

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

Ostrava-Jih - ul.Chrjukinova - IG a HG rešerše

Hydrogeologická a inženýrsko-geologická rešerše

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

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

Ostrava, říjen 2017

Výtisk č. 1

OBSAH

1	ÚVOD	2
1.1	VYMEZENÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ	2
1.2	POUŽITÉ PODKLADY	2
2	CHARAKTERISTIKA ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ	3
2.1	MORFOLOGICKÉ, KLIMATICKÉ A HYDROLOGICKÉ POMĚRY	3
3	VÝSLEDKY PROVEDENÝCH PRACÍ.....	5
3.1	GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY ŠIRŠÍHO ÚZEMÍ.....	5
3.1.1	<i>Geologické poměry</i>	<i>5</i>
3.1.2	<i>Hydrogeologické poměry</i>	<i>6</i>
3.2	GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY ZÁJMOVÉ LOKALITY	7
3.2.1	<i>Sprašové hlíny.....</i>	<i>8</i>
3.2.2	<i>Fluviální písky.....</i>	<i>8</i>
3.2.3	<i>Fluviální štěrky</i>	<i>8</i>
3.2.4	<i>Neogenní jíly.....</i>	<i>9</i>
3.3	INŽENÝRSKO-GEOLOGICKÉ POMĚRY	9
3.4	POSOUZENÍ PODMÍNEK PRO ZASAKOVÁNÍ	10
3.4.1	<i>Horninové prostředí.....</i>	<i>10</i>
3.4.2	<i>Možnost ovlivnění jakosti podzemních vod.....</i>	<i>10</i>
3.4.3	<i>Posouzení ovlivnění základové půdy.....</i>	<i>10</i>
4	ZÁVĚR A DOPORUČENÍ.....	11

Seznam příloh:

Příloha č. 1 Přehledná situace zájmového území (M 1:15 000)

Příloha č. 2 Podrobná situace lokality (M 1:2 000)

Seznam tabulek:

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

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 10. října 2017, byla společností **AZGEO, s.r.o.** (zpracovatel) provedena řešerše inženýrsko-geologických a hydrogeologických poměrů zájmového území za účelem likvidace dešťových srážek z projektovaných nových zpevněných ploch. Zakázka byla zpracovatelem přijata pod číslem 5 37 154 a názvem Ostrava-Jih - ul.Chrjukinova - IG a HG řešerše.

Metodika a rozsah prací odpovídá dle ČSN 75 9010 etapě orientačního průzkumu pro vsakování v jedoduchých 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 Chrjukinova 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 Zábřeh (katastrální území Zábřeh nad Odrou,č. KÚ 714 305) na ulici Chrjukinova. Lokalita se nachází v rovinatém terénu, v generelu se uklání k severu. Nadmořská výška území se pohybuje kolem kóty 235 m n.m. Lokalitu najdeme přibližně ve střední 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 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.

- Západně od lokality ve vzdálenosti cca 140 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.

Kofroň, M., 1966: Ostrava – Zábřeh ubatovny. Podrobný inženýrskogeologický průzkum, Inigeo Ostrava, závod Ostrava.

- Jihovýchodně od posuzované lokality ve vzdálenosti cca 110 m byly realizovány vrty J-1 a J-2 hloubky 8 m. Posudek je evidován u ČGS Geofondu pod signaturou P051232.

Mušil, V., 1969: Ostrava - Zábřeh - zvláštní škola, inženýrsko geologický průzkum, Stavoprojekt, Ostrava.

- Severně od lokality, ve vzdálenosti cca 130 m se nachází vrt č. 8 hloubky 7,4 m. Archivní zpráva průzkumu je evidována a uložena v archivu České geologické služby - Geofondu pod signaturou V061233.

Tabulka č. 1 Přehled použitých archivních vrtů

Název	hloubka	X S-JTSK	Y S-JTSK	Z Bpv	GF	báze Q	USH	Z-USH
BL-2	9.0	1 106 099.37	474 104.29	235.94	P103794	8.00	5.57	230.37
J-1	8.0	1 106 099.40	473 728.30	236.20	P051232		5.70	230.50
J-2	8.0	1 106 093.60	473 709.90	236.20	P051232		6.00	230.20
8	7.4	1 105 892.00	473 930.00	235.80	V061233		5.20	230.60

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

2 CHARAKTERISTIKA ZÁJMOMÉHO 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 glacienních, 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 destruktivními 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, jež 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.

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
1961-1990	26.7	30.2	34.0	52.4	91.2	104.4	91.1	91.8	58.8	42.3	44.6	34.3	701.8
2010	51.6	24.3	13.0	56.7	236.6	88.3	136.0	89.3	91.9	13.7	53.2	43.9	898.5
%	193	80	38	108	259	85	149	97	156	32	119	128	128
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
2017	10.6	31.2	48.7	113.9	58.3	67.2	70.1	85.0	140.0				
%	40	103	143	217	64	64	77	93	238				

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 Odra po Opavu a dílčího povodí IV. řádu č.h.p. 2-03-01-156/0, s plochou dílčího povodí $13,39 \text{ km}^2$ (hydroekologický informační systém VÚV T.G.M).

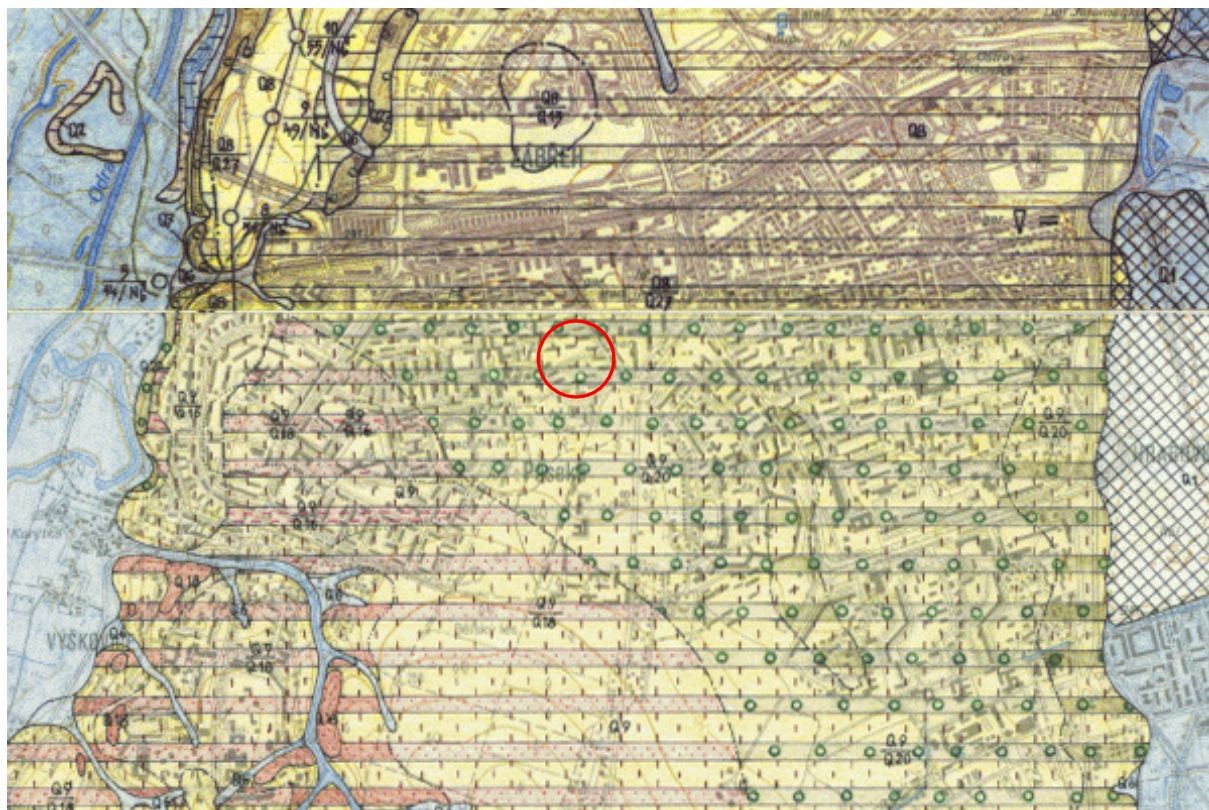
3 VÝSLEDKY PROVEDENÝCH PRACÍ

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 výplní 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..... 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 se mohou vyskytovat málo mocné reliktu 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.

3.1.2 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 $T = 1 \cdot 10^{-4} - 1 \cdot 10^{-3}$ m²/s. Mineralizace podzemních vod je $> 1,0$ g/l chemického typu Ca-Na-HCO₃-SO₄.

Kvartérní sedimenty zastoupené fluvialními 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 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⁻¹. Transmisivita je převážně střední až nízká v rozmezí hodnot $1,05 \times 10^{-5}$ až $7,94 \times 10^{-4}$ m²/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, 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⁻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 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⁻¹.km⁻².

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 vsak ČSN 75 9010
BL-2	0.3	Humózní hlína, travní drn s kořínky	F5 MLO	
	5.0	Prachovitá hlína okrové barvy s šedými ěmouhami, plastická	F6 CL-CI	V.3
	5.5	Prachovitá hlína rezavě hnědá, plastická	F6 CL-CI	V.3
	5.8	Štěrk hlinitý s pískem, valouny ostrohranné do 2 cm, šedohnědý	G4 GM	V.2
	8.0	Štěrk hrubozrnný, písčitý, šedý, valouny opracované do 8 cm, zvodnělý	G3 G-F	V.1
	9.0	Jíl šedý, plastický	F8 CH	V.3
J-1	0.2	Navážka - škvára	Y	
	0.3	Humózní hlína - tmavě hnědá	F5 MLO	
	2.4	Jílovitá hlína, sprašová, šedě a okrově skvrnitá, pevná	F6 CI	V.3
	2.8	Jílovitá hlína, sprašová, šedá, s rezavými závalky, pevná	F6 CI	V.3
	3.3	Písčitá hlína, sprašová, narezle hnědá, ojediněle valouny do 5 cm, pevná	F4 CS	V.3
	4.3	Hlinitý písek (až písčitá hlína) fluviální, naředle hnědý, středně ulehlý	S4 SM	V.2
J-2	8.0	Hlinito-písčitý štěrk, fluviální, valouny dobře opracované do 3-5 cm, k bázi až 10 cm, ojediněle do 20 cm, hnědý, zvodnělý, ulehlý	G3 G-F	V.1
	0.3	Humózní hlína, tmavě hnědá	F5 MLO	
	3.0	Jílovitá hlína, sprašová, rezavě, okrově a šedě skvrnitá, pevná	F6 CI	V.3
	4.3	Hlinitý písek se štěrkem, fluviální, hrubozrnný, valouny do 3 cm, suchý, stř. ulehlý	S3 S-F	V.1
8	8.0	Hlinito-písčitý štěrk, fluviální, valouny dobře opracované do 5 cm, zavlhlý, od 6.2 m zvodněný, ulehlý	G3 G-F	V.1
	1.4	Násyp polopevné hlíny	Y	
	2.4	Hlína rezavohnědá, šedé vložky, jílovitá, písčitá, polopevná	F6 CL-CI	V.3
	2.8	Jíl žlutohnědý, šedé vložky, písčitý, pevný	F6 CL-CI	V.3
	3.7	Jíl šedý, žlutohnědý a humusové vložky, písčitý, pevný	F6 CL-CI	V.3
	4.6	Písek šedý, rezavé vložky, střednězrnný, ostrý, jílovitý, ulehlý	S4 SM	V.2
	5.7	Štěrk drobný až hrubý, pískovcový s hnědošedým střednězrnným ostrým pískem, ulehlý	G3 G-F	V.1
	6.1	Štěrk drobný až hrubý, pískovcový s hnědošedým střednězrnným ostrým pískem, zvodnělý	G3 G-F	V.1
8	6.3	Štěrk drobný až hrubý, modrošedý s modrošedým písčitým pevným jílem	G3 G-F	V.1
	7.4	Štěrk drobný až hrubý, pískovcový s šedým hrubozrnným ostrým pískem, zvodnělý	G3 G-F	V.1

Geologické profily vrtů byly provedeny do hloubky až 9,0 m, tedy dostatečně hluboko pro ověření geologických poměrů z hlediska zasakování. Podrobný popis a parametry jednotlivých ověřených geologických vrstev uvádíme níže.

3.2.1 *Sprašové hlíny*

Sprašové hlíny byly zastiženy všemi blízkými archivními vrty. Jedná se o okrově hnědé až žlutohnědé, šedě, rezavě a okrově skvrnité. Hlíny jsou středně plastické, vodou téměř nasycené, tuhé až pevné konzistence. Dle granulometrických analýz na vzorcích zemín sprašové hlíny obsahují cca 15-20 % jílové složky, cca 40-60 % prachu, podíl písku kolísá mezi 15-20 %.

Báze sprašových hlín se snižuje od východu k západu. ve vrtech J-1 a J-2 byla ověřena v hloubce 2,8 a 3,0 m (233,2 až 233,4 m n.m.), ve vrtu č. 8 severně od lokality v hloubce 3,7 m (232,1 m n.m.) a západně ve vrtu BL-2 je již v hloubce 5,5 m (230,4 m n.m.).

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 J-1. 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 plastický (F6 CI). Dle tabulky E.1 přílohy E ČSN 75 9010 řadíme tyto zeminy do skupiny V.3. Na základě provedených granulometrických analýz byl empirickým vztahem (Carman-Kozeny) stanoven koeficient filtrace $k_f = v$ v řádech 1×10^{-10} až 1×10^{-11} m/s a proto na základě místních zkušeností odhadujeme koeficient vsaku $k_{vs} < n \times 10^{-8}$ m.s⁻¹.

3.2.2 *Fluviální písky*

Pod sprašovými hlínami leží svrchní část komplexu fluviálních sedimentů. Jedná se o 0,9 až 1,3 m mocnou polohu hlinitého písku, jemně až středně zrnitého, hnědé až šedohnědé barvy. Písek je středně ulehlý, přirozeně vlhký. Místy obsahuje písek příměs štěrkových valounů velikosti do 5,0 cm. Směrem k západu vrstva písku pravděpodobně vyklíňuje, neboť vrtem BL-2 již nebyla zastižena.

Tyto zeminy dle ČSN 73 6133 je klasifikujeme jako písek hlinitý (S4 SM). Dle tabulky E.1 přílohy E ČSN 75 9010 řadíme tyto zeminy do skupiny V.2. Součinitel vsaku těchto zemín odhadujeme v úrovni řádu $k_{vs} = n \times 10^{-6}$ m.s⁻¹.

3.2.3 *Fluviální štěrky*

Dalším fluviálním typem zemín na zájmové lokalitě, jsou písčité štěrky hlavní terasy. Fluviální štěrky byly zastiženy všemi vrty a tvoří v zájmovém území souvislou vrstvu. Jejich mocnost byla ověřena pouze vrtem BL-2, kde činila 2,5 m. Vrtů J-1, J-2 a č. 8 byly štěrky ověřeny v mocnostech 2,8 až 3,7 m aniž by byla jejich báze zastižena. V archivním průzkumu (Kofroň, 1986) se uvádí, že jejich báze může ležet až v hloubce 12 m, tzn., že mocnost štěrků může v místě projektované stavby dosahovat až 7,7 m. Povrch štěrků byl zastižen v hloubkách 4,3 až 5,5 m.

Fluviální štěrky jsou převážně ulehlé, obsahují 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 - 5 cm, místy 10 cm a ojediněle i 15 cm v delší ose.

Fluviální štěrkopísky hlavní terasy tvoří kolektor, na nějž je vázána freatická zvědeň. Hladina podzemní vody byla zjištěna všemi archivními vrty v hloubce 5,2 až 6,0 m pod terénem, tj. v úrovni 230,2 až 230,6 m n.m. Generelní směr proudění podzemní vody je cca severozápadním směrem.

Písčité šterky klasifikujeme dle normy ČSN 73 6133 jako šterk s příměsí jemnozrnné zeminy G3 G-F. Dle tabulky E.1 přílohy E ČSN 75 9010 řadíme tyto zeminy do skupiny V.2. Na základě provedených granulometrických analýz byl empirickým vztahem (Carman-Kozeny) stanoven koeficient filtrace $k_f = v$ řádech 1×10^{-4} až 1×10^{-5} m/s a proto na základě místních zkušeností stanovujeme koeficient vsaku $k_{vs} = 5 \times 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$.

3.2.4 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 šterků a nachází se v hloubce cca 12 m pod terénem.

3.3 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 průzkumy stanovily na vzorcích zeminy pro hloubku do cca 2,5 m následující parametry sprašových hlín F6 CL-CI:

Tabulka č. 4 Geotechnické laboratorní charakteristiky sprašových hlín

	rozmezí	hodnota
Objemová tíha γ_n [kN.m ⁻³]	19,22 – 20,79	19,65
Objemová tíha suché zeminy γ_d [kN.m ⁻³]	15,89 – 17,65	16,28
Vlhkost přirozená W_n [%]	17,8 – 23,2	20,6
Vlhkost na mezi tekutosti W_L [%]	34,7 – 44,0	38,4
Vlhkost na mezi plasticity W_p [%]	17,2 – 22,4	20,1
Stupeň konzistence I_c [1]	0,84 – 1,16	0,97
Index plasticity I_p [%]	16,2 – 21,9	18,3
Efektivní úhel vnitřního tření ϕ_{ef} [°]	23,7 – 27,4	26,1
Efektivní soudržnost c_{ef} [kPa]	22,6 – 30,4	25,8
Edometrický modul E_{oed} 0,05-0,10 [MPa]		7,1
Deformační modul E_{oed} 0,05-0,10 [MPa]		3,5
Edometrický modul E_{oed} 0,10-0,30 [MPa]		12,1
Deformační modul E_{oed} 0,10-0,30 [MPa]		5,6

