

**Frýdlant – IG průzkum
„124 Poldr na přítoku Olešky“**

Závěrečná zpráva

Praha, září 2015

ROZDĚLOVNÍK

Výtisk č. 1 – 4: Vodohospodářský rozvoj a výstavba, a. s.
 5: ČGS - Geofond Praha
 6: GEOTest, a.s., archiv

OBSAH

1. Úvod.....	3
1.1 Předané podklady	3
1.2 Právní rámec zakázky	3
1.3 Přehled použité literatury	3
2. Přírodní poměry	4
2.1 Lokalizace zájmového území	4
2.2 Geomorfologické a klimatické poměry zájmového území.....	4
2.3 Geologické poměry zájmového území	4
2.4 Hydrogeologické poměry zájmového území	5
2.5 Hydrologické poměry zájmového území.....	5
2.6 Chráněná území a ochranná pásma vodních zdrojů	6
3. Metodika a popis provedených prací	6
3.1 Vrtné práce.....	6
3.2 Vzorkovací práce	7
3.3 Měřické práce.....	7
4. Vyhodnocení výsledků průzkumných prací	8
4.1 Vyhodnocení chemických analýz podzemní vody	8
4.2 Geologické vyhodnocení průzkumných prací	8
4.3 Vyhodnocení zkoušek laboratoře mechaniky zemin.....	9
5. Závěr.....	10

SEZNAM PŘÍLOH

1. Přehledná situace zájmového území
2. Podrobná situace zájmového území s vyznačením vrtů
3. Geologický popis průzkumných vrtů
4. Laboratorní zkoušky mechaniky zemin
5. Laboratorní zkoušky podzemní vody
6. Fotodokumentace vrtných jader

SEZNAM TABULEK

1Tabulka 2.2-1: Průměrná teplota vzduchu a roční úhrny srážek	4
2Tabulka 3.2-1: Přehled vrtů a odebraných vzorků	7
3Tabulka 3.3-1: Souřadnice vrtu	7
4Tabulka 4.1-1: Výsledky rozborů a posouzení chemického působení vody na beton	8
5Tabulka 4.1-2: Výsledky rozborů a posouzení chemického působení vody na ocel	8
6Tabulka 4.3-1: Doporučené geotechnické parametry zastižených zemin	9

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 2.3-1: Geologická mapa zájmového území /3, 4, 5, 6, 8, 10, 11, 13/	5
Obrázek 3.1-1: Vrtná souprava PBU-1 na přítoku Olešky – vrt PJ-8	6

1. Úvod

Společnost GEOtest, a.s., pobočka Praha (dále jen zpracovatel), provedla na základě smlouvy o dílo č. 02-O-2784-4684/15 (č. zakázky zpracovatele 15 7314) ze dne 3. 7. 2015 pro společnost Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s. (dále jen objednatel) inženýrskogeologický (dále jen geotechnický) průzkum v rámci veřejné zakázky „Podkladová analýza pro následnou realizaci protipovodňových opatření včetně přírodně blízkých protipovodňových opatření v Mikroregionu Frýdlantsko“ (dále jen zakázky), jejímž zadavatelem je Dobrovolný svazek obcí Mikroregion Frýdlantsko a nositelem objednatel.

Odpovědným řešitelem geologických prací je Mgr. Pavel Vižďa, držitel osvědčení odborné způsobilosti projektovat, provádět a vyhodnocovat geologické práce v oboru inženýrská geologie č. 2119/2010.

Předkládaná zpráva shrnuje všechny informace o provádění průzkumných prací včetně výsledků těchto průzkumných prací.

Textová část závěrečné zprávy a grafické výstupy budou objednateli předány též v digitální podobě na nosiči CD.

1.1 Předané podklady

Formulář – Geologické vrty s přehlednou mapou předmětného území 124 Poldr na přítoku Olešky

1.2 Právní rámec zakázky

Normy:

ČSN 73 6133	Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
ČSN 75 2410	Malé vodní nádrže
ČSN EN 1997-1	Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla
ČSN EN 206-1	Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
ČSN EN ISO 14689-1	Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zatřídování hornin, Část 1 – Pojmenování a popis
ČSN EN ISO 22475-1	Geotechnický průzkum a zkoušení – Odběry vzorků a měření podzemních vod, Část 1 – Zásady provádění.
ČSN EN ISO 22475-1	Geotechnický průzkum a zkoušení – Odběry vzorků a měření podzemních vod, Část 2 – Kvalifikační kritéria pro podniky a zaměstnance.

1.3 Přehled použité literatury

- /1/ Demek J., et. al., (1965): Geomorfologie Českých zemí, Nakladatelství Československé Akademie věd, Praha
- /2/ Quitt E., (1971): Klimatishe Gebiete der Tschechoslovakei, Československá akademie věd, geografický ústav Brno
- /3/ P066283 (1989): Zpráva o výsledcích geologických průzkumných prací, Geofond
- /4/ P020840 (1966): Databanka vodních zdrojů, Povodí Smědé, Geofond
- /5/ P125921 (2009): Raspenava – splašková kanalizace, Geofond

/6/ **V062772 (1970):** Databanka vrtů, Geofond

/7/ **www.heis.vuv.cz**

/8/ **www.geology.cz**

/9/ **www.portal.chmi.cz**

/10/ **http://www.cittadella.cz/europarc/index.php?p=index&site=default_cz**

/11/ **P025675 (1972):** Závěrečná zpráva Liberecko, Geofond

/12/ **P023890 (1968):** Závěrečná zpráva Jablonec-Liberec, Geofond

/13/ **V035134 (1957):** Databanka vrtů, Geofond

2. Přírodní poměry

2.1 Lokalizace zájmového území

Širší zájmového území se nachází v libereckém kraji, okrese Liberec, severovýchodně od města Frýdlantu. Užší zájmové území se nachází přibližně 2700 m východojihojihovýchodně od obce Dětřichov na levém břehu přítoku Olešky.

2.2 Geomorfologické a klimatické poměry zájmového území

Z geomorfologického hlediska náleží zájmové území do provincie Česká vysočina, Krkonošsko-jesenické soustavy, Krkonošské podsoustavy, celku Frýdlantská pahorkatina a podcelku Raspenavská pahorkatina /1, 5/. Raspenavská pahorkatina je členitou pahorkatinou s erozně akumulacním povrchem se zbytky pediplénu a s mělkými úvalovitými údolími Smědé a přítoků. Nadmořská výška se pohybuje od 500 do 550 m n.m. Nejvyšší kóta širšího zájmového území dosahuje 662 m n.m.

Z klimatického hlediska náleží zájmové území dle Quitta (1971) do jednotky CH7, které je charakterizována velmi krátkým až krátkým, mírně chladným a vlhkým létem s následným dlouhým přechodným obdobím, s mírně chladným jarem a mírným podzimem, dlouhou mírnou a ž mírně vlhkou zimou s dlouhým trváním sněhové pokrývky.

Základní klimatické charakteristiky teplota a srážky jsou uvedeny v přehledné tabulce 2.2-1.

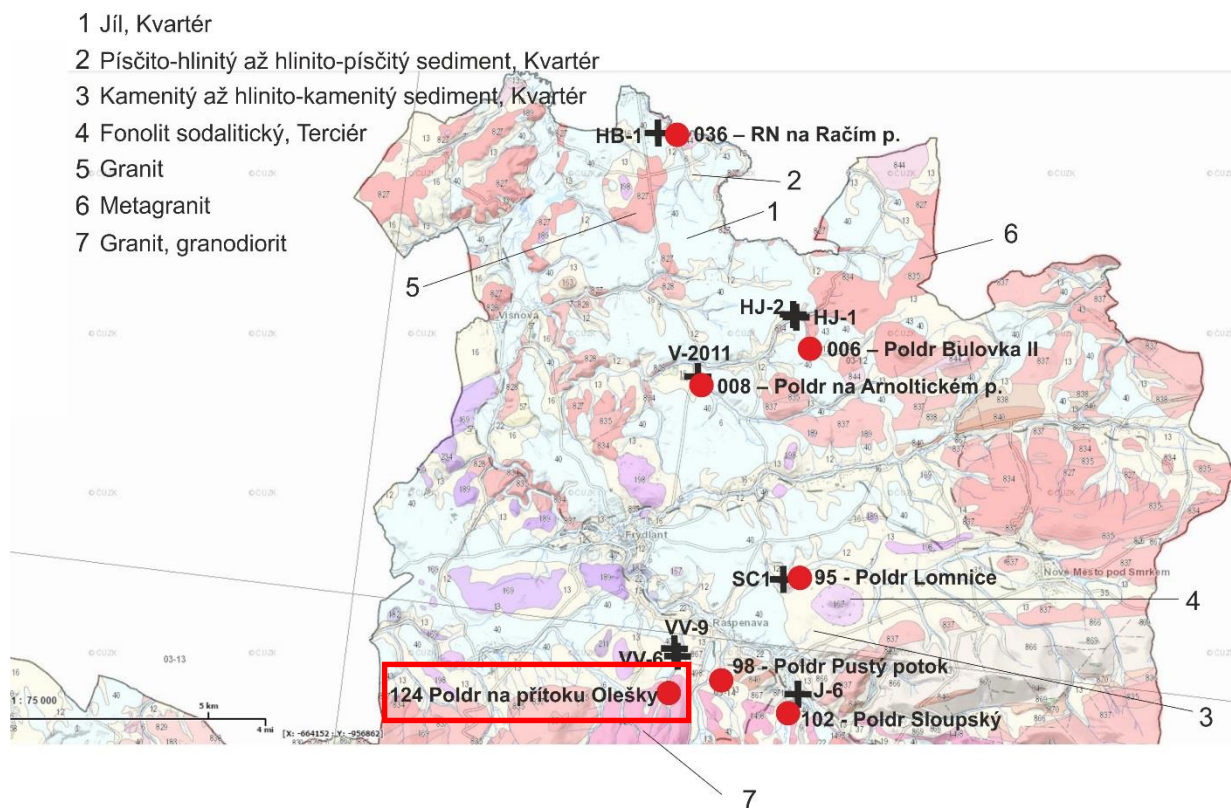
Tabulka 2.2-1: Průměrná teplota vzduchu a roční úhrny srážek

Frýdlant 1901-1950	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Průměr za rok
Průměrná teplota vzduchu (°C)	-1,3	-0,6	3,3	7,9	13	16	17,7	16,9	13,5	8,3	3,7	0,4	8,2
Průměrné roční úhrny srážek (v mm)	49	43	45	62	77	93	96	104	68	60	56	49	802

2.3 Geologické poměry zájmového území

Z geologického hlediska se zájmové území nachází na styku karbonského krkonošsko-jizerského plutonu a proterozoického jizerského krystalinika, které je součástí krkonošsko-jizerského krystalinika lugické oblasti /3, 4, 5, 6/. Předkvartérní podklad širšího okolí je tvořen proterozoickými hrubozrnnými biotit-muskovitickými ortorulami. Dále je tvořen karbonskými porfyrickými středně zrnitými a hrubozrnnými granity a terciárními vulkanity horniny jsou tektonicky postižené, při povrchu obvykle zvětralé. Kvartérní pokryv je výrazněji rozšířen v SZ části zájmového území a je tvořen pestrými glaciofluviálními sedimenty, mocnými až desítky

metrů. Dále se na lokalitě nacházejí méně rozsáhlé akumulace deluviálních sedimentů a v okolí vodních toků holocenní fluviální náplavy. V přiložené geologické mapě jsou označeny prostudované archivní vrtů a lokace nových vrtů.



