

BENEŠOV

Ul. Vlašimská

k. ú. Benešov u Prahy
p. č. 1083



Objednatel	Město Benešov	
Zakázka	Benešov, Centrum sociálních služeb	
	Podrobný inženýrskogeologický průzkum	

		Výtisk č.
Číslo zakázky	523 058	1
Archivní číslo	00.654.802	
Geofond	3179/2023	



Závěrečná zpráva o řešení geologického úkolu

dle přílohy č. 3 k vyhl. č. 369/2004 Sb. a zák. 62/1988 Sb.

Název zakázky:

**Benešov, ul. Vlašimská
Centrum sociálních služeb
Podrobný inženýrskogeologický průzkum**

Číslo zakázky: 523 058
Číslo dokumentu: 00.654.802

Etapa geologických prací: Podrobný inženýrskogeologický průzkum

Lokalita: Benešov, ul. Vlašimská p. č. 1083
k. ú. Benešov u Prahy (kód 602191)

Číslo obce: 529303
Region: CZ0200
Kraj: CZ0210
Okres: CZ0211

**Benešov
STŘEDNÍ ČECHY
STŘEDOČESKÝ
Benešov**

Objednatel: **Město Benešov**
Masarykovo náměstí 100 256 01 Benešov

IČO: 00231401

Kontaktní osoba: Ing. Jiří Vávra
Tel.: +420 734 479 391
E-mail: vavra@benesov-city.cz

Zhotovitel: CHEMCOMEX, a.s.
Sídlo: Budischowského 1073 674 01 Třebíč - Borovina
Provozovna: Divize geologie a sanace
Elišky Přemyslovny 379 156 00 Praha 5 - Zbraslav
IČO: 250 76 451
DIČ: CZ 250 76 451
Tel.: +420 226 259 151
Fax: +420 271 750 456
E-mail: spacek@chemcomex.cz

	Datum	Jméno	Podpis	Odpovědný řešitel
Vypracovala	09/2023	Mgr. Eva Pařízková		
Kontrolovala	09/2023	Mgr. Michaela Jančí		
Schválil	09/2023	RNDr. Pavel Špaček		



Závěrečná zpráva podrobného inženýrskogeologického průzkumu pro plánovanou výstavbu domu sociálních služeb v Benešově, ul. Vlašimská, na pozemku s parcel. č. 1083, v k. ú. Benešov u Prahy.

TEXTOVÁ ČÁST:

1. Úvod.....	3
2. Provedené geologické práce	3
3. Přírodní poměry zájmového území	4
3.1 Geomorfologické poměry	4
3.2 Klimatické poměry	4
3.3 Geologické poměry	5
3.4 Hydrologické a hydrogeologické poměry	5
4. Inženýrskogeologické poměry	6
4.1 Geotechnické vlastnosti podzákladí.....	6
4.2 Podzemní voda.....	7
4.3 Základové poměry	8
4.4 Zemní práce	8
5. Rizikové faktory	9
5.1 Radonový průzkum.....	9
5.2 Agresivita podzemní vody.....	9
6. Závěr	10
7. Literatura	11

PŘÍLOHOVÁ ČÁST:

1. Přehledná situace	1 : 25 000
2. Situace zájmového území	1 : 5 000
3. Situace průzkumných sond a geologického řezu	1 : 200
4. Geologický řez s vysvětlivkami	1 : 200/50
5. Geologická dokumentace průzkumných vrtů	1 : 50
6. Protokoly laboratorních analýz	
7. Měření radonu	



1. Úvod

Na základě objednávky **Města Benešov** provedla společnost **CHEMCOMEX, a.s.** podrobný inženýrskogeologický průzkum pro plánovanou výstavbu domu centra sociálních služeb v Benešově, ul. Vlašimská, na pozemku s parcel. č. 1083, k.ú. Benešov u Prahy.

Cílem tohoto průzkumu bylo zjistit geologickou stavbu zájmového území, inženýrskogeologické a hydrogeologické poměry pro plánovanou výstavbu domu centra sociálních služeb. Objekt domu je uvažován nepodsklepený, o 3 NP.

Všechny průzkumy a vyhodnocení jsou provedeny podle platných vyhlášek a norem. Tato zpráva je u společnosti **CHEMCOMEX, a.s.** evidována pod zakázkovým číslem **523 058**.

2. Provedené geologické práce

Před zahájením terénních prací byla provedena rešerše archivních podkladů z archivu **České geologické služby – Geofundu** a z archivu firmy **CHEMCOMEX, a.s.**

Souhrnně byla geologická stavba širšího zájmového území zpracována pracovníky státní geologické služby v rámci základního mapování ČR v měřítku 1 : 50 000 (Kodym, 1997).

V blízkém okolí zájmového území byl v roce 1979 proveden geologický průzkum pro UPZ Benešov - Kavčák, Vlašimská. Seznam použitých archivních podkladů je uveden v kapitole 7.

Vrtné práce proběhly dne 16. 8. 2023. Průzkumné vrty provedla osádka vrtmistra P. Boušeho vrtnou soupravou RDBS mini na pásovém podvozku. Celkem byly provedeny 2 ks průzkumných jádrových vrtů s označením Be-1 a Be-2, o celkové metráži 10,5 m.

Průzkumné vrty byly prováděny technologií jádrového vrtání nasucho. Vrtná jádra byla popsána přítomným geologem, byla pořízena fotodokumentace a odebrány vzorky zemin, hornin a podzemní vody k laboratorním rozborům. Po ukončení vrtných prací byly vrty zlikvidovány hutněním záhozem vytěženého materiálu.

Laboratorní rozborů zemin, hornin a podzemní vody provedla akreditovaná laboratoř **GEMATEST s.r.o.** Protokoly laboratorních analýz jsou uvedeny v příloze č. 6.

Polohopisné a výškopisné zaměření vrtů bylo provedeno v systému S-JTSK a výškopisném systému Balt p. v. a je součástí přílohy č. 5.

Situace průzkumných sond a geologického řezu je uvedena v příloze č. 3. Geologická dokumentace provedených průzkumných vrtů včetně zatřídění a tříd těžitelnosti je uvedena v příloze č. 5.

Stanovení radonového indexu pozemku provedla dne 14. 9. 2023 akreditovaná firma pana **Ing. M. Neznala – RADON v.o.s.** Výsledky měření včetně závěru jsou uvedené v příloze č. 7.



3. Přírodní poměry zájmového území

3.1 Geomorfologické poměry

Zájmové území je zachyceno na následujících mapách:

1 : 50 000

13-33

Benešov

Zájmové území se nachází ve východní části obce Benešov v ulici Vlašimská, na pozemku p.č. 1083 v k.ú. Benešov u Prahy (viz příloha č. 1-3). Na zkoumaném území se v současné době částečně nachází objekt garáže, a dále zpevněné plochy komunikace. Dle katastru nemovitostí jsou zájmové pozemky evidovány jako zastavěná plocha a nádvoří. Povrch terénu je rovinný, s jedním terénním stupněm částečně tvořeným navážkami. Nadmořská výška terénu zájmového území se pohybuje mezi 336,9 m n. m. v západní části parcely a 338,8 m n.m. ve východním cípu plánované zástavby.

Dle *geomorfologického členění ČR* (Demek, 1987) leží zájmové území v oblasti **Konopišťské pahorkatiny**, jež je součástí **Dobříšské pahorkatiny**. Při použití vyššího stupně členění se jedná o **Benešovskou pahorkatinu**.

Konopišťská pahorkatina je členitá pahorkatina v povodí Sázavy, na granitoidech středočeského plutonu sázavského typu, rozčleněný erozně denudační reliéf se strukturními hřbety, suky, s hluboce zaříznutými údolími Sázavy a přítoků.

3.2 Klimatické poměry

Podle *klimatického členění ČR* (Quitt, 1971) náleží zájmové území do okrsku **MT 10** mírně teplé oblasti. Jedná se o území s dlouhým, teplým a mírně suchým létem, krátkými přechodními obdobími s mírně teplým jarem a podzimem a krátkou, mírně teplou a velmi suchou zimou. Průměrná roční teplota vzduchu je 9,5°C, průměrné měsíční minimum bývá v lednu -2,0°C a maximum v červenci 18°C. Mrazových dní v roce bývá cca 120 a ledových dní 35.

Průměrné srážkové úhrny ve vegetačním období zpravidla kolísají v rozmezí 400–450 mm, v zimním období dosahují 200–250 mm. Sněhová pokrývka leží v průměru 55 dní v roce. Průměrné srážky v období 1981 - 2015 činí 704,28 mm (<http://www.suchovkrajine.cz/>).

Zájmové území patří dle ČSN EN 1991-1-3: *Obecná zatížení - Zatížení sněhem* do **II. sněhové oblasti** a dle ČSN EN 1991-1-4: *Obecná zatížení - Zatížení větrem* do **II. větrné oblasti**.

Podle mapy seismických oblastí ČR v příloze ČSN EN 1998-1: *Eurokód 8: Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení - Část 1: Obecná pravidla, seismická zatížení a pravidla pro pozemní stavby* leží zájmová lokalita v území s referenčním zrychlením základové půdy $a_{gR} < 0,03 g$, kde se seismická neuvazuje.

Při nadmořské výšce 337-339 m n. m. je charakteristická hodnota mrazového indexu pro střední dobu návratu 10ti let $Im_k = 424 \text{ °C.den}$.



3.3 Geologické poměry

Z hlediska *regionálně geologického* členění Českého masívu náleží zájmové území ke **středočeskému plutonu** variského stáří.

V posuzovaném území je pluton budován granitem až křemenným dioritem **benešovského typu**. Povrch skalního podloží byl průzkumnými vrty zastiženy v úrovni 0,90 až 2,70 m p.t. (tj. v úrovni 337,90 až 334,26 m n. m.).

V zájmovém území je granit a granodiorit vesměs intenzivně a hluboce zvětralý. Nejsvrchnější reziduální polohy jsou rozpadlé na hrubé, nepravidelně zahliněné písky.

Kvartérní pokryv v zájmovém území je z převážné části budován jen přemístěnými a sekundárně zahliněnými zvětralinami granitu a granodioritu, ty jsou charakteru hlinitých písků a zpravidla dosahují jen minimálních mocností.

Pro údolí Benešovského potoka a jeho přítoků je dále charakteristický soubor fluviálních sedimentů, přičemž převažují písčité, písčitohlinité a písčitojílovité uloženiny, vrtem Be-1 byly zastiženy jíly písčité v pevné konzistenci a hrubozrnné písky ve stavu ulehlém.

Svrchní polohy pokryvu jsou pak tvořeny **navážkami** zastiženými v mocnosti do 0,7 m ve formě zpevněných ploch komunikací a stabilizačních podsypů, dále je předpoklad výskytu přemístěného materiálu vytěženého při stavbě stávajícího bytového domu na p.č. 1083 v podobě hrubozrnného písku eventuálně s úlomky, se svrchní humózní vrstvou.

Geologické poměry zájmového území jsou patrné z geologického řezu (příloha č. 4).

3.4 Hydrologické a hydrogeologické poměry

Dle *Vyhlášky MZ 393/2010 Sb. o oblastech povodí* ve znění pozdějších předpisů spadá posuzovaná lokalita do:

<i>oblast povodí</i>	1-09-03 Sázava od Želivky po ústí
<i>číslo hydrologického pořadí</i>	1-09-03-1360 Benešovský potok
<i>hydrogeologický rajón</i>	6320 Krystalinikum v povodí Střední Vltavy

Dle *hydrogeologické rajonizace* zájmové území leží v **rajónu č. 6320 – Krystalinikum v povodí Střední Vltavy**. Benešovský granit je v zájmovém území intenzivně zvětrán, často do značných hloubek. Vzhledem k písčitému charakteru svrchní zóny zvětralin, mající průlinovou propustnost a značné infiltrační schopnosti, dochází k sycení hlubšího puklinového oběhu.

Průlinově propustný kolektor svahových sedimentů a svrchní zóny zvětrání granitů můžeme charakterizovat koeficientem filtrace v řádu $k = 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$.

Využitelné vydatnosti jímacích objektů situovaných zvětralých granitoidních horninách se mohou pohybovat v setinách l.s^{-1} .

Hladina podzemní vody je mírně napjatá, její ustálená úroveň se nachází dle provedeného měření v úrovni **334,0 – 334,6 m n. m.**

Hladina podzemní vody kolísá v závislosti na klimatických poměrech. Kolísání hladiny



podