

Název akce : **Brno – Joštova – výtahová šachta**
Zak. číslo : **25 / 06 / 2016**
Objednatel : **INTAR a.s., Bezručova 81/17a, 656 73 Brno**
Dodavatel : **GEOS Brno, Talichova 12, 623 00 Brno**

Závěrečná zpráva

**o provedení inženýrskogeologického a hydrogeologického
průzkumu pro vybudování výtahové šachty v areálu
Masarykovy univerzity Brno při ulici Joštova v Brně**

Zpracoval : ***RNDr. Vratislav M i n o l***
oprávněný geolog

Brno, červen 2008

Výtisk č. : **1**

**GEOS Brno
Talichova 12
623 00 Brno**

B R N O

areál Masarykovy univerzity Brno

při ulici Joštova

výtahová šachta

geologický průzkum

Brno, 2016

Obsah :

	str.
1. Úvod	1
2. Vrtné práce	1
3. Geologické poměry	2
4. Hydrogeologické poměry	2
5. Geotechnické vlastnosti zemin	3
6. Inženýrskogeologické zhodnocení	3
7. Závěr	5

Přílohy :

- 1. Situace vrtu**
- 2. Dokumentace vrtu**

Rozdělovník :

Výtisk č. 1 – 4

Objednatel – INTAR a.s.

Výtisk č. 5

Archiv GEOS Brno

1. Úvod

Na základě objednávky firmy INTAR , a.s. proveden inženýrskogeologický a hydrogeologický průzkum staveniště uvažovaného pro výstavbu výtahové šachty v areálu Masarykovy univerzity Brno při ulici Joštova v Brně.

Odborné inženýrskogeologické posouzení vypracoval RNDr. Vratislav Minol, držitel odborné způsobilosti MŽP ČR provádět, projektovat a vyhodnocovat geologické práce č.j. 2376/630/13844/01, poř. číslo 1442/2001 ze dne 28.6.2001, a oprávnění Státní báňské správy - OBÚ v Brně k provádění geologických prací č.j. 08-6268/96-415.2, pořadové číslo G 31, člen České asociace inženýrských geologů a znalec pro obor těžba, odvětví geologie se specializací inženýrská geologie, mechanika zemin a poruchy staveb.

Geologický průzkum byl prováděn dle ČSN 73 0090 „Geologický průzkum pro stavební účely“. Závěrečná zpráva byla vypracována dle ČSN EN 1997-1, ČSN EN 1997-2 „Navrhování geotechnických konstrukcí“ a a dle ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“.

Vrty jsou zakresleny v situaci vrtů (příl. č. 1), která byla dodána objednatelem.

2. Vrtné práce

V rámci inženýrskogeologického a hydrogeologického průzkumu byl vyhlouben jeden geologicko-průzkumný vrt hloubky 8,0 m. Vrt byl označen jako V 1.

Vrtné práce prováděli pracovníci firmy Hydrogeo s.r.o. Brno, pojízdnou vrtnou soupravou LUMESA SIG – MOUNTY 2000 / 90H jádrovým vrtákem o průměru 112 mm dne 8. 6. 2016.

Po vyhloubení vrtů a geologické dokumentaci byly vrty likvidovány dusaným záhozem.

3. Geologické poměry

Z geomorfologického hlediska náleží území podsoustavě Brněnské vrchoviny (IID), celku Dražanské vrchoviny (IID-3), podcelku Adamovské vrchoviny (IID-3A), dle T. Czudka (Geomorfologické členění ČSR, Studia geographica 23, Brno 1972).

Z regionálně-geologického hlediska náleží zájmové území Českému masívu, a to brněnskému masívu.

Nejstaršími horninami jsou biotitické až biotiticko-amfibolické granodiority brněnského masívu, který vznikl jako postorogenní těleso v době pozdně asyntské orogenní fáze.

Tyto horniny jsou překryty neogenními sedimenty, které jsou z geotektonického hlediska pokládány za pokryv masívu. Jedná se o jíly s vložkami písků lanzendorfské série badenu. Jsou to žlutošedé nebo hnědožluté písky s polohami drobných štěrků. Písky i drobnější štěrky jsou dobře tříděné.

Kvartérní pokryvné útvary jsou zastoupeny sprašemi a sprašovými hlínami eolického původu, pro které je charakteristické časté vyklínování vrstev. V komplexu těchto eolických sedimentů se vyskytují tzv. pohřbené horizonty, které jsou hlavním kritériem pro stratigrafické členění.

