

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. 3 – ul. Čujkovova

*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 Štancl**
ředitel společnosti

Ostrava, březen 2017

Výtisk č. 1

OBSAH

1.	ÚVOD	2
2.	CHARAKTERISTIKA ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ	2
2.1.	GEOMORFOLOGICKÉ, KLIMATICKÉ A HYDROLOGICKÉ POMĚRY	2
2.2.	GEOLOGICKÉ POMĚRY	4
2.3.	HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY	5
2.4.	ÚZEMÍ SE ZVLÁŠTNÍ OCHRANOU	5
2.5.	DOSAVADNÍ PROZKOUMANOST	6
3.	VÝSLEDKY PROVEDENÝCH PRACÍ.....	7
3.1.	GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY LOKALITY	7
3.2.	INŽENÝRSKO-GEOLOGICKÉ POMĚRY	8
3.3.	POSOUZENÍ PODMÍNEK PRO ZASAKOVÁNÍ	9
3.3.1.	<i>Horninové prostředí.....</i>	<i>9</i>
3.3.2.	<i>Možnost ovlivnění jakosti podzemních vod.....</i>	<i>9</i>
3.3.3.	<i>Posouzení ovlivnění základové půdy.....</i>	<i>10</i>
4.	ZÁVĚR A DOPORUČENÍ.....	10
5.	CITOVANÁ LITERATURA A NORMY	11

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..... 6

Tabulka č. 3 Geologické profily archivních vrtů..... 7

Tabulka č. 4 Geotechnické charakteristiky sprašových hlín 8

Rozdělovník:

Tato zpráva je vyhotovena ve 4 výtiscích a obsahuje 11 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 rešerše inženýrsko-geologických a hydrogeologických poměrů pro stavbu nových parkovacích ploch v Ostravě-Jihu na ulici Čujkovova. Zakázka byla zpracovatelem přijata pod číslem **5 37 024** a názvem **Ostrava-Jih - parkovací plochy - HG a IG rešerše**.

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 tři nové parkovací plochy na ulici Čujkovova. Každá parkovací plocha má rozlohu 700 m² a první plocha se nachází u domu č.p. 43 až 47, druhá je u domu č.p. 49 až 53 a třetí u domu č.p. 55 až 59. Celková rozloha navržených zpevněných ploch činí cca 2 100 m². Ve všech případech se jedná o nové parkovací plochy podél stávající komunikace.

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. Parkovací plochy jsou projektovány na ulici Čujkovova, mezi křižovatkami s ulicemi Chrjukinova a Alejnikovova, na parcele č. 654/46, v katastrálním území Zábřeh nad Odrou (č. KÚ 714 305). Lokalitu najdeme na mapovém listu základní mapy ZM 10 15-43-14.

Terén lokality je rovinný a leží v nadmořské výšce cca 236 m n. m. V současnosti je dotčená plocha zatravněna a rostou na ní solitérní stromy a keře. 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 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 spjata s akumulací glacigenních, fluvialních a eolických sedimentů v kvartéru, které nasedají na vápnité jíly miocénní 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. Fluvialní 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°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.

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]												
1961-1990	26,7	30,2	34	52,4	91,2	104,4	91,1	91,8	58,8	42,3	44,6	34,3	701,8
2011	17,1	4,5	24,3	54,6	103,5	90,7	168,3	73,0	21,7	41,6	0,2	15,0	614,5
%	64	15	71	104	113	87	185	80	37	98	0	44	88
2012	49,0	16,3	18,4	24,2	37,0	114,7	67,9	53,2	74,9	92,0	27,6	21,0	596,2
%	184	54	54	46	41	110	75	58	127	217	62	61	85
2013	38,0	23,1	26,4	16,1	112,4	122,6	43,0	62,3	76,0	22,4	24,6	14,9	581,8
%	142	76	78	31	123	117	47	68	129	53	55	43	83
2014	23,5	26,8	13,0	49,9	108,9	74,1	107,0	140,5	109,9	41,3	31,0	27,6	753,5
%	88	89	38	95	119	71	117	153	187	98	70	80	107
2015	48,9	20,9	29,0	27,1	82,2	53,9	32,5	28,8	35,6	28,0	27,2	15,6	429,7
%	183	69	85	52	90	52	36	31	61	66	61	45	61
2016	17,4	69,5	24,7	71,1	29,6	65,1	123,6	56,8	34,0	108,3	42,1	5,3	647,5
%	65	230	73	136	32	62	136	62	58	256	94	15	92

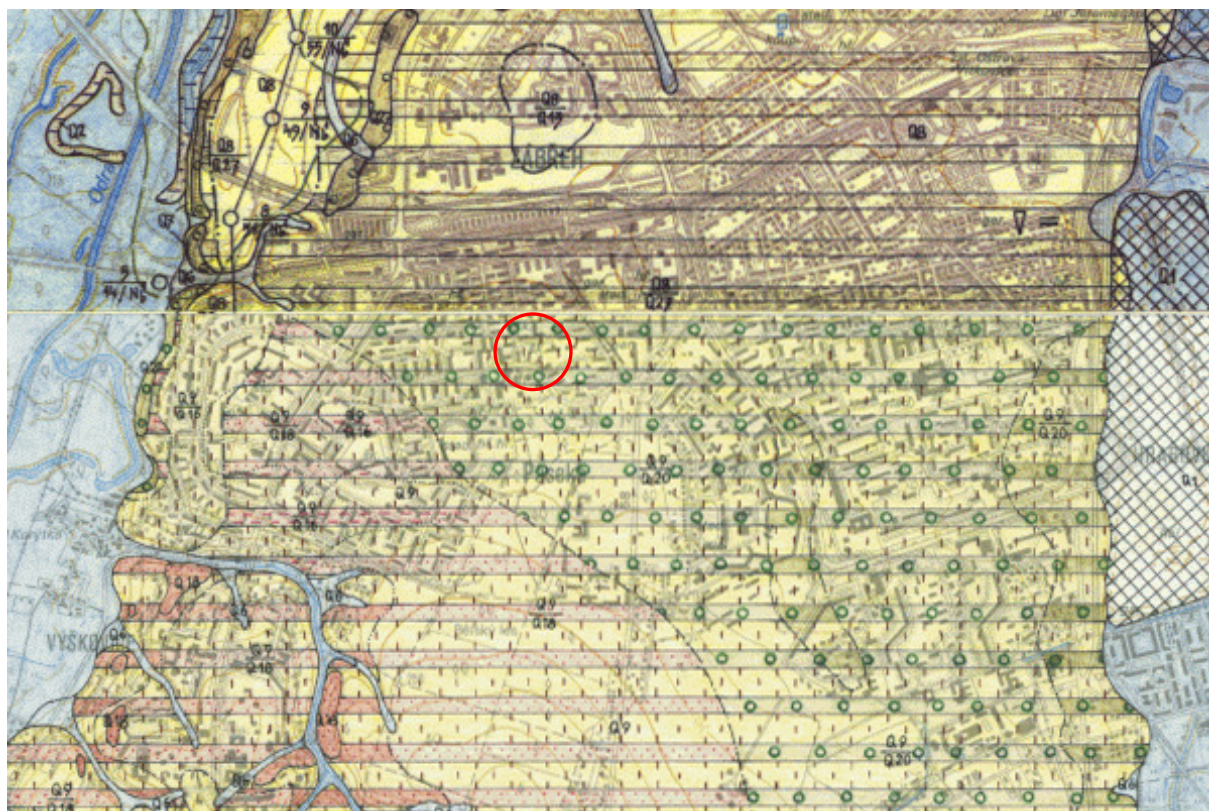
Rozdělení regionů povrchových vod (Vlček, 1971) řadí lokalitu do oblasti II-B-4-c, jež je charakterizována jako málo vodná s průměrným specifickým odtokem $q = 3 - 6$ l/s.km² s nejvodnějším měsícem březnem. Oblast má malou retenční schopnost se silně rozkolísaným odtokem a středním koeficientem odtoku $k = 0,21 - 0,30$.

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 $13,39$ km² (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 Ostrava



Vysvětlivky: Q3..... fluvialní hlíny a písč. hlíny
Q9..... sprašové hlíny
Q16..... glacilakustrinní jíl
Q20..... fluvialní písčité štěrky hlavní terasy
Q6..... deluviofluvialní písč.-hlinité sedimenty
Q11..... fluvialní písčité štěrky
Q18..... glacilakustrinní (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 glacilakustrinních sedimentů sálského zalednění. Převažují zejména písky až písčité štěrky, v nichž se nachází polohy a čočky glacilakustrinních 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.

2.3. Hydrogeologické poměry

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

<i>Hydrogeologický rajón-svrchní vrstva:</i>	<i>není stanoven</i>
<i>Útvar podzemních vod-svrchní vrstva:</i>	<i>není stanoven</i>
<i>Hydrogeologický rajón-základní vrstva:</i>	<i>22610 Ostravská pánev – ostravská část</i>
<i>Útvar podzemních vod-hlavní vrstva:</i>	<i>Ostravská pánev - ostravská část, ID 22610</i>
<i>Geologická jednotka:</i>	<i>Terciární a křídové sedimenty pánví</i>

Na lokalitě se vyskytuje hlubší geohydrodynamický systém s napjatou hladinou podzemní vody, jež tvoří 2. zvodněný horizont. Hydrogeologický kolektor je průlinový, vytvořený v propustných štěrkopíscích tvořící bazální polohy sedimentární neogenní výplně karpatské předhlubně. Průměrná hodnota transmisivity rajónu je střední s hodnotou $T = 1 \cdot 10^{-4} - 1 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$. Mineralizace podzemních vod je $> 1,0 \text{ g/l}$ chemického typu $\text{Ca-Na-HCO}_3\text{-SO}_4$.

Kvartérní sedimenty zastoupené fluviálními štěrkopísky 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 $n \times 10^{-3} \text{ m.s}^{-1}$. Transmisivita je převážně střední až nízká v rozmezí hodnot $1,05 \times 10^{-5}$ až $7,94 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$. 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 $300 - 1\,000 \text{ mg.l}^{-1}$. 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 $1,50 \text{ l.s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$.

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). nejbližší ochranné pásmo se nachází jižně od lokality a jedná se o OP stupně 2a a 2b vodního zdroje Ostrava Zábřeh II. vodovod.

Lokalita 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.

Rapantová, N., Šelle, J., Valíček, S., 2003: Ostrava - vodní zdroj Bělský les - hydrogeologický průzkum, AQ-test, s.r.o., Ostrava.

- Severozápadně od lokality ve vzdálenosti 30 m se nachází hydrogeologický vrt BL-2, který byl proveden až do předkvartérního podloží. Archivní zpráva průzkumu je evidována a uložena v archivu České geologické služby - Geofondu pod signaturou P103794.

Králík, R., 3/2012: Ostrava-Zábřeh - Rodimcevo - HGP, Závěrečná zpráva hydrogeologického průzkumu, AZ GEO, s.r.o., Ostrava.

- Severozápadně od lokality ve vzdálenosti 100 m naše společnost provedla hydrogeologický průzkum pro zasakování, jehož součástí byl vrt J-1 hloubky 7 m. Archivní zpráva průzkumu je evidována a uložena v archivu České geologické služby - Geofondu pod signaturou P139648.

Musil, V., 1954: Technická zpráva o průzkumu základové půdy pro založení bloků 120 - 123 ve III. etapě Bělského lesa, Krajský projekt. ústav, Ostrava.

- Tento průzkum zahrnoval provedení 7 vrtů hloubky 7,3 až 12,3 m. Nejbližší provedený vrt v rámci tohoto průzkumu je č. 71 hloubky 12,3 m a umístěný cca 60 m JJV, vrt č. 70 je situován 110 m J. Archivní zpráva průzkumu je evidována a uložena v archivu České geologické služby - Geofondu pod signaturou V051634.

Musil, V., 1954: Geologický průzkum základové půdy, sídliště Ostrava - Stalingrad, Stavoprojekt, Ostrava.

- Tento průzkum zahrnoval provedení 6 vrtů hloubky 6 až 7,8 m. Nejbližší provedený vrt v rámci tohoto průzkumu se nachází 130 m SZ a je jím V-2 hloubky 6,3 m. Archivní zpráva průzkumu je evidována a uložena v archivu České geologické služby - Geofondu pod signaturou V034202.

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

Tabulka č. 2 Přehled použitých archivních vrtů

Název	hloubka	X S-JTSK	Y S-JTSK	Z B.p.v.	GF	báze Q	USH m	Z-USH B.p.v.
70	12.0	1 106 270.00	474 025.00	239.30	V051634	11.00	-	-
71	12.3	1 106 215.00	473 975.00	238.90	V051634	11.30	-	-
V-2	6.3	1 106 043.00	474 180.00	235.98	V034202	-	-	-
BL-2	9.0	1 106 099.37	474 104.29	235.94	P103794	8.00	5.57	230.37
J-1	7.0	1 106 046.00	474 160.00	235.50	P139648	-	-	-

Vysvětlivky: báze Q.....báze kvartéru 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 7,0 až 9,0 m a zastihl nezvodněné kvartérní fluvialní štěrky hlavní ostravské terasy.

Tabulka č. 3 Geologické profily archivních vrtů

Vrt	Báze polohy	Geologický popis	Zatřídění dle ČSN 73 6133	Vhodnost pro vsak ČSN 75 9010
J-1	0.3	Hlína humózní s drnem	F5 MLO	V.3
	3.1	Jíl prachovitý, hnědošedozavý, hnědý, tuhý, 1.1 - 1.4 m pevný, eolický	F6 CL-CI	V.3
	5.7	Jíl prachovitý, hnědorezavý, hnědý, od 4.8 m rezavý, pevný, lehce písčité, v 3.5 m vlhký, eolický	F6 CL-CI	V.3
	7.0	Štěrka písčité, rezavý, hnědorezavý, valouny pískovců o velikosti do 10 cm, průměrně 2 - 3 cm, středně ulehlý až ulehlý, fluvialní	G3 G-F	V.1
BL-2	0.3	Hlína humózní	F5 MLO	V.3
	5.0	Hlína šmouhovitá, prachovitá, plastická, okrovošedá	F6 CL-CI	V.3
	5.5	Hlína prachovitá, plastická, rezavohnědá	F6 CL-CI	V.3
	5.8	Štěrka hlinitá, opracovaný, max. velikost částic 2 cm, šedohnědý, s příměsí písku	G4 GM	V.2
	8.0	Štěrka písčité, opracovaný, max. velikost částic 8 cm, šedý, zvodnělý	G3 G-F	V.1
	9.0	Jíl plastický, šedý	F8 CH	V.3

Svrchní vrstva je tvořena humózní hlínou s travním drnem o mocnosti cca 0,3 m. Níže se nachází **eolické sedimenty - sprašové hlíny**. Jedná se o žlutohnědé až okrově hnědé, směrem k bázi až hnědošedé, rezavě a světle šedě šmouhované jílovité hlíny nízké až středně plastické, tuhé až pevné konzistence. Na bázi sprašových hlín obvykle narůstá podíl písčité příměsí tvořící přechodovou vrstvu mezi sprašovými hlínami a podložními fluvialními štěrky. Ověřená mocnost sprašových hlín činí v zájmovém území 5,5 až 5,7 m a nachází se v úrovni 229,80 až 230,44 m n.m.

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 jílovitý prach (clSi) až prachovitý jíl (siCl) tuhé až pevné konzistence. Dle ČSN 73 6133 je řadíme jako jíl s nízkou plasticitou F6 CL až jíl se střední plasticitou 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 zrnitosti koeficient vsaku $k_{vs} < 1 \times 10^{-7}$ m/s.

