



inženýrská geologie, hydrologie, ochrana podzemních vod, ekologické
audity, skládky, měření radonu, vrtné práce

Hlinky 142c, 603 00 BRNO

IČO 49969986

DIČ CZ49969986

mob.: +420 739 670 058

mob: +420 602 519 489

www.hig.cz

e-mail: hig@hig.cz

INŽENÝRSKOGEOLOGICKÝ PRŮZKUM

KLÁŠTER ALŽBĚTÍNEK
BRNO, ul. KAMENNÁ 36

ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA

BRNO, ŘÍJEN 2016

**Závěrečná zpráva o provedeném inženýrskogeologickém průzkumu
V prostoru kláštera Alžbětinek v Brně na ulici Kamenná 36 v k. ú. Štýřice**

Zadavatel:	Architekti Brno s.r.o. Chudčická 1352/10 635 00 Brno-Bystřice IČO: 291 88 041
Zhotovitel:	HIG geologická služba, spol. s r.o. Hlinky 142c 603 00 Brno IČO: 499 69 986
Číslo zakázky:	2016/135
Autor:	Mgr. Aleš Grünwald Mgr. Lenka Drdová
Schválil:	RNDr. Zbyněk Grünwald

.....

Sídlo: **HIG geologická služba spol. s r.o.**, Školní 322, 664 43 Želešice,
mob. 739 670 058, 602 519 489, fax. 543216805, email hig@hig.cz, www.hig.cz
Společnost je zapsána v Obchodním rejstříku pod číslem 13521/C
Jednatel společnosti je majitelem oprávnění v oboru inženýrské geologie a hydrogeologie č.1670/2003 a sanační
geologie č.1625/2002 IČO : 49969986 DIČ: CZ 49969986 č. ú. 153296543/5500

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

Geotechnické symboly

w	[%]	vlhkost zemin
w_L	[%]	vlhkost na mezi tekutosti
w_P	[%]	vlhkost na mezi plasticity
I_p	[%]	číslo plasticity
I_c	[1]	stupeň konzistence
I_D	[1]	relativní ulehlost
ν	[1]	Poissonovo číslo
β	[1]	součinitel pro převod mezi modulem přetvárnosti a oedometrickým modulem
γ	[kN·m ⁻³]	objemová tíha
m	[0,1-0,5]	opravný součinitel přetížení
E_{def}	[MPa]	modul přetvárnosti
$c_{ef,u}$	[kPa]	efektivní (totální) soudržnost zeminy
$\varphi_{ef,u}$	[°]	efektivní (totální) úhel vnitřního tření zeminy
k_f	[m·s ⁻¹]	filtrační součinitel
k_v	[m·s ⁻¹]	koefficient vsaku
R_{dt}	[kPa]	tabulková výpočtová únosnost

Obsah

1. VŠEOBECNÝ ÚVOD	4
2. VYMEZENÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ	5
3. ROZSAH PRACÍ	5
3.1 Sondážní práce	5
3.2 Zaměření geologických objektů	6
3.3 Odběr vzorků zemin a podzemní vody	6
3.4 Vyhodnocovací práce	6
4. VÝSLEDKY PRŮZKUMU	7
4.1 Výsledky vrtných prací	7
4.2 Geotechnické parametry zemin	7
4.2.1 Holocenní sedimenty – F5 ML (GT 1)	8
4.2.2 Fluviální sedimenty – F6 CL (GT 2)	8
4.2.3 Fluviální hrubozrnné sedimenty – F4 CS, S4 SM (GT 3, GT 4)	9
4.3 Podzemní voda	11
4.4 Zatřídění zemin pro rozpočtovou dokumentaci	11
5. TECHNICKÉ ZÁVĚRY	12

Seznam příloh

1. Přehledná situace zájmového území
2. Přehledná situace provedených sond
3. Zaměření sond
4. Popis sondy V1
5. Fotodokumentace
6. Laboratorní rozbor zemin
7. Radonová diagnostika

1. VŠEOBECNÝ ÚVOD

Na základě objednávky, uzavřené mezi firmou Architekti Brno s.r.o. a firmou HIG geologická služba, spol. s r.o., byl proveden inženýrsko-geologický průzkum v místě plánované přístavby v areálu kláštera Alžbětinek v k. ú. Štýřice. Předmětem této zakázky bylo zhodnocení geologických poměrů, včetně stanovení fyzikálně-mechanických charakteristik nalezených zemin. Zpráva je součástí projektové dokumentace a byla zpracována na základě terénních průzkumných prací, rekognoskace terénu a laboratorních rozborů zemin.

Průzkumné práce dle objednávky zahrnovaly:

- Zjištění geologických poměrů lokality (realizace 1x vrtané sondy V1 do hloubky 5,5 m)
- Sledování hladiny podzemní vody (v případě zastižení)
- Odběr zeminových vzorků (2x)
- Odběr vzorku podzemní vody (1x)
- Radonová diagnostika pozemku
- Vyhodnocení výsledků průzkumu formou závěrečné zprávy (3x)

Pro vypracování následné zprávy bylo použito těchto hlavních podkladů:

- Geologická mapa a hydrogeologická mapa ČR 1 : 50 000
- Mapa hydrogeologické rajonizace 1 : 50 000
- Situační podklady předané projektantem
- Terénní práce – vrtné práce, odběry, laboratorní zkoušky
- ČSN ISO 14688 – 1 Geotechnický průzkum a zkoušení Pojmenování a zatřídování zemin – Část 1: Pojmenování a popis
- ČSN ISO 14689 – 1 Geotechnický průzkum a zkoušení Pojmenování a zatřídování hornin – Část 1: Pojmenování a popis
- ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
- ČSN 75 9010 Vsakovací zařízení srážkových vod
- ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy (zrušená)
- ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1.: Obecná pravidla

2. VYMEZENÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Zájmová oblast se nalézá na ulici Kamenná 36 v areálu kláštera Alžbětinek v severní části lokality v těsné blízkosti řeky Svratky. Dnešní prostor je zatravněný.

katastrální území:	Štýřice [610186]
obec:	Brno [582786]
okres:	Brno – město
kraj:	Jihomoravský

3. ROZSAH PRACÍ

3.1 Sondážní práce

Na zkoumané lokalitě byl dle návrhu projektanta realizován jeden inženýrskogeologický vrt s označením V1 do hloubky 5,5 m. Sonda byla situována v dostupném terénu budoucí přístavby (viz. *Situace provedených sond*). Celková metráž vrtaných sond dosahovala 5,5 bm. Vrtné práce byly provedeny mechanizovanou vrtnou soupravou řady HVS 125. Vrtáno bylo jádrově popř. šnekem s průměrem 114 – 125 mm do konečné hloubky vrtu. Vrtné jádro bylo v průběhu prací makroskopicky popsáno geologem dle normy ČSN EN ISO 14688-1 „Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin – Část 1: Pojmenování a popis“ a ukládáno do plastových vzorkovnic. Terénní část průzkumu proběhla dne 17. 10. 2016 a zahrnovala veškeré vrtné práce a dokumentaci vč. odběru vzorků zemin a podzemní vody. Po skončení vrtných prací byla sonda V1 zatamponována vytěženou zeminou a staveniště upraveno v maximální míře.

Na základě makroskopického popisu jádra byla provedena grafická dokumentace vrtu a jeho petrografický popis je uveden samostatně v geologické dokumentaci *Popis sond*, která tvoří přílohu této zprávy.

3.2 Zaměření geologických objektů

Zaměření souřadnic a nadmořské výšky geologického vrtu V1 bylo provedeno přístrojem Trimble R8 – 2 (v. č.: 4627118186) dne 17. 10. 2016. Protokol zaměření souřadnic je součástí této zprávy.