Lze předpokládat, že sprašové hlíny, popř. deluviální svahové hlíny, budou nasedat na rozvětralé skalní podloží brněnského masívu, charakteru hrubozrnných písků (eluvia) a skalní horniny tvořené metabazalty.

Na vlastním staveništi byly zastiženy vrstvy navážek a v celé zbývajícím profilu vrstvy sprašových hlín.

Navážky jsou tvořeny vrstvou betonu o mocnosti 0,1 m, vrstvou pískového podsypu o mocnosti 0,1 m a výkopovou zeminou tvořenou sprašovými hlínami s drobnými úlomky cihel, jejichž mocnost činí 0,6 m.

Pod vrstvami navážek byly v celém zbývajícím profilu vrtu zjištěny sprašové hlíny o ověřené mocnosti 7,2 m. Sprašové hlíny jsou tuhé konzistence, na bázi vrtu až měkké konzistence.

4. Hydrogeologické poměry

Hladina podzemní vody byla ve vrtu zastižena, kdy naražená hladina podzemní vody byla zjištěna cca 7,3 m pod povrchem stávajícího terénu, ustálená hladina podzemní vody pak byla změřena 7,8 m pod povrchem stávajícího terénu, avšak s jejím vlivem na základové konstrukce neuvažujeme.

Sprašové hlíny jsou převážně bez vody, ta se může objevit lokálně na jílovitějších polohách, popř. v eluviích rozvětralého skalního podloží či na povrchu skalního podloží, kdy bude kolísat v obdobích s intenzivnějšími srážkami a v závislosti na ročním období.

Vzhledem k morfologii terénu dochází k soutoku podzemních vod z ulice Údolní a ze Špilberku, kdy dle sdělení pracovníka MU Brno, bylo sděleno, že okolo a pod objektem jsou sběrné štolky k odvádění podzemních vod mimo podzákladí budov.

5. Geotechnické vlastnosti zemin

Fyzikálně-mechanické vlastnosti zemin byly stanoveny na základě zjištěných geotechnických vlastností zemin zařízených v půdním profilu během geologické dokumentace.

Jílovité hlíny, z geologického hlediska se jedná o sprašové hlíny, řadíme mezi zeminy jemnozrnné skupiny F, třídy F6 CI (jíl se střední plasticitou), s tuhou až měkkou plasticitou. Pro tyto zeminy pak můžeme, dle ČSN EN 1997-1 a ČSN EN 1997-2, doporučit do statických výpočtů :

F6 CI – tuhá konzistence		
objemová tíha	γ	21,0 kN . m ⁻³
efektivní úhel vnitřního tření	ϕ_{ef}	17°
efektivní soudržnost	c_{ef}	12 kPa
totální úhel vnitřního tření	ϕ_u	0°
totální soudržnost	c_u	40 kPa
modul přetvárnosti	E_{def}	4 MPa

F6 CI – měkká konzistence		
objemová tíha	γ	20,5 kN . m ⁻³
efektivní úhel vnitřního tření	ϕ_{ef}	13°
efektivní soudržnost	c_{ef}	3 kPa
totální úhel vnitřního tření	ϕ_u	0°
totální soudržnost	c_u	20 kPa
modul přetvárnosti	E_{def}	2 MPa

6. Inženýrskogeologické zhodnocení

Vzhledem k tomu, že se základová půda nebude měnit, jednotlivé vrstvy mají přibližně stálou mocnost a podzemní voda neovlivní základové konstrukce, hodnotíme **základové poměry** jako **jednoduché**. Předpokládáme odtěžení nekonsolidovaných, nehomogenních navážek.

Uvažovanou stavbu výtahu a vybudování výtahové šachty pak hodnotíme jako **konstrukci náročnou**. Proto doporučujeme při návrhu základových konstrukcí použít výpočtů podle mezních stavů.

Podzemní voda byla během vrtných prací zastižena pouze na bázi vrtu (v hloubce 7,3 m pod povrchem stávajícího terénu) a proto s jejím vlivem na základové konstrukce neuvažujeme, i když se vzhledem k ročnímu období a intenzitě srážek může ojediněle lokálně objevit výše. Lze proto uvažovat pouze s izolací proti zemní vlhkosti.