Dalším a kvartérním typem zemin na zájmové lokalitě, jsou **písčité štěrky hlavní terasy**. Fluviální štěrky byly zastiženy všemi vrty a tvoří v zájmovém území, v podloží eolických sedimentů, souvislou vrstvu. Jejich ověřená mocnost dosahuje v místě vrtu J-1 minimálně 1,3 m. Předpokládáme však, že reálná mocnost štěrků zde může dosahovat 3 až 4 m, ale i více. V archivním vrtu BL-2, situovaném ve vzdálenosti cca 30 m západním směrem, byly štěrky ověřeny v celé své mocnosti (2,5 m) s bází v hloubce 8,0 m p.t. Vrtem č. 71 pak byla ověřena báze štěrků až v hloubce 11,3 m. Fluviální štěrky jsou převážně ulehle, místy pouze středně ulehle, s příměsí středně zrnitého až hrubého písku a jemnozrnného materiálu. Valouny štěrků jsou opracované - oválné až semioválné, jsou tvořeny téměř výhradně pískovci, v malé míře i křemenem, průměrně dosahují velikosti cca 2 - 4 cm, místy až 10 cm v delší ose.

Fluviální štěrkopísky hlavní terasy tvoří kolektor, na nějž je vázána freatická zvedeň. Hladina podzemní vody byla zjištěna hydrogeologickým vrtem BL-2 5,57 m pod terénem, tj. v úrovni 230,37 m n.m. Generelní směr proudění podzemní vody je cca severním směrem.

Písčité štěrky klasifikujeme dle normy ČSN 73 6133 jako štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy G3 G-F. Pro tyto písčité štěrky stanovujeme koeficient vsaku $k_{vs} = 5 \times 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$.

Nepropustné podloží kvartérních sedimentů je tvořeno **neogenními – vápnitými jíly**. Tyto mořské sedimenty tvoří přirozený podložní hydrogeologický izolátor kvartérní zvodně.

3.2. Inženýrsko-geologické poměry

Z pohledu inženýrsko-geologického rajónování se okolí zájmové oblasti řadí do rajónu **Es - rajón 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 charakteristiky sprašových hlín

	Rozmezí	Hodnota
Měrná hmotnost ρ_s [g.cm^{-3}]	2,60 - 2,75	2,70
Objemová tíha γ_n [kN.m^{-3}]	18,14 - 21,57	19,98
Vlhkost W_n [%]	13,60 - 25,50	19,35
Pórovitost n [%]	30,56 - 47,10	36,91
Koeficient filtrace K [m.s^{-1}]	$4 \cdot 10^{-11}$ - $2 \cdot 10^{-9}$	$8 \cdot 10^{-10}$
Stupeň konzistence I_c [1]	0,44 - 1,26	0,89
Index plasticity I_p [%]	8,20 - 19,90	14,39
Efektivní úhel vnitřního tření ϕ_{ef} [°]	25,0 - 28,5	26,9
Efektivní soudržnost c_{ef} [kPa]	7,85 - 17,65	11,77
Totální úhel vnitřního tření ϕ_u [°]	2 - 17	9,9
Totální soudržnost c_u [kPa]	60 - 140	106
Oedometrický modul E_{oed} [MPa]	4,9 - 17,4	10
Deformační modul E_{def} [MPa]	2,3 - 8,2	4,7
Poissonovo číslo ν [1]	-	0,40
Převodní součinitel β [1]	-	0,47
Výpočtová únosnost $b \leq 3 \text{ m}$	100 - 200	100

Vysvětlivky: b šířka základů

R_{dl} tabulkové hodnoty bez hloubkové přírážky a vlivu podzemní vody

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 vztlínivé 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 $E_{\text{def},2} \geq 45 \text{ MPa}$.

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 projektovaných parkovišť jsou do hloubky 5,5 až 5,7 m tvořeny eolickými sedimenty - sprašovými hlínami. Zeminy klasifikujeme jako jíl nízce až středně plastický třídy F6. 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 písčité štěrky G3 G-F, jež dle tabulky E.1 přílohy E ČSN 75 9010 zařadíme do skupiny V.1. Tato vrstva je však v celé své mocnosti satureovaná, ustálená hladina podzemní vody ve vrtu BL-2 koresponduje sází sprašových hlín. Při projektování podzemního vsakovacího zařízení nelze splnit požadavek normy ČSN 75 9010 v čl. 6.1.7, aby hladina podzemní vody byla nejméně 1 m nad maximální hladinou podzemní vody.

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 nevhodných pro vsakování, jež se vyskytují až do hloubky 5,5 až 5,7 m pod úroveň terénu. Zeminy vhodné pro zasakování neznečištěných srážkových vod představují písčité štěrky třídy G3, jejichž koeficient vsaku činí $k_{\text{vs}} = 5 \times 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$, ale ty jsou v celé své mocnosti zvodněné.

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. Ochranné pásmo vodního zdroje Ostrava Zábřeh II. vodovod se nachází proti směru proudění podzemní vody od uvažovaného místa vsaku a kvalita podzemní vody v ochranném pásmu nebude v žádném případě ovlivněna.

3.3.3. Posouzení ovlivnění základové půdy

Zájmové území je situováno na rovinatém pozemku. V okolí projektované stavby se nachází zástavba bytových domů, z nichž všechny jsou podsklepené, se základovou spárou v hloubce cca 3 až 3,5 m pod terénem. Z tohoto důvodu nelze dešťové srážky zasakovat mělce do sprašových hlín, neboť tyto jílovité zeminy jsou náchylné na rozbředání a po nasycení vodou ztrácí únosnost a mohlo by dojít k ovlivnění základových poměrů blízkých domů. Rovněž by mohlo dojít k ovlivnění únosnosti zemin pod samotnou projektovanou stavbou parkoviště. Vsakovat je nutno hlouběji do vrstvy písčitých štěrků třídy G3, nebo odvádět vodu do dešťové kanalizace.

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 po směru proudění k S k místní erozní bázi.

4. ZÁVĚR A DOPORUČENÍ

Na základě vyhodnocení řešeršních 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 Čujkovova. 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 **podmíněně vhodná** z důvodu **složitých geologických podmínek**. Svrchní kvartérní pokryv do hloubky až 5,7 m tvoří eolické vrstvy nepropustných jílovitých zemin třídy F6, 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.

Pro zasakování vhodné a dobře propustné zeminy byly ověřeny v podloží sprašových hlín, tedy od hloubky 5,7 m. Jedná se o písčité jíly třídy G3 a z hlediska vhodnosti pro zasakování je řadíme do skupiny V.1. Tyto štěrky jsou však v celé své mocnosti zvodněné a hladina byla ověřena v úrovni 5,57 m pod terénem. Koeficient vsaku těchto zemin činí $k_{vs} = 5 \times 10^{-5}$ 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 štěrků a dodržení odstupové vzdálenosti lze vyloučit rizika spojená s podmáčením pozemků nebo narušením stability základových poměrů okolních podsklepených domů či podzemních inženýrských sítí.

V Ostravě, dne 21. 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 zemin – Část 1: Pojmenování a popis*. Praha: Český normalizační institut, 2003.
- [3] ČSN EN ISO 14688-2. *Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařídování zemin – 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. 3 - ul. Čujkovova**

*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)

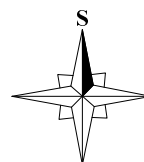
Ostrava, březen 2017




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
Název úkolu: Ostrava-Jih - parkovací plochy - HG a IG rešerše Oblast č. 3 - ul. Čujkovova		Objednatel: Ing. Roman Fildán		
Zpracoval: Ondřej Lubojacký	Přeskoumal: Ondřej Lubojacký	Schválil: Luboš Štancí	Datum: 17. 03. 2017	
PŘEHLEDNÁ SITUACE		Měřítko: 1 : 20 000	Číslo přílohy: 1	