Tabulka č. 5 Geotechnické normové charakteristiky sprašových hlín

	Hodnota
Poissonovo číslo ν [1]	0,40
Převodní součinitel β [1]	0,47
Výpočtová únosnost $b \leq 3$ m	150

Vysvětlivky: b šířka základů

R_d tabulkové hodnoty bez hloubkové přírážky a vlivu podzemní vody

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 CI pro dopravní stavby do aktivní zóny – podloží vozovky nevhodné. Tyto zeminy jsou nebezpečné

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

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% suché objemové hmotnosti upravované zeminy.

3.4 Posouzení podmínek pro zasakování

3.4.1 Horninové prostředí

Zeminy v úseku projektovaného parkoviště jsou do hloubky 2,8 až 5,5 m tvořeny sprašovými hlínami. Tyto zeminy klasifikujeme jako jílu středně plastický F6 CI 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 písčité štěrky G3 G-F, jež dle tabulky E.1 přílohy E ČSN 75 9010 zařadíme do skupiny V.1. Místy se v jejich nadloží může nacházet nevýznamně mocná vrstva hlinitého písku S4 SM.

Vrstva štěrku není do hloubky cca 6 m pod terénem zvodnělá a představuje pro zasakování vhodné prostředí.

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 vrstev štěrku třídy G3 vhodných pro zasakování srážkových vod od hloubky 4,3 až 5,5 m. Koeficient vsaku stanovujeme pro nesaturovanou zónu do hloubky cca 6,0 až 6,5 m $k_{vs}=5 \times 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$. Pro hlubší horizont štěrku v saturované zóně pak stanovujeme součinitel vsaku $k_{vs}=5 \times 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$.

3.4.2 Možnost ovlivnění jakosti podzemních vod

V případě zasakování srážkových vod, které budou odváděny z nových chodníků 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 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.

3.4.3 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 2,0 až 2,5 m pod terénem, možná i více. Z tohoto důvodu nelze dešťové srážky zasakovat mělce do sprašových hlín, u nichž hrozí riziko saturace propustnějších vložek a poloh a kapilární vztlínání do jejich nadloží. Jílovité zeminy jsou náchylné na rozbídnání 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 do vrstvy písčitých štěrků třídy 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 SV 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 Chrjukinova. 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 ***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 strp štěrkové vrstvy nachází v hloubce 4,3 až 5,5 m a postupně se snižuje od východu k západu. Jedná se o písčité jíly třídy G3 a z hlediska vhodnosti pro zasakování je řadíme do skupiny V.1. Hladina podzemní se v zájmovém území nachází v hloubce cca 6,0 m pod terénem a dno vsakovacího objektu je proto možné umístit do nezvodněného horizontu štěrků. Dle profilů vrtů J-1 a J-2 činí mocnost nesaturované vrstvy štěrků cca 1,4 až 1,7 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 31. října 2017

Ostrava-Jih - ul.Chrjukinova - IG a HG rešerše

Hydrogeologický posudek

Přílohová část

Seznam příloh:

