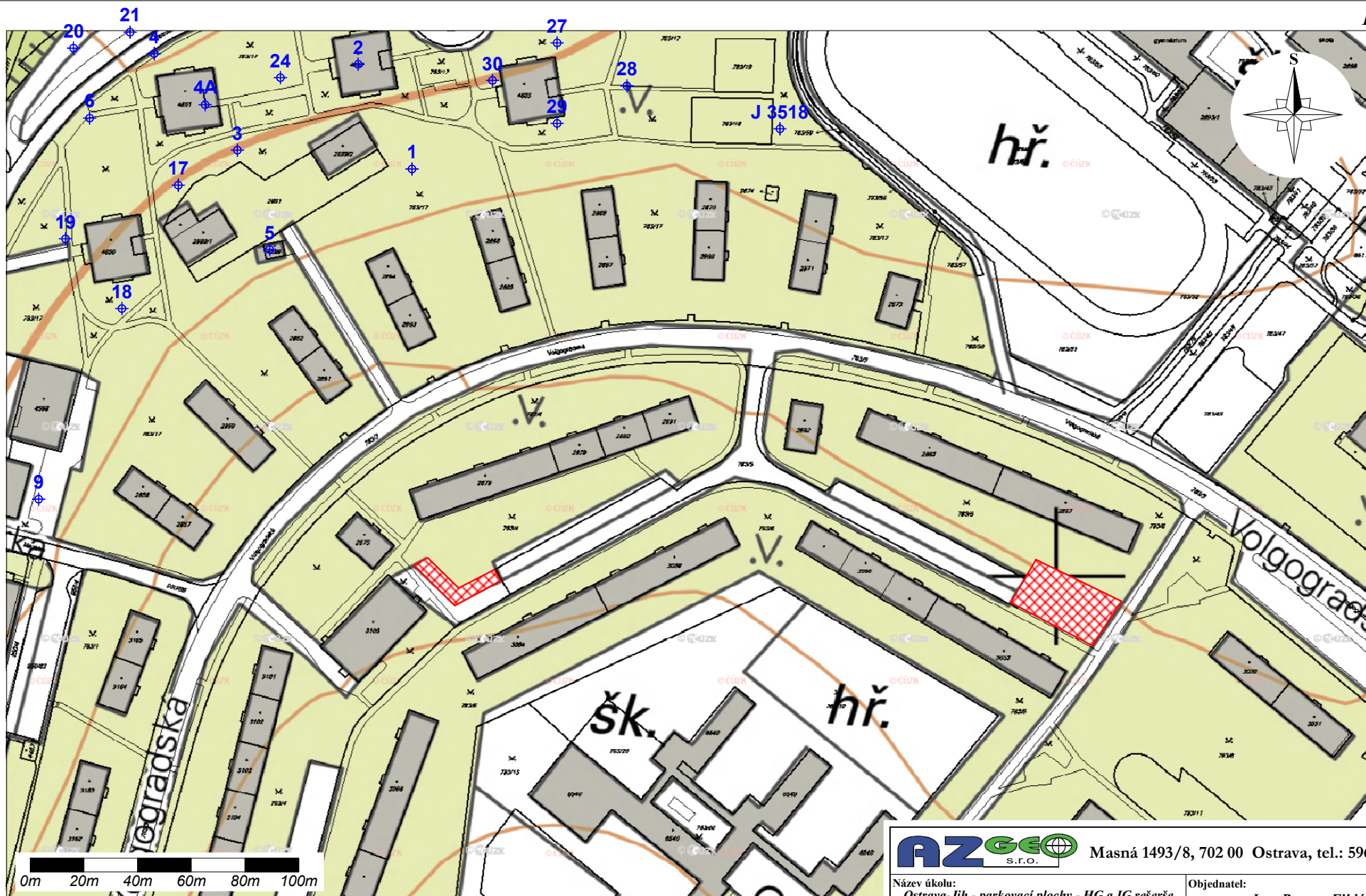
převzato z mapy Českého úřadu zeměměřického a katastrálního  
mapový list ZM10 15-43-14

## LEGENDA:

 vymezení zájmového území



		Masná 1493/8, 702 00 Ostrava, tel.: 596 114 031		FOS-2/18
<b>Název úkolu:</b> Ostrava-Jih - parkovací plochy - HG a IG rešerše Oblast č. 5 - ul. Volgogradská		<b>Objednatel:</b> Ing. Roman Fildán		
<b>Zpracoval:</b> Ondřej Lubojacký	<b>Přeskoumal:</b> Ondřej Lubojacký	<b>Schválil:</b> Luboš Štancí	<b>Datum:</b> 14. 03. 2017	
<b>PŘEHLEDNÁ SITUACE</b>		<b>Měřítko:</b> 1 : 20 000	<b>Číslo přílohy:</b> 1	



# LEGENDA:



Umístění nových parkovacích ploch



Archivní vrty



Masná 1493/8, 702 00 Ostrava, tel.: 596 114 031

FOS-2/18

Název úkolu:  
Ostrava-Jih - parkovací plochy - HG a IG řešerše  
Oblast č. 5 - ul. Volgogradská

Objednatel:  
**Ing. Roman Fildán**

Zpracoval:  
Ondřej Lubojacký

Preskoumal:  
Ondřej Lubojacký

Schválil:  
Luboš Štancel

Datum:  
14. 03. 2017

PODROBNÁ SITUACE

Měřítok:  
1 : 2 000

Číslo přílohy:  
2