Obrázek 2.3-1: Geologická mapa zájmového území /3, 4, 5, 6, 8, 10, 11, 13/

2.4 Hydrogeologické poměry zájmového území

Zvodnění hornin zájmového území je vázáno na 2 hlavní kolektory /3/. První z nich je průlinový a je vázán na kvartérní glaciofluviální a fluviální sedimenty. Druhý puklinový a průlinový je vázán na přípovrchovou vrstvu rozpukání a rozvolnění podložních granitických hornin. V těchto kolektorech se vytváří dvě zvodně, oddělené písčito-jílovitým eluviem. Při absenci izolátorů dochází k propojení těchto zvodní. Hladina podzemní vody kvartéru je volná až slabě napjatá a odpovídá morfologii terénu. K odvodnění dochází na S v úrovni erozních bází. Na základě archivních vrtů lze předpokládat hladinu puklinového kolektoru podložních granitických hornin v 30 m pod terénem.

2.5 Hydrologické poměry zájmového území

Z hydrologického hlediska náleží zájmová oblast do povodí Odry, 2-04-09-0020, Oleška /7, 9/. Plocha povodí: činí 20,02 km². Směr odvodnění povrchovým tokem směřuje k severozápadu. Jediný rybník se nachází v jihozápadním kraji širšího zájmového území. Podle NV 71/2003 Sb. patří vody zájmového území mezi lososové. Hydrologický rajón svrchní vrstvy zájmového území je číslo 1430 – kvartér Frýdlantského výběžku a spodní vrstvy číslo 6413 Krystalinikum Jizerských hor v povodí Lužické Nisy.

2.6 Chráněná území a ochranná pásma vodních zdrojů

Zájmového území se spadá mezi území chráněná pro akumulaci vod Jizerské hory. Plocha chráněného území činí 370,67 km² /7/. Nejbližší významné místo odběru vod pro lidskou potřebu je 0,5 km severně od obce Dětrichov. Zájmové území patří mezi chráněnou krajinnou oblast Jizerské hory /10/.

3. Metodika a popis provedených prací

3.1 Vrtné práce

Pro zjištění charakteru, mocnosti a geotechnických vlastností podložních zemin a hornin byly provedeny vrtné práce. Terénní práce byly na lokalitě realizovány dne 10. 8. 2015.

Na lokalitě byl proveden jeden průzkumný vrt označený PJ-8, hloubky 7,0 m. Na základě požadavků objednatele a projektu IG prací měl být vrt ukončen při dřívějším zastížení skalního podloží. Vrt byl situován do místa budoucího protipovodňového opatření vedle lesní cesty na levém břehu přítoku potoka Olešky. Situace s umístěním průzkumné sondy je součástí přílohy č. 2.



Obrázek 3.1-1: Vrtná souprava PBU-1 na přítoku Olešky – vrt PJ-8

Vrtné práce realizovala firma CHEMCOMEX Praha, a.s. vrtnou soupravou PBU-1. Během vrtání bylo průběžně odebíráno jádro, které bylo následně zdokumentováno. Po ukončení vrtání, geologické dokumentaci, odběrech vzorků zemin a podzemní vody bylo jádro podle požadavku objednatele použito k záhozu vrtů. Místo vrtu bylo po skončení vrtných prací uvedeno do stavu před provedením vrtných prací.

Geologická dokumentace, která byla dále zpřesněna v souladu s výsledky laboratorních rozborů, je obsahem přílohy č. 3. Průzkumným vrtem PJ-8 byla zastižena voda v hloubce 5,0 m.

3.2 Vzorkovací práce

Z vrtu PJ-8 byly během hloubení odebrány 2 porušené vzorky zemin (tř. 3) pro stanovení jejich klasifikačních parametrů a vzorky podzemní vody pro úplný chemický rozbor a laboratorní zjištění její agresivity na betonové konstrukce. Výsledky laboratorních zkoušek zemin a chemického rozboru vzorků podzemní vody provedených v akreditovaných laboratořích mechaniky zemin a hydrochemických laboratořích zpracovatele jsou prezentovány v příloze č. 4.

Přehled o odebraných vzorcích zemin ve vrtu podává následující Tabulka 3.2-1. Vzhledem k zastiženému charakteru zemin nebylo možné odebrat neporušené vzorky v projektovaném množství.

Tabulka 3.2-1: Přehled vrtů a odebraných vzorků

	Označení průzkumného díla	Hloubka [m]	Vzorek zeminy tř. 1 (neporušený)	Vzorek zeminy tř. 3 (porušený)	Hloubeno dne	Vrtná souprava
Nově realizovaný vrt	PJ-8	7,0	-	1,6 – 1,8 m 5,6 – 5,8 m	10.8.2015	PBU-1
Archivní vrt	VV-9	11,0	-	-	1972	-

3.3 Měřické práce

Ústí průzkumného vrtu bylo polohopisně zaměřena pomocí přístroje Garmin eTrex Legend, který slouží na určování polohy pomocí GPS souřadnic. Souřadnice GPS byly převedeny do souřadného systému S-JTSK. Přehled souřadnic je zobrazen v Tabulce 3.3-1.

Tabulka 3.3-1: Souřadnice vrtu

Vrt	Hloubka [m]	Souřadnice				Úroveň ústí vrtu [m n. m.]
		GPS		S-JTSK		
		N	E	X	Y	
PJ-8	7,0	50° 53′ 5,22″	15° 4′ 38,7″	961244	684947	432,5

4. Vyhodnocení výsledků průzkumných prací

4.1 Vyhodnocení chemických analýz podzemní vody

V rámci posouzení agresivity podzemní vody na betonové konstrukce byly odebrány vzorky vody z vrtu PJ-8. Odběr byl proveden dne 10. srpna 2015 a analyzován v Hydrochemických laboratořích GEOTest, a.s. (zkušební laboratoř č. 1270 akreditovaná ČIA). Rozbor vzorku byl proveden v požadovaném rozsahu (úplný chemický rozbor a rozbor vody k posouzení pro stavební účely).

Rozbory byly následně doplněny o výpočet a vyhodnocení parametrů majících vliv na agresivitu vody na betonové konstrukce. Výsledky rozborů a posouzení chemického působení vody na beton jsou uvedeny v Protokolech o zkoušce č. 3201-1867/2015 v příloze č. 5 této zprávy a shrnuty v následujících tabulkách.

Tabulka 4.1-1: Výsledky rozborů a posouzení chemického působení vody na beton

Vrt	Stupeň vlivu prostředí při chemickém působení (podle tabulky 2 ČSN EN 206-1)	Agresivita prostředí z hlediska chemického působení vody na beton
PJ-1	XA1	slabě agresivní chemické prostředí

Tabulka 4.1-2: Výsledky rozborů a posouzení chemického působení vody na ocel

Vrt	Stupeň vlivu prostředí při chemickém působení (podle tabulky 1, 2 ČSN 038375)	Agresivita prostředí z hlediska chemického působení vody na ocel
PJ- 1	IV.	velmi vysoká

Chemickým rozbohem vzorků podzemní vody odebraných z vrtu PJ-8 bylo zjištěno, že z hlediska chemického působení vody na beton se jedná o **slabě agresivní chemické prostředí (XA2)** podle tabulky 2 ČSN EN 206-1. Zároveň vzorek vody z hlediska chemického působení vody na ocel vykazuje **velmi vysokou agresivitu (IV.)**

4.2 Geologické vyhodnocení průzkumných prací

Předkvartérní podloží

Předkvartérní skalní podloží v celém zájmovém území tvoří **hrubozrnné liberecké žuly** náležející do variských plutonů Českého masivu. Průzkumným vrtem PJ-8 vyhloubeným do hloubky 7,0 m bylo zvětralé skalní podloží zastiženo v hloubce 3,0 m. Jedná se o zvětralou žulu (eluvium) charakteru šterku hlinitého, dle laboratorních rozborů a normy ČSN 73 6133 byla tato vrstva zaříděna do třídy G4 GM. V hloubce 6,5 m byla zastižena hrubozrnná zvětralá žula, charakteru větších úlomků hornin (až 8 cm). Na základě makroskopického popisu a dle normy ČSN 73 6133 byla hornina klasifikována do pevnostní třídy R5.

Kvartérní sedimenty

Souvrství fluviálních sedimentů

Na skalní podloží nasedá souvrství fluviálních sedimentů zastoupených polohami kvartérních štěrků s příměsí jemnozrnné zeminy. Ověřená mocnost fluviálních sedimentů je 2,3 m. V hloubce 0,7 – 3,0 m byla zastížena vrstva **štěrku s příměsí jemnozrnné zeminy**, štěrk je světle šedohnědý, místy rezavohnědý, suchý s ostrohrannými úlomky zvětralé žuly. Mocnost vrstvy dosahuje 2,3 m. Na základě laboratorních zkoušek a normy ČSN 73 6133 lze zeminu zatřídit do třídy **G3 G-F**.

Souvrství deluviofluviálních hlín

V nejsvrchnější části profilu vrtu PJ-8 v hloubce 0,0 - 0,7 m se nalézá souvrství hlín. Do hloubky 0,3 m je zastoupeno **humózní hlínou**, tmavě hnědé až černé barvy, pevné konzistence. Na základě makroskopického popisu a normy ČSN 73 6133 lze zeminu zatřídit do třídy **F6 CL**. V hloubce 0,3 – 0,7 m byla zastížena **prachovitá hlína**, světle hnědá, pevná, rozpadavá s ostrohrannými úlomky zvětralé žuly do velikosti max. 2,5 cm. Zemina byla na základě makroskopického popisu a normy ČSN 73 6133 zatříděna do třídy **F5 ML**.

4.3 Vyhodnocení zkoušek laboratoře mechaniky zemin

V níže uvedené tabulce jsou přehledně zpracovány geotechnické charakteristiky zemin zastížených na lokalitě. Hodnoty byly stanoveny na základě provedených laboratorních zkoušek a odborným posouzením geotechnika s přihlédnutím k směrným charakteristikám základových půd zastížených na lokalitě. Výsledky zkoušek laboratoře mechaniky zemin jsou součástí přílohy č. 4.

Při návrhu konstrukcí stavby zpracovatel doporučuje vycházet zejména z doporučených geotechnických charakteristik jednotlivých zastoupených geologických horizontů tak, jak jsou znázorněné v příloženém geotechnickém sledu vrtu (viz příloha č. 3).

Výsledky zkoušek laboratoře mechaniky zemin jsou uvedeny v Protokolech o zkoušce č. 3203-0129/15 v příloze č. 4 a shrnuty v Tabulce 4.3-1.

Tabulka 4.3-1: Doporučené geotechnické parametry zastížených zemin

Klasifikace dle ČSN 73 6133			F6 CL	F5 ML	G3 G-F	G4 GM
Klasifikace dle ČSN EN ISO 14688-2					saGr	sacGr
konzistence			pevná	pevná	-	-
ulehlost			-	-	ulehlý	velmi ulehlý
objemová tíha zeminy	γ	[kN.m ⁻³]	21	20	19	19
modul přetvárnosti	E_{def}	[MPa]	8	7	90	70
Poissonovo číslo	ν	[I]	0,40	0,40	0,25	0,30
smyková pevnost						
- totální soudržnost	c_u	[kPa]	80	70	-	-
- totální úhel vnitřního tření	ϕ_u	[°]	0	5	-	-
- efektivní soudržnost	c_{ef}	[kPa]	20	20	0	4
- efektivní úhel vnitřního tření	ϕ_{ef}	[°]	19	21	33	32
Propustnost z křivky zrnitosti	k	[m.s ⁻¹]			7,6E ⁻⁴	2,5E ⁻⁵
Třída těžitelnosti dle ČSN 73 6133			1	1	1	1
Třída těžitelnosti dle ČSN 73 3050 (platná do 1.3.2010)			2	2	4	4

Vhodnost zeminy pro různé zóny hutnění hrází ČSN 752410					
- Homogenní hráz		vhodná	málo vhodná	málo vhodná	výborná
- Těsnicí část		velmi vhodná	vhodná	nevhodná	velmi vhodná
- Stabilizační část		nevhodná	nevhodná	velmi vhodná	málo vhodná

 Stanoveno laboratorně viz příloha č. 4

5. Závěr

Předložená závěrečná zpráva podává výsledky geotechnického průzkumu, realizovaného na přítoku potoka Olešky, na lokalitě určené k výstavbě protipovodňových opatření (PPO) – suchého poldru.

Průzkumnými pracemi byly zastíženy vrstvy kvartérních fluviálních a deluviofluviálních sedimentů. Svrchní část zkoumaného území je tvořena soudrznými a nesoudrznými kvartérními sedimenty. Ze soudrzných zemin byl na lokalitě zastížen horizont prachovitých hlín o mocnosti 0,7 m. Na základě makroskopického popisu a normy ČSN 73 6133 byla zemina klasifikována do třídy F6 CL a F5 ML. Nesoudrzné zeminy jsou na lokalitě reprezentovány souvrstvím hlinitých štěrků s proměnlivým obsahem jemnozrnných příměsí. Dle laboratorních rozborů a normy ČSN 73 6133 byly fluviální nesoudrzné zeminy zaříděny do tříd G3 G-F. Ověřená mocnost štěrkového souvrství dosahuje 2,3 m ale celková mocnost (na povrch skalního podloží) může být větší.

Povrch skalního podloží byl vrtem zastížen v hloubce 3,0 m pod terénem. Od 3,0 do 6,5 m je podloží reprezentováno zvětralou žulou charakteru štěrku. Dle laboratorních rozborů a normy ČSN 73 6133 byla tato vrstva zaříděna do třídy G4 GM. Od 6,5 do 7,0 m byla ve vrtu zastížena zvětralá hrubozrnná žula pevnostní třídy R5.

Hladina podzemní vody je v zájmovém území vázána především na souvrství kvartérních štěrků. Úroveň naražené hladiny podzemní vody byla zjištěna ve vrtu PJ8 v hloubce 5,0 m pod povrchem terénu. Vzhledem k blízkosti potoka (přítoku Olešky) se očekává její kolísání v závislosti na kolísání hladiny vody v potoce a na množství atmosférických srážek v jeho povodí.

Vzhledem ke skutečnostem zjištěným současným průzkumem lze základové poměry v zájmovém území dle ČSN EN 1997-1 Eurokód 7 “Navrhování geotechnických konstrukcí”, označit za složité.

Nově realizovaným vrtem PJ-8 byly zastíženy polohy hlín a zvodnělých štěrků. Přítomnost hladiny podzemní vody se nepříznivě uplatňuje při návrhu zakládání.

Navrhované protipovodňové opatření jsou podle citované normy nenáročnou konstrukcí, a je třeba postupovat při navrhování základů podle zásad **2. geotechnické kategorie**, tj. výpočtem podle mezních stavů s použitím směrných hodnot geotechnických vlastností uvedených v Tabulce 4.3-1.

Z hlediska chemického působení vody na beton se v prostoru zájmového území jedná o slabě agresivní chemické prostředí (XA1) podle tabulky 2 ČSN EN 206-1. Z hlediska chemického působení vody na ocel je agresivita vody velmi vysoká (IV.).

V Praze dne 7. 9. 2015.