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

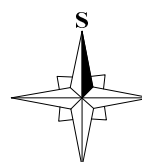
Ostrava, říjen 2017




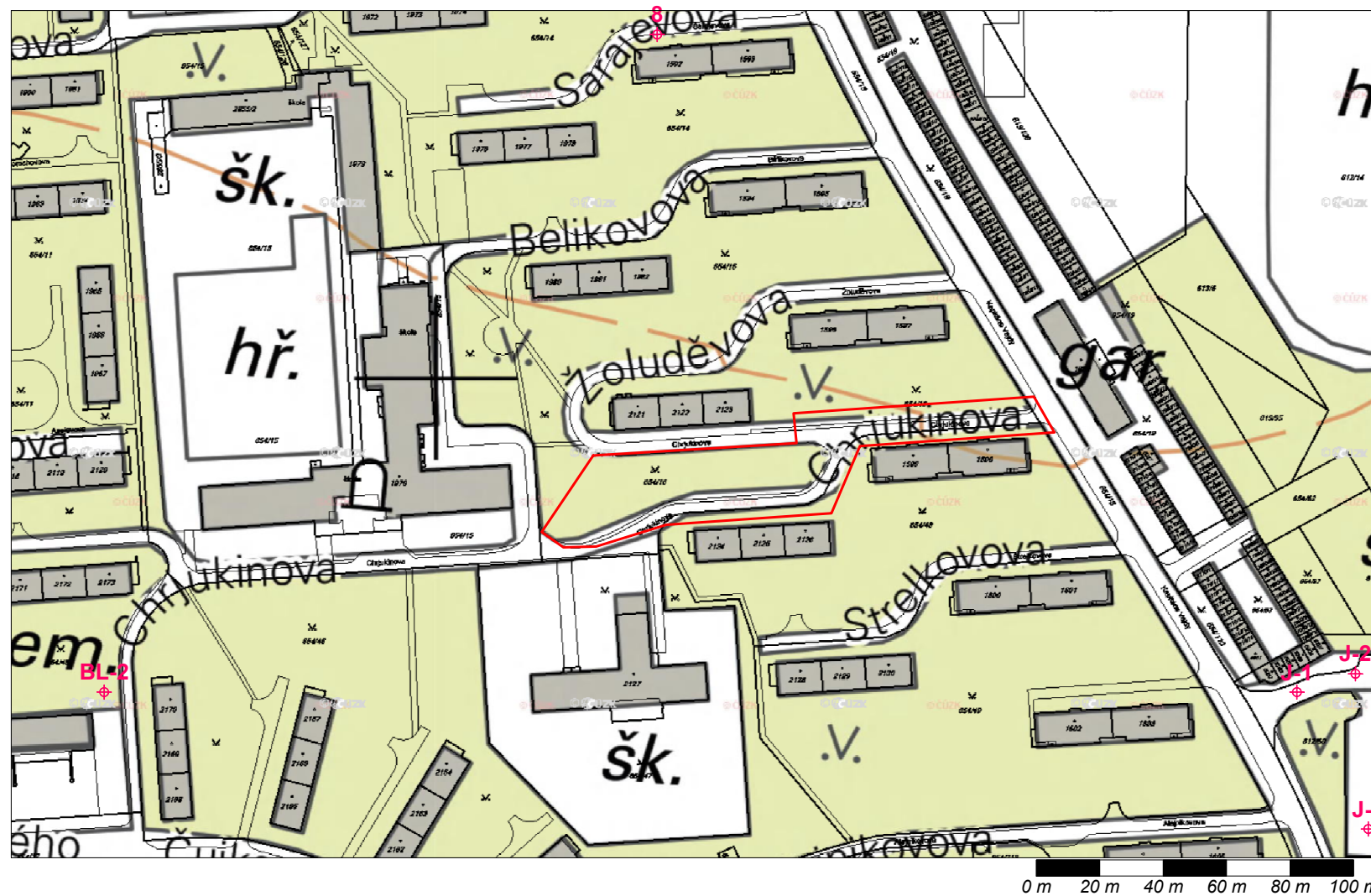
převzato z mapy Českého úřadu zeměměřického a katastrálního,
mapový list ZM 15-43-14

LEGENDA:

○ VYMEZENÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ



		FOS-2/18 Kořenského 1262/40, 703 00 Ostrava, tel.: 596 114 030	
Název úkolu: Ostrava-Jih - ul. Chrvjukinova - IG a HG rešerše		Objednatel: Ing. Roman Fildán	
Zpracoval: Ondřej Lubojacký	Přeskoumal: Ondřej Lubojacký	Schválil: Luboš Štancel	Datum: 26. 10. 2017
PŘEHLEDNÁ SITUACE		Měřítko: 1 : 15 000	Číslo přílohy: 1



LEGENDA:



ARCHIVNÍ VRTY



ŘEŠENÉ ÚZEMÍ UL. CHRJUKINOVA



Kořenského 1262/40, 703 00 Ostrava, tel.: 596 114 030

FOS-2/18

Název úkolu: **Ostrava-Jih - ul. Chrjukinova -
IG a HG rešerše**

Objednatel:
Ing. Roman Fildán

Zpracoval:
Ondřej Lubojacký

Přeskoumal:
Ondřej Lubojacký

Schválil:
Luboš Štancel

Datum:
26. 10. 2017

PODROBNÁ SITUACE

Měřítko:
1 : 2 000

Číslo přílohy:
2