Pro založení výtahové šachty lze uvažovat s plošným založením. Při plošném založení budou základové konstrukce provedeny ve vrstvách sprašových hlín.

Doporučujeme uvažovat s provedením armovaného železobetonového roštu, popř. patky, které by byly schopny vykompenzovat případné nepravidelné prosedání zeminy, popř. založení základové železobetonové desce. Je však nutno provést taková opatření, aby nemohlo dojít k promáčení základové zeminy, které se pak stávají rozbředavými a silně nepravidelně prosedavými.

Pro uvažované jílovité zeminy lze uvažovat s únosností cca $R_{dt} = 120$, max. 130 kPa, při tuhé konzistenci.

Z hlediska inženýrskogeologického jsou zeminy charakteru spraší až sprašových hlín popisovány jako polygenetické hlíny eolického původu. Sprašové hlíny jsou zde slabě vápnité, místy s drobnými konkrécemi CaCO_3 . Uhličitán vápenatý zde působí jako tmel mezi zrna a brání jejich posunutí. Pokud by došlo k prosycení zeminy vodou, uhličitán se rozpustí, tmel přestane účinkovat a zrna se posunou. Povrch území pak začíná poklesávat a sprašové sedimenty se stávají prosedavými. Navíc jsou spraše při nasycení vodou značně rozbředavé a jsou namrzavé až nebezpečně namrzavé.

Pro přehlednost uvádíme hodnoty tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt} (kPa) pro základové půdy při šířce základů $< 3,0$ m a hloubce založení 0,8 až 1,5 m :

a) F6 CI $R_{dt} = 100$ kPa – při tuhé konzistenci

b) F6 CI $R_{dt} = 100$ kPa – při měkké konzistenci

Upozorňujeme na skutečnost, že pokud budou základové konstrukce provedeny ve vrstvách sprašových hlín, není vhodné provádět hutněný štěrkový nebo štěrkopískový podsyp, který by působil jako drén a začal by stahovat podzemní vodu z okolí do podzákladí. Bude-li hutněný podsyp proveden, bude nutné provedení obvodové drenáže kolem objektu a bezpečné odvedení vod mimo základové konstrukce.

Lze předpokládat, že sprašové hlíny mohou být náchylné k prosedání. Pro zjištění smykové pevnosti v efektivních parametrech doporučujeme pro uvedené sprašové hlíny počítat u efektivního úhlu vnitřního tření s hodnotami kolem 17° . Tyto hodnoty jsou charakteristické pro sprašové sedimenty brněnské oblasti.

Dále doporučujeme, aby v soudržných zeminách byly výkopy pro základové, krátkodobě otevřené konstrukce, prováděny ve sklonu 1 : 1,25, popř. bude třeba stěny výkopu zabezpečit pažením proti případné destrukci.

Základová půda ve výkopu by měla být před betonáží řádně nahutněna a měla by být chráněna před povětrnostními vlivy.

7. Závěr

Můžeme konstatovat, že inženýrskogeologický průzkum podal charakteristiku staveňišť, jak bylo stanoveno smlouvou. Vzhledem ke zjištěným skutečnostem je nutno dbát pokynů uvedených v kapitole č. 6 této zprávy.

Pro přehlednost uvádíme zařazení zemin do tříd dle jejich těžitelnosti :

zemina	třída těžitelnosti	%
navážka – zásypová zemina	3	15
sprašová hlína	3	85

Doporučujeme při zahájení výkopových prací přizvat geologa k převzetí základových prací.

Zpracoval : RNDr. Vratislav Minol

Brno, červen 2016

Situace vrtu

Příloha č. 1

Dokumentace vrtu

V 1

0,00 – 0,10	navážka – betont
0,10 – 0,20	navážka – písek, žlutohnědý, hrubozrnný – podsyp
0,20 – 0,80	navážka – sprašová hlína, tmavě hnědá, drobné úlomky cihel, vlhká, tuhá – výkopová zemina
0,80 – 1,50	sprašová hlína, tmavě hnědá, tuhá
1,50 – 3,20	sprašová hlína, hnědá, drobné konkrece CaCO_3 do průměru 3,0 mm, tuhá
3,20 – 6,50	sprašová hlína, hnědá, tuhá
6,50 – 8,00	sprašová hlína, hnědá, na bázi vrtu (7,3 m) zvodněná, měkká

Naražená hladina podzemní vody 7,3 m.

Ustálená hladina podzemní vody 7,8 m.