3.3 Odběr vzorků zemin a podzemní vody

Během vrtných prací byly odebrány dle objednávky 2 ks zemin pro následné laboratorní a zrnitostní rozbor, dále pak určení přirozené vlhkosti, indexové vlastnosti a zařídění dle platných technických norem. Dále byly empiricky stanoveny hodnoty konzistence a filtračních koeficientů. Tyto vzorky byly laboratorně vyšetřeny pro upřesnění zařídění podle kritérií normy. Vzorky odebraných zemin byly uloženy do zdvojených igelitových sáčků a opatřeny identifikačním štítkem. K laboratornímu rozboru byla také odebrána podzemní voda z vrtu V1 (po ustálení hladiny) k upřesnění agresivity na betonové a konstrukční prvky dle platné normy ČSN EN 206-1 „Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda“, Tabulka 2. Po skončení veškerých vrtných prací byly vzorky zemin a podzemní vody předány laboratorům.

Tabulka č. 1: Hloubky a místa odběru jednotlivých vzorků zemin

sonda	hloubka odběru (m)	typ vzorku	lab. číslo vzorku	prováděné rozbor
V1	1,0-1,5	P	1351	ZR,KM
V1	3,0-3,5	P	1352	ZR,KM
V1	hladina PV	PV	1353	206-1

Pozn.: ZR – zrnitostní rozbor, KM – konzistenční meze, OH – objemová hmotnost, P – porušený, N - neporušený

3.4 Vyhodnocovací práce

Zpracování veškerých dat a vyhodnocení předkládané závěrečné zprávy byly využity programy Microsoft®Word 2010, Microsoft®Excel 2010, pro vyhodnocení a tvorbu geologických profilů byl využit program Strater v5.

4. VÝSLEDKY PRŮZKUMU

4.1 Výsledky vrtných prací

Geologické prostředí ve svrchní části vrtu V1 je tvořeno převážně povrchovými prachovitými hlínami s pevnou konzistencí třídy F5. Tato vrstva vykazovala místy organickou příměs. Kvartérní část následně budují fluvialní sedimenty charakteru jílovitých hlín šedohnědé až šedé barvy s rezavými záteky. Jedná se o zeminy pevné až měkké konzistence. Konzistence klesá s hloubkou vrtu. Tyto zeminy jsou tvořeny třídami F6 do hloubek 4,9 m. Pod nimi je zdokumentována vrstva písčitého jílu (F4), měkké konzistence. Spodní část geologického profilu vrtu V1 budují hrubozrnné fluvialní sedimenty třídy S4 šedé barvy. V rámci tohoto horizontu byla naražena hladina podzemní vody, která je spojitá s přílehlou řekou Svratka.

Ve vrtu V1 byla zastižena hladina podzemní vody v hloubce 5,2 m a ustálená hladina byla naměřena v hloubce 4,9 m.

Zastižené zeminy byly klasifikovány v souladu s normami ČSN EN ISO 14688-2 „Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin – Část 2: Zásady pro zařizování“ a ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“, přílohy A. Zeminy, které byly zastiženy vrtnými pracemi, řadíme dle ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“ do I. třídy rozpojitelnosti a těžitelnosti.

4.2 Geotechnické parametry zemin

Zeminy zastižené v zájmovém území vrtnými pracemi byly podle geneze zařazeny do následných čtyř geotechnických typů. Geotechnické parametry jednotlivých nalezených zemin, které jsou zobrazeny v tabulkové podobě, byly stanoveny na základě polních a laboratorních zkoušek.

Tabulka č. 3: Geotechnické typy zemin

Stáří	Popis	73 6133	14688-2	GT
kvartér	holocenní sediment	F5	clsSa	1
kvartér	fluvialní sediment	F6	siCl	2
kvartér	fluvialní sediment	F4	saCl	3
kvartér	fluvialní sediment	S4	grsiSa	4

4.2.1 Holocenní sedimenty – F5 ML (GT 1)

Prováděnými terénními pracemi byly zachyceny s mocnostmi 0,8 m. Celkové mocnosti se mohou na lokalitě měnit. Zpravidla se jedná o prachovité, rozpadavé, jemně písčité hlíny s organickou příměsí, místy může obsahovat stopy navážek. Zmíněné horizonty řadíme dle ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“ do I. třídy rozpojitelnosti a těžitelnosti (těžba je prováděna běžnými výkopovými mechanismy (buldozery, rypadla, ručně prováděné výkopy). Pro tento geotechnický typ dále neuvádíme jejich geofyzikální parametry.

4.2.2 Fluviální sedimenty – F6 CL (GT 2)

Vyčleněný typ byl zachycen vrtnými pracemi ve vrtu V1 ihned pod svrchními prachovitými hlínami. Mocnost těchto sedimentů je na lokalitě 4,1 m. Geotechnický typ je tvořen především vrstvami jemnozrnných náplav šedohnědé až šedé barvy. Zeminy dosahovaly pevné konzistence pouze do hloubek 2,5 m. Následně konzistence klesala na tuhou do hloubky cca 4,3 m. V rozmezí hloubek 4,3 – 4,9 m byla konzistence měkká vlivem vyšších přirozených vlhkostí prostředí. Sedimenty jsou dle normy ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“, přílohy A, řazeny do třídy F6 CL, charakterizující jílu s nízkou plasticitou.

Tyto sedimenty řadíme dle ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“ do I. třídy rozpojitelnosti a těžitelnosti (těžba je prováděna běžnými výkopovými mechanismy (buldozery, rypadla, ručně prováděné výkopy).

Hodnota řádu filtračních součinitelů k_f [$\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$], zjištěných odečtem z křivky zrnitosti, se u vzorku jemnozrnných zemin třídy F6 pohybuje v řádu 10^{-7} , čímž tyto zeminy spadají, dle odstupňované nomenklatury propustnosti hornin, do třídy propustnosti VI, která je definována prostředím velmi slabě propustným.

Pro vyčleněné zeminy typu GT 2 jsou v tabulce níže zobrazeny geotechnické parametry a orientační hodnoty dle normy 73 1001 „Základová půda pod plošnými základy“. Tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt} budou pro šířku základu ≤ 3 m a hloubku založení 0,8 až 1,5 m nabývat hodnot $R_{dt} = 150$ kPa pro zeminy třídy F6 konzistence pevné, hodnot $R_{dt} = 100$ kPa pro zeminy třídy F6 tuhé konzistence, a hodnot $R_{dt} = 50$ kPa pro zeminy třídy F6 měkké konzistence.

Tabulka č. 3: geotechnické parametry sedimentů GT 2 s různými stupni konzistence

vzorek č.		1351	1352	
ČSN 73 6133		F6 CL	F6 CL	F6 CL
	jednotky			
objemová hmotnost (ρ_n)	[Mg.m ⁻³]	-	-	-
objemová tíha (γ)*	[kN.m ⁻³]	21	21	21
přírozená vlhkost (w_n)	[%]	24,2	26,7	
mez tekutosti (w_L)	[%]	34	34	
mez plasticity (w_p)	[%]	21	22	
index plasticity (I_p)	-	13	12	
stupeň konzistence (I_c)	-	0,76	0,61	≤0,5
konzistence	-	pevná	tuhá	měkká
vhodnost do násypu (ČSN 73 6133)	-	PV	PV	PV
těžitelnost (ČSN 73 3050)	-	3	2	2
těžitelnost (ČSN 73 73 6133)	-	I	I	I
ef. úhel vn. tření (ϕ_{ef})*	[°]	17-21	17-21	17-21
ef. soudržnost (c_{ef})*	[kPa]	12-15	10-12	8-10
tot. úhel vn. tření (ϕ_u)*	[°]	0	0	0
tot. soudržnost (c_u)*	[kPa]	70-75	45	15-20
modul přetvárnosti (E_{def})*	[MPa]	6-8	2-4	1-2
Poissonovo číslo (ν)*	-	0,40	0,40	0,40
převodní součinitel (β)*	-	0,47	0,47	0,47
součinitel přitížení (m)	-	0,2	0,1	0,1
tabulková výpočtová únosnost R_{dt}	[kPa]	150	100	50
koeficient filtrace (k_f)	[m.s ⁻¹]	3,54*10 ⁻⁷	2,28*10 ⁻⁷	n*10 ⁻⁷

Vysvětlivky: PV – podmíněčně vhodné, *) směrné normové charakteristiky jsou zadány dle normy ČSN 73 1001

4.2.3 Fluviální hrubozrnné sedimenty – F4 CS, S4 SM (GT 3, GT 4)

V geologickém profilu vrtané sondy V1 byl pod horizontem jemnozrnných fluviálních sedimentů zachycen prostor vyplněný písčítým jílem třídy F4 a hlinitým pískem třídy S4.

Hodnota řádu filtračních součinitelů k_f [m.s⁻¹] se u zemín třídy S4 pohybuje v řádech 10⁻⁵. Dle odstupňované nomenklatury propustnosti hornin tak spadají vzorky odebraných zemín do třídy propustnosti IV, které jsou definovány prostředím mírně propustným.

Tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt} budou pro šířku základu ≤ 3 m a hloubku založení 0,8 až 1,5 m nabývat hodnot $R_{dt} = 80$ kPa pro zeminy třídy F4 konzistence měkké. Pro zeminy třídy S4 se hodnota tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt} pohybuje dle šířky základu od 175 do

300 kPa. Pro šířku základu 0,5 m je hodnota tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt} 175 kPa, pro šířku základu 1,0 m je hodnota 225 kPa, pro šířku základu 3,0 m je hodnota R_{dt} 300 kPa a pro šířku základu 6,0 m dosahuje hodnota R_{dt} 250 kPa. Zde je však nutné počítat s vlivem hladiny podzemní vody.

Tabulka č. 4: geotechnické parametry sedimentů GT 3 a GT 4

vzorek č.			
ČSN 73 6133		F4 CS	S4 SM
	jednotky		
objemová hmotnost (ρ_n)	[Mg.m ⁻³]	-	-
objemová tíha (γ)*	[kN.m ⁻³]	18,5	18,0
přírozená vlhkost (w_n)	[%]		
stupeň ulehlosti, konzistence (I_c I_d)	-		≤0,33
ulehlost/konzistence	-	měkká	kypré
vhodnost do násypu (ČSN 73 6133)	-	PV	PV
těžitelnost (ČSN 73 3050)	-	2	3
těžitelnost (ČSN 73 73 6133)	-	I	I
ef. úhel vn. tření (ϕ_{ef})*	[°]	22-27	28-30
ef. soudržnost (c_{ef})*	[kPa]	10	0-10
modul přetvárnosti (E_{def})*	[MPa]	1-3	0-4
Poissonovo číslo (ν)*	-	0,35	0,30
převodní součinitel (β)*	-	0,62	0,74
součinitel přitížení (m)	-	0,1	0,1
tabulková výpočtová únosnost R_{dt}	[kPa]	80	175-300
koeficient filtrace (k_f)	[m.s ⁻¹]	$n \cdot 10^{-6}$	$n \cdot 10^{-5}$

Vysvětlivky: PV – podmíněčně vhodné, *) směrné normové charakteristiky jsou zadány dle normy ČSN 73 1001

Poznámky:

Je-li základová spára v hloubce větší než hloubka založení, je možné u základových půd skupiny S a G zvýšit hodnoty o 2,5násobek a u základové půdy skupiny F o 1násobek efektivního napětí od tíhy základové půdy ležící mezi skutečnou a předpokládanou základovou spárou.

Lze-li očekávat, že nejvyšší hladina podzemní vody bude pod základovou spárou v hloubce menší než je šířka základu, tabulková hodnota výpočtové únosnosti se sníží o 30 %.

Je-li pod základovou spárou pevnější a méně stlačitelná vrstva základové půdy v hloubce menší než poloviční šířka základu, je možné tabulkové hodnoty výpočtové únosnosti zvýšit o 20 %.

4.3 Podzemní voda

Hladina podzemní vody se na lokalitě vyskytovala v naražené hloubce 5,2 m pod stávajícím terénem. Ustálená hladina byla změřena v hloubce 4,9 m. Jedná se o kolektor s průlinovou propustností, vázaný na písčité polohy v zeminách třídy S4.

V rámci laboratorních prací IG průzkumu byl vyšetřen vzorek podzemní vody odebraný z IG vrtu V1. Korozní vlastnosti podzemní vody vůči betonovým konstrukcím byly ověřeny laboratorními rozbory podzemní vody odebrané z výše uvedené sondy při ustálení hladiny. Tabelární část rozborů je součástí této zprávy.

Podzemní voda vykazuje vyšší koncentraci síranů, která překračuje normové hodnoty (ČSN EN 206 – 1). Zjištěné hodnoty 266 mg/l SO_4^{2-} řadí podzemní vody do stupně agresivnosti XA1 – slabě agresivní chemické prostředí (limit je 200 – 600 mg/l SO_4^{2-}). Z celkového hlediska je posouzení agresivity podzemní vody vůči betonu a ocelovým konstrukcím také důležitý obsah agresivního oxidu uhličitého CO_2 . Zvýšený obsah nebyl zkouškou zjištěn. Ostatní vyšetřované normové hodnoty splňují kritéria normy.

SONDA	OBSAH SO_4^{2-}	OBSAH CO_2	STUPEŇ AGRESIVITY
V1	266	-	XA1

4.4 Zatřídění zemin pro rozpočtovou dokumentaci

Třída těžitelnosti byla stanovena podle technických norem ČSN 73 6133, staré normy ČSN 73 3050, ceníku C 800-2 a TP 76A. Výsledné zatřídění je uvedeno v následující tabulce.

Tabulka č. 5: Zatřídění zemin do tříd těžitelnosti (dle ČSN 73 3050, ČSN 73 6133) a vrtatelnosti (dle klasifikace zemin a hornin podle vrtatelnosti pro piloty a rýhy pro podzemní stěny dle TP 76A).

Geotechnický typ	ČSN 73 3050	ČSN 73 6133	vrtatelnost – TP 76A
GT1 – F5	3	I.	I.
GT2 – F6	2-3	I.	I.
GT3 – F4	2	I.	I.
GT4 – S4	3	I.	I.

5. TECHNICKÉ ZÁVĚRY

Svrchní část geologického profilu lokality tvoří prachovité hlinité organické vrstvy třídy F5. Pod nimi budují geologické podloží jemnozrnné fluviální sedimenty třídy F6 konzistence pevné, s hloubkou pak tuhé až měkké. Od hloubky 4,9 m jsou hrubozrnné fluviální vrstvy třídy F4 a S4 šedé barvy, měkké konzistence.

Založení přístavby doporučujeme v zeminách třídy F6 konzistence pevné s doporučenou hloubkou založení minimálně 1,2 m. V této hloubce se bude hodnota R_{dt} pohybovat okolo 150 kPa. Od hloubky cca 2,5 m klesá konzistence i hodnoty tabulkové výpočtové únosnosti. Je nutné však brát v potaz, že průzkum probíhal v zadaném množství tj. jedné IG sondy. Mocnosti nalezených vrstev se mohou na území vychylovat. Z hlediska založení přístavby musí být dodržena hloubka založení pod stávajícími základy přilehlých budov.

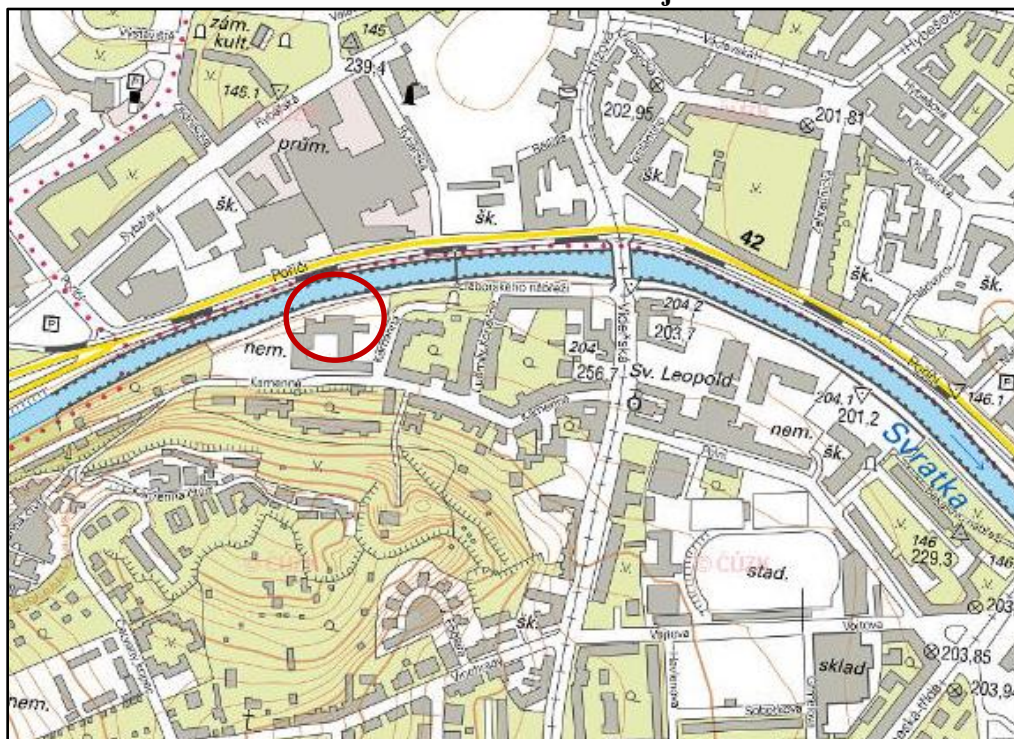
Zemní práce budou prováděny ve třídě těžitelnosti 2 – 3 dle ČSN 73 3050 (I. třída dle ČSN 73 6133). Vrtatelnost dle TP 76A pro většinu zemin ve třídě I.

Hladina podzemní vody byla sondou V1 nalezena v hloubce 5,2 m s výtláčnou úrovní pouze 0,3 m do hloubky 4,9 m. Podzemní voda dle ČSN EN 206-1 vykazuje agresivitu XA-1 vůči prostému betonu.

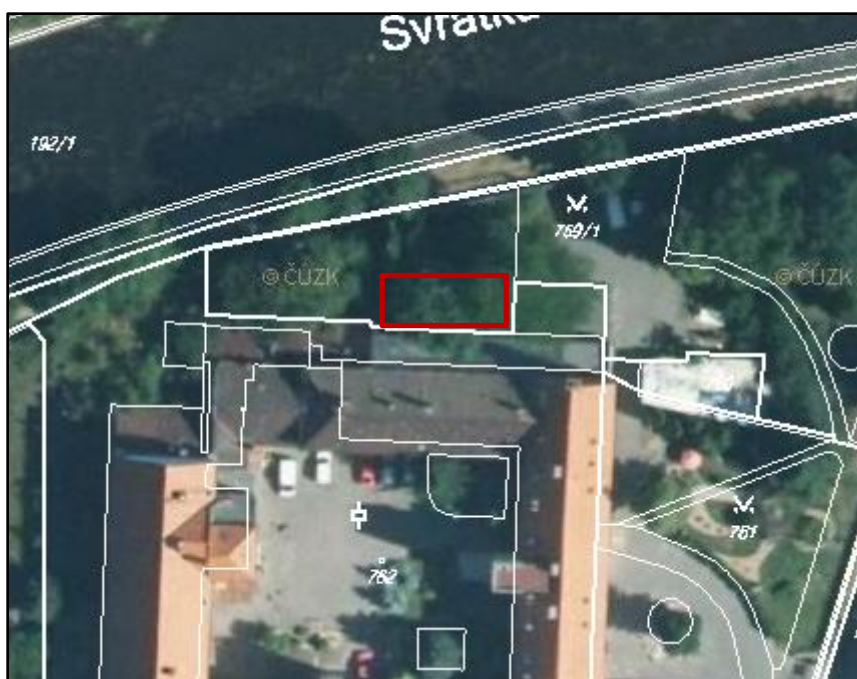
Přílohy:

1. Přehledná situace zájmového území
2. Přehledná situace provedených sond
3. Zaměření sond
4. Popis sondy V1
5. Fotodokumentace
6. Laboratorní rozborů zemin
7. Radonová diagnostika

1. Přehledná situace zájmového území



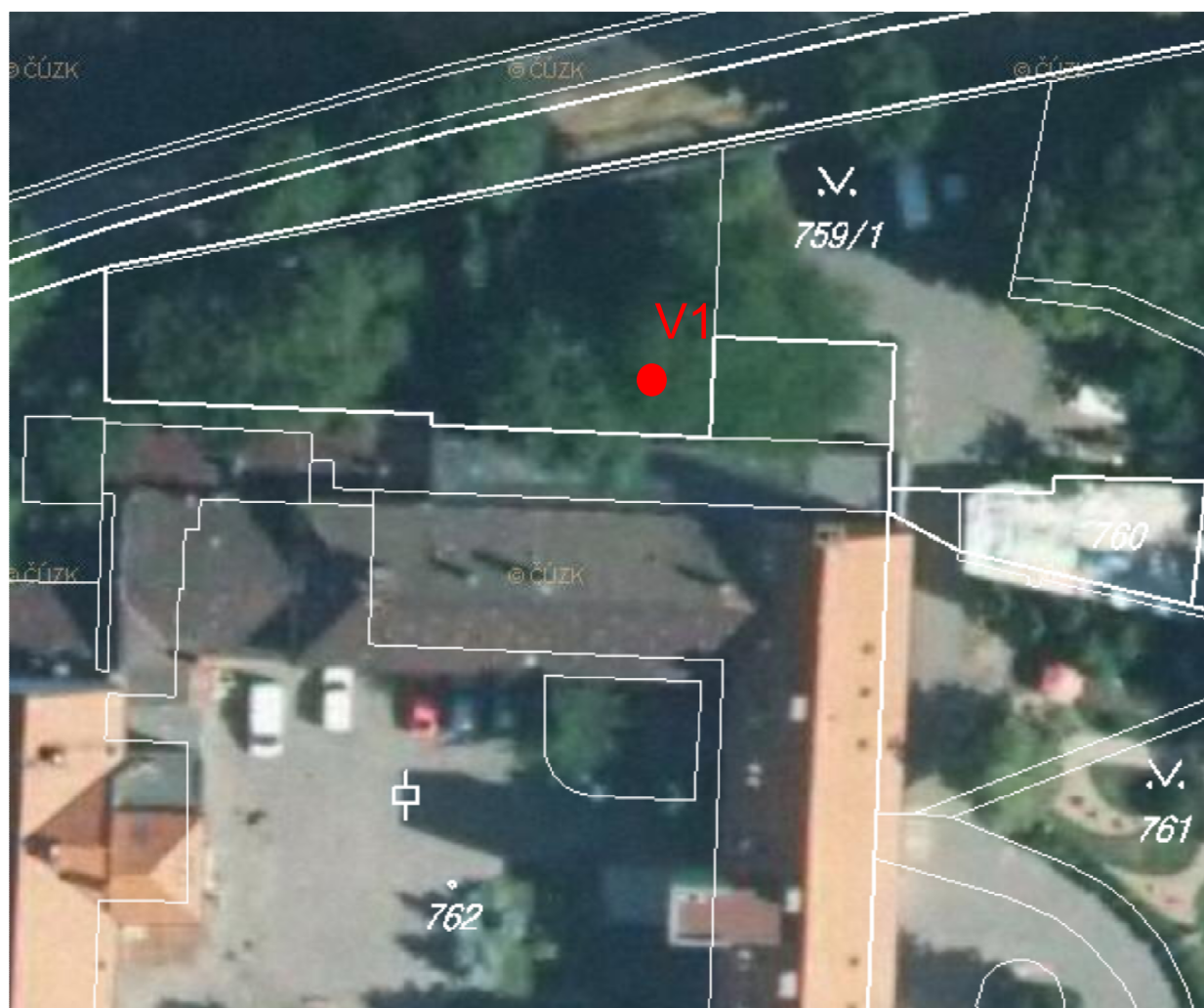
Zdroj podkladu: <http://www.cuzk.cz>



Zdroj podkladu: <http://www.cuzk.cz>

Přehledná situace zájmového území

Název akce: Klášter Alžbětínka, Brno ul. Kamenná 36



● IG vrtané sondy

SITUACE GEOLOGICKÝCH SOND

AKCE: Klášter Alžbětín, ul. Kamenná 36

10/2016

3. Zaměření sond
SEZNAM SOUŘADNIC

Souřadnicový systém	místní
Výškový systém	JTSK/Balt

Číslo bodu	Y	X	Nadmořská výška
V1	599529.03	1161666.38	202.3

Pozn.: Měření bylo provedeno přístrojem Trimble R8 - 2 (v. č.: 4627118186)

V Brně, říjen 2016

Zpracoval: Mgr. A. Grünwald

PROJEKT: Inženýrsko geologický průzkum					DOKUMENTACE VRTU V1																																																								
MÍSTO VRTU: Brno, ul. Kamenná 36																																																													
ZADAVATEL: TJ ARCHITEKTI					DATUM VRTÁNÍ OD: 17.10.2016				DO: 17.10.2016																																																				
METODA VRTÁNÍ: Jádrově/spirála					HLOUBKA (m): 5,5 m																																																								
VRTNÁ SOUPRAVA: HVS 125					HL. PV. N		PRVNÍ:		TYP.																																																				
ODBĚR VZORKŮ ZEMIN: Porušené					DOKUMENTOVAL: Mgr. Aleš Grünwald																																																								
Y: 599529.03 X: 1161666.38					ZODPOVĚDNÝ ŘEŠITEL: RNDr. Zbyněk Grünwald					PŘÍLOHA Č. 4.1.																																																			
<table><tr><td rowspan="2">HLOUBKA (m)</td><td colspan="2">VZORKY</td><td rowspan="2">HPV</td><td rowspan="2">stří</td><td rowspan="2">POPIS ZEMIN A HORNIN</td><td rowspan="2">KONZISTENCE</td><td rowspan="2">ULEHLOST</td><td rowspan="2">ČSN EN ISO 14 688-2</td><td rowspan="2">73 6133</td><td rowspan="2">73 3050</td><td rowspan="2">TKP-4</td></tr><tr><td>VZOREK č.</td><td>VZOREK</td></tr><tr><td colspan="5">202.3 m n. m.</td><td colspan="7"></td></tr></table>												HLOUBKA (m)	VZORKY		HPV	stří	POPIS ZEMIN A HORNIN	KONZISTENCE	ULEHLOST	ČSN EN ISO 14 688-2	73 6133	73 3050	TKP-4	VZOREK č.	VZOREK	202.3 m n. m.																																			
HLOUBKA (m)	VZORKY		HPV	stří	POPIS ZEMIN A HORNIN	KONZISTENCE	ULEHLOST	ČSN EN ISO 14 688-2	73 6133	73 3050	TKP-4																																																		
	VZOREK č.	VZOREK																																																											
202.3 m n. m.																																																													
<table><tr><td rowspan="12"><div><div>0</div><div>0,5</div><div>1</div><div>1,5</div><div>2</div><div>2,5</div><div>3</div><div>3,5</div><div>4</div><div>4,5</div><div>5</div><div>5,5</div><div>6</div><div>6,5</div><div>7</div><div>7,5</div><div>8</div><div>8,5</div><div>9</div><div>9,5</div><div>10</div></div><div><div>1</div><div>3</div><div>5</div><div>1</div></div><div><div>1</div><div>3</div><div>5</div><div>1</div></div><div><div>U</div><div>N</div><div>U</div></div></td><td colspan="11"><table><tr><td rowspan="6">kvartér</td><td>HLÍNA, prachovitá, šedé, hnědé barvy, pevná konzistence</td><td>P</td><td>clsaSi</td><td>F5 ML</td><td>3</td><td>I</td></tr><tr><td>JÍLOVITÁ HLÍNA, šedohnědé barvy, fluvialní geneze, pevná konzistence</td><td>P</td><td>siCl</td><td>F6 CL</td><td>3</td><td>I</td></tr><tr><td>JÍLOVITÁ HLÍNA, šedohnědé barvy s rezavými polohami, fluvialní geneze, tuhá konzistence</td><td>T</td><td>siCl</td><td>F6 CL</td><td>2</td><td>I</td></tr><tr><td>JÍLOVITÁ HLÍNA, šedohnědé až šedé barvy s rezavými polohami, fluvialní geneze, měkká konzistence</td><td>M</td><td>siCl</td><td>F6 CL</td><td>3</td><td>I</td></tr><tr><td>JÍL PÍŠČITÝ, šedé barvy, fluvialní původ, měkká konzistence, místy se štěrkem do 2 cm</td><td>M</td><td>saCl</td><td>F4 CS</td><td>2</td><td>I</td></tr><tr><td>PISEK HLINITÝ, šedé barvy, fluvialní, s opracovaným štěrkem do velikosti 2-3 cm, hlína šedé barvy, měkké konzistence</td><td>M</td><td>KY</td><td>grsiSa</td><td>S4 SM</td><td>3</td><td>I</td></tr></table></td></tr></table> <div><div>HIG geologická služba, spol. s r.o.</div><div>Zakázka č. 2016/135</div></div>												<div><div>0</div><div>0,5</div><div>1</div><div>1,5</div><div>2</div><div>2,5</div><div>3</div><div>3,5</div><div>4</div><div>4,5</div><div>5</div><div>5,5</div><div>6</div><div>6,5</div><div>7</div><div>7,5</div><div>8</div><div>8,5</div><div>9</div><div>9,5</div><div>10</div></div> <div><div>1</div><div>3</div><div>5</div><div>1</div></div> <div><div>1</div><div>3</div><div>5</div><div>1</div></div> <div><div>U</div><div>N</div><div>U</div></div>	<table><tr><td rowspan="6">kvartér</td><td>HLÍNA, prachovitá, šedé, hnědé barvy, pevná konzistence</td><td>P</td><td>clsaSi</td><td>F5 ML</td><td>3</td><td>I</td></tr><tr><td>JÍLOVITÁ HLÍNA, šedohnědé barvy, fluvialní geneze, pevná konzistence</td><td>P</td><td>siCl</td><td>F6 CL</td><td>3</td><td>I</td></tr><tr><td>JÍLOVITÁ HLÍNA, šedohnědé barvy s rezavými polohami, fluvialní geneze, tuhá konzistence</td><td>T</td><td>siCl</td><td>F6 CL</td><td>2</td><td>I</td></tr><tr><td>JÍLOVITÁ HLÍNA, šedohnědé až šedé barvy s rezavými polohami, fluvialní geneze, měkká konzistence</td><td>M</td><td>siCl</td><td>F6 CL</td><td>3</td><td>I</td></tr><tr><td>JÍL PÍŠČITÝ, šedé barvy, fluvialní původ, měkká konzistence, místy se štěrkem do 2 cm</td><td>M</td><td>saCl</td><td>F4 CS</td><td>2</td><td>I</td></tr><tr><td>PISEK HLINITÝ, šedé barvy, fluvialní, s opracovaným štěrkem do velikosti 2-3 cm, hlína šedé barvy, měkké konzistence</td><td>M</td><td>KY</td><td>grsiSa</td><td>S4 SM</td><td>3</td><td>I</td></tr></table>											kvartér	HLÍNA, prachovitá, šedé, hnědé barvy, pevná konzistence	P	clsaSi	F5 ML	3	I	JÍLOVITÁ HLÍNA, šedohnědé barvy, fluvialní geneze, pevná konzistence	P	siCl	F6 CL	3	I	JÍLOVITÁ HLÍNA, šedohnědé barvy s rezavými polohami, fluvialní geneze, tuhá konzistence	T	siCl	F6 CL	2	I	JÍLOVITÁ HLÍNA, šedohnědé až šedé barvy s rezavými polohami, fluvialní geneze, měkká konzistence	M	siCl	F6 CL	3	I	JÍL PÍŠČITÝ, šedé barvy, fluvialní původ, měkká konzistence, místy se štěrkem do 2 cm	M	saCl	F4 CS	2	I	PISEK HLINITÝ, šedé barvy, fluvialní, s opracovaným štěrkem do velikosti 2-3 cm, hlína šedé barvy, měkké konzistence	M	KY	grsiSa	S4 SM	3	I
<div><div>0</div><div>0,5</div><div>1</div><div>1,5</div><div>2</div><div>2,5</div><div>3</div><div>3,5</div><div>4</div><div>4,5</div><div>5</div><div>5,5</div><div>6</div><div>6,5</div><div>7</div><div>7,5</div><div>8</div><div>8,5</div><div>9</div><div>9,5</div><div>10</div></div> <div><div>1</div><div>3</div><div>5</div><div>1</div></div> <div><div>1</div><div>3</div><div>5</div><div>1</div></div> <div><div>U</div><div>N</div><div>U</div></div>	<table><tr><td rowspan="6">kvartér</td><td>HLÍNA, prachovitá, šedé, hnědé barvy, pevná konzistence</td><td>P</td><td>clsaSi</td><td>F5 ML</td><td>3</td><td>I</td></tr><tr><td>JÍLOVITÁ HLÍNA, šedohnědé barvy, fluvialní geneze, pevná konzistence</td><td>P</td><td>siCl</td><td>F6 CL</td><td>3</td><td>I</td></tr><tr><td>JÍLOVITÁ HLÍNA, šedohnědé barvy s rezavými polohami, fluvialní geneze, tuhá konzistence</td><td>T</td><td>siCl</td><td>F6 CL</td><td>2</td><td>I</td></tr><tr><td>JÍLOVITÁ HLÍNA, šedohnědé až šedé barvy s rezavými polohami, fluvialní geneze, měkká konzistence</td><td>M</td><td>siCl</td><td>F6 CL</td><td>3</td><td>I</td></tr><tr><td>JÍL PÍŠČITÝ, šedé barvy, fluvialní původ, měkká konzistence, místy se štěrkem do 2 cm</td><td>M</td><td>saCl</td><td>F4 CS</td><td>2</td><td>I</td></tr><tr><td>PISEK HLINITÝ, šedé barvy, fluvialní, s opracovaným štěrkem do velikosti 2-3 cm, hlína šedé barvy, měkké konzistence</td><td>M</td><td>KY</td><td>grsiSa</td><td>S4 SM</td><td>3</td><td>I</td></tr></table>												kvartér	HLÍNA, prachovitá, šedé, hnědé barvy, pevná konzistence	P	clsaSi	F5 ML	3	I	JÍLOVITÁ HLÍNA, šedohnědé barvy, fluvialní geneze, pevná konzistence	P	siCl	F6 CL		3	I	JÍLOVITÁ HLÍNA, šedohnědé barvy s rezavými polohami, fluvialní geneze, tuhá konzistence	T	siCl	F6 CL	2	I	JÍLOVITÁ HLÍNA, šedohnědé až šedé barvy s rezavými polohami, fluvialní geneze, měkká konzistence	M	siCl	F6 CL	3	I	JÍL PÍŠČITÝ, šedé barvy, fluvialní původ, měkká konzistence, místy se štěrkem do 2 cm	M	saCl	F4 CS	2	I	PISEK HLINITÝ, šedé barvy, fluvialní, s opracovaným štěrkem do velikosti 2-3 cm, hlína šedé barvy, měkké konzistence	M	KY	grsiSa	S4 SM	3	I										
	kvartér	HLÍNA, prachovitá, šedé, hnědé barvy, pevná konzistence	P	clsaSi	F5 ML	3	I																																																						
		JÍLOVITÁ HLÍNA, šedohnědé barvy, fluvialní geneze, pevná konzistence	P	siCl	F6 CL	3	I																																																						
		JÍLOVITÁ HLÍNA, šedohnědé barvy s rezavými polohami, fluvialní geneze, tuhá konzistence	T	siCl	F6 CL	2	I																																																						
		JÍLOVITÁ HLÍNA, šedohnědé až šedé barvy s rezavými polohami, fluvialní geneze, měkká konzistence	M	siCl	F6 CL	3	I																																																						
		JÍL PÍŠČITÝ, šedé barvy, fluvialní původ, měkká konzistence, místy se štěrkem do 2 cm	M	saCl	F4 CS	2	I																																																						
		PISEK HLINITÝ, šedé barvy, fluvialní, s opracovaným štěrkem do velikosti 2-3 cm, hlína šedé barvy, měkké konzistence	M	KY	grsiSa	S4 SM	3	I																																																					

5. Fotodokumentace



Foto č. 1: geologický profil vrtu V1



Foto č. 2: vrtné práce

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

MECHANIKA ZEMIN

Název akce: **KLÁŠTER ALŽBĚTÍNEK**
 Číslo zakázky: **2016/135**

Datum: 19. 10. 2016

SONDA	V1	V1		
HLOUBKA [m]	1,0-1,5	3,0-3,5		
LAB. Č.	1351	1352		
DRUH VZORKU	PORUŠENÝ	PORUŠENÝ		
VLHKOST [%]	24,2	26,7		
MEZ TEKUTOSTI [%]	34	34		
MEZ PLASTICITY [%]	21	22		
INDEX PLASTICITY [%]	13	12		
KLASIFIKACE ČSN 73 6133	F6 CL	F6 CL		
KLASIFIKACE ČSN EN ISO 14688-2	siCl	siCl		
KLASIFIKACE ČSN 75 2410	F6 CL	F6 CL		
KONZISTENCE PODLE ČSN EN ISO 14688-2	PEVNÁ	TUHÁ		
INDEX KONZISTENCE	0,76	0,61		
BARVA VZORKU	ŠEDOHNĚDÁ	ŠEDOHNĚDÁ		
OBJEMOVÁ HM. [Mg.m ⁻³]				
OBJEMOVÁ TÍHA [kN.m ⁻³]	21	21		
STUPEŇ NASYCENÍ	0,82	0,85		

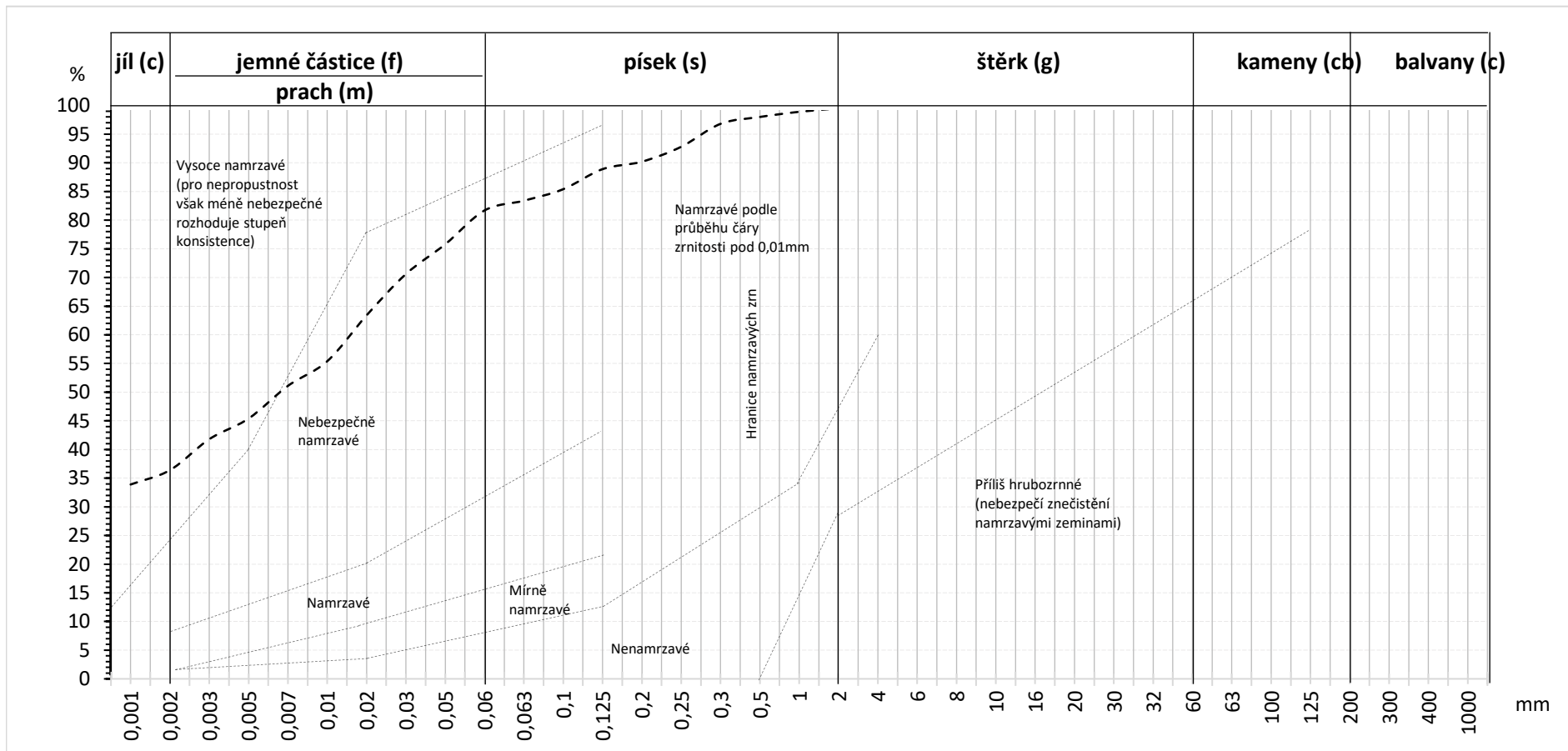
(+) KONZISTENCE VÝPLNĚ

zpracoval: Mgr. Aleš Grünwald

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

Metoda: ZRNITOST ZEMIN (ČSN EN ISO 17892 - 4)
Zkoušená položka: zemina
Název a adresa zákazníka: TJ ARCHITEKTI
Název zakázky: Brno, ul. Kamenná 36
Datum přijetí vzorku: 17.10.2016

Číslo vzorku: 1351
Sonda: V1
Hloubka: 1,0-1,5 m
Popis vzorku (typ) : jíl. hlína F6 CL
Číslo zakázky: 2016/135



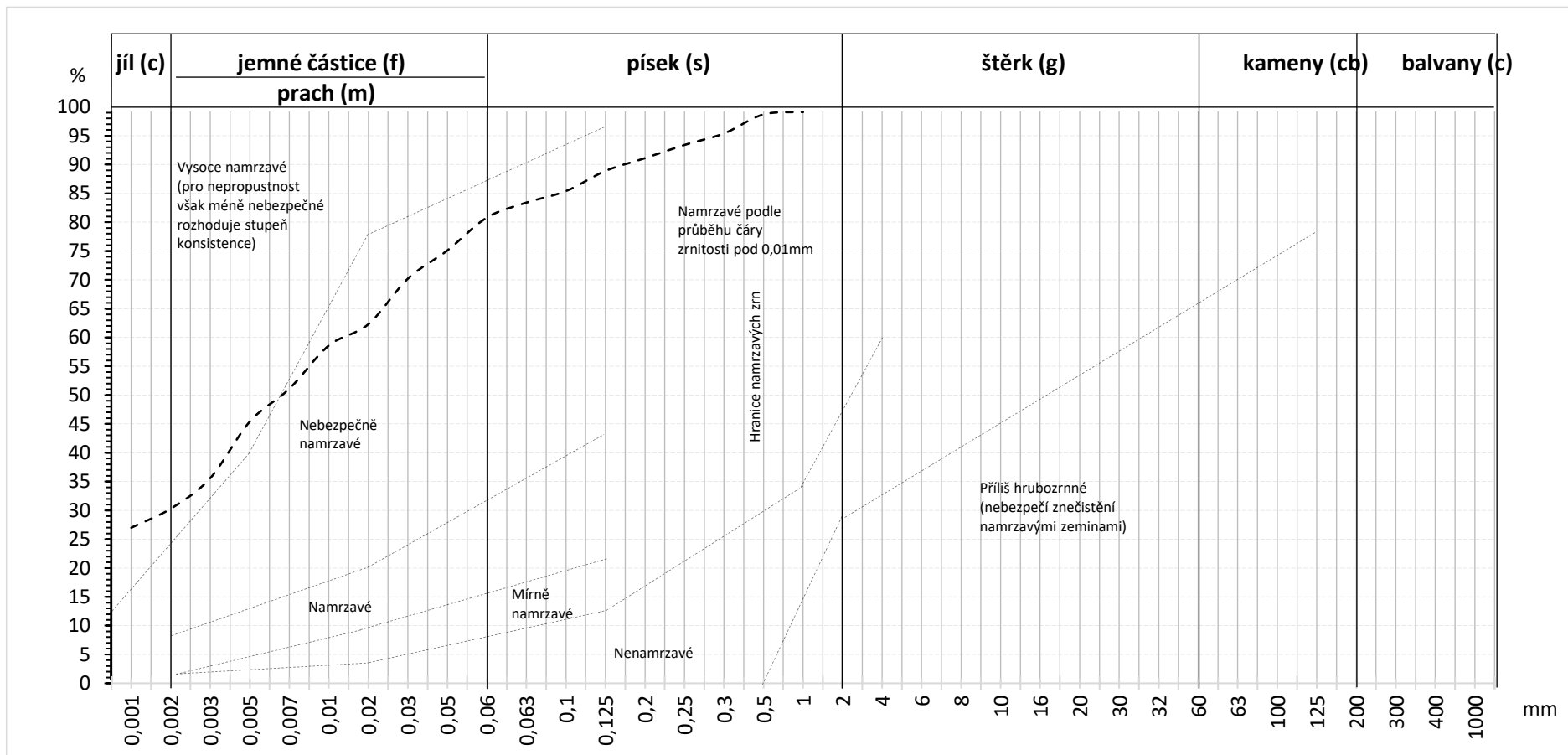
Nejistota měření: 1%. Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou stanoveny na základě zkušenosti kvalifikovaným odhadem a jsou zahrnuty v interpretaci výsledku. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

Zkušební protokol nesmí být bez písemného souhlasu laboratoře reprodukován jinak než celý. Výsledek každé uvedené zkoušky se týká pouze vzorku výše uvedeného laboratorního čísla.

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

Metoda: ZRNITOST ZEMIN (ČSN EN ISO 17892 - 4)
Zkoušená položka: zemina
Název a adresa zákazníka: TJ ARCHITEKTI
Název zakázky: Brno, ul. Kamenná 36
Datum přijetí vzorku: 17.10.2016

Číslo vzorku: 1352
Sonda: V1
Hloubka: 3,0-3,5 m
Popis vzorku (typ) : jíł. hlína F6 CL
Číslo zakázky: 2016/135



Nejistota měření: 1%. Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou stanoveny na základě zkušenosti kvalifikovaným odhadem a jsou zahrnuty v interpretaci výsledku. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

Zkušební protokol nesmí být bez písemného souhlasu laboratoře reprodukován jinak než celý. Výsledek každé uvedené zkoušky se týká pouze vzorku výše uvedeného laboratorního čísla.

VHODNOST ZEMIN PRO POZEMNÍ KOMUNKACE

dle ČSN CEN ISO/TS 17892-4 , ČSN EN ISO 14688-2, ČSN 73 6133

Název akce: KLÁŠTER ALŽBĚTÍNEK
Číslo zakázky: 2016/135

Datum: 19.10.2016

VZOREK	SONDA	HLOUBKA (m)	ČSN EN ISO 14688-2	ČSN 736 133	NAMRZAVOST	VHODNOST ZEMIN	
						akt.zóna	násyp
1351	V1	1,0-1,5	siCl	F6 CL	nebezpečně namrzavé	podm. vhodné	nevhodné
1352	V1	3,0-3,5	siCl	F6 CL	nebezpečně namrzavé	podm. vhodné	nevhodné

zpracoval: Mgr. Aleš Grünwald

FILTRAČNÍ SOUČINITEL (K)

Název akce: KLÁŠTER ALŽBĚTÍNEK
Číslo zakázky: 2016/135

Datum: 19.10.2016

VZOREK	SONDA	HLOUBKA (m)			KOEFICIENT FILTRACE (m.s ⁻¹)
1351	V1	1,0-1,5			$3.540.10^{-7}$
1352	V1	3,0-3,5			$2.280.10^{-7}$

zpracoval: Mgr. Aleš Grünwald

**Posudek stavebního pozemku z hlediska požadavku
radiační ochrany osob proti pronikání radonu
z geologického podloží do staveb – stanovení radonového
indexu pozemku**

**Protokol o provedeném měření radonového indexu
v prostoru budoucí přístavby v areálu kláštera
Alžbětínka na ulici Kamenná 36, v k. ú. Štýřice, p. č.
759/1 (část)**

Vypracoval: RNDr. Grünwald Zbyněk

V Brně, říjen 2016

Lokalita	k. ú. Štýřice, p. č. 759/1 (část)
Stavba	Přístavba
Objednatel	Architekti Brno s.r.o.
Předmět zkoušky	stanovení radonového indexu pozemku

1. Metodika měření

Hodnocení radonové rizikovosti stavební plochy pro potřebu interpretace podmínek Vyhlášky č. 76/1991 Sb., o požadavcích na omezování ozáření z radonu a dalších přírodních radionuklidů bylo provedeno v souladu s platnou metodikou „Kategorizace radonového rizika základových půd „ (ČGÚ Draha, 1994) schválené hlavním hygienikem ČR pod č. j. 26838/94, kombinací zjištěné objemové aktivity radonu v půdním vzduchu (rozhodná hodnota), plynopropustnosti základové půdy, která se stanoví z geologických poměrů stavebního obvodu. Na základě porovnání získáme výslednou hodnotu pro stanovení radonového rizika.

*Mezní hodnoty pro stanovení rizikovosti stavební plochy z hlediska
vniku radonových par do vnitřního prostředí budov*

	Objemová aktivita radonu (k.Bq.m^{-3}) v půdách pro plyny		
Radonové	propustnost		
riziko	nízká	střední	vysoká
nízké	30	20	10
střední	30 - 100	20 - 70	10 - 30
vysoké	100	70	30

2. Plynopropustnost zemin na zkoumaném území

Na základě posouzení pozemku v místě budoucí přístavby v k. ú. Štýřice, dostupných rešeršních informací a znalostí geologického podloží širšího okolí (dokumentace zemního profilu), byla určena kategorie plynopropustnosti stavebního pozemku.

Popis geologického profilu na stavebním pozemku (vrt V1)

Hloubka (m p.t.)	Popis zeminy
0,00 – 0,80	F5 ML
0,80 – 2,50	F6 CL (P)
2,50 – 4,30	F6 CL (T)
4,30 – 4,90	F6 CL (M)
4,90 – 5,10	F4 CS
5,10 – 5,50	S4 SM

Geologický profil je tvořen svrchními prachovitými (místy organickými) hlínami třídy F5, které přecházejí do jemnozrnných fluviálních vrstev třídy F6, s hloubkou pak do hrubozrnných naplavenin třídy F4, následně třídy S4. Podle provedeného posouzení zemin na zkoumaném pozemku lze konstatovat, že prostředí je propustné ve vztahu šíření radonových par. Výsledná kategorie plynopropustnosti zemin je tedy: **střední plynopropustnost**.

3. Výsledky

Rozhodné hodnoty OAR	
Objekt:	stavební plocha – Brno
Místo:	k. ú. Štýřice, p. č. 759/1 (část)

Minimální zjištěná hodnota OAR	19,6 kBq/m ³
Maximální zjištěná hodnota OAR	38,2 kBq/m ³
Průměrná hodnota OAR v podloží plochy	32,4 kBq/m³
Rozhodná hodnota OAR (3. kvartil souboru) (hodnota Cs pro účel ČSN 73 0601)	28,2 kBq/m³
Směrodatná odchylka souboru hodnot OAR	6,2 kBq/m ³

Na základě zjištěných parametrů pozemku (OAR = 28,2 kBq/m³, střední plynopropustnost) lze stavební pozemek zařadit do kategorie středního radonového indexu. Na základě tohoto zjištění musí být stavba umístěná na tomto pozemku ochráněna proti pronikání radonových pár z podloží.

4. Závěrečné zhodnocení

Na základě zjištěné distribuce hodnot objemové aktivity radonu v podloží základové vrstvy, hodnocené území v k. ú. Štýřice s p. č. 759/1 (část), se nachází v kategorii:

plynopropustnost:	střední
kategorie rizikovosti:	střední index

V souladu s paragrafem 4 Vyhlášky č. 76/1991 Sb., změřené hodnoty se nacházejí v kategorii střední rizikovosti, proto je nutno provést dostatečná opatření proti vnikání radonu do objektu. Stavební konstrukce při kontaktu s podložím by měla po celé ploše **obsahovat vrstvu protiradonové izolace** (izolační fólie, lepenka), které bude zároveň sloužit jako hydroizolace. Při provádění těchto opatření musí být brán zřetel na dodržování celistvosti a neporušenosti materiálu.

V Brně dne 20. 10. 2016

RNDr. Z. Grünwald



Měřená plocha (označena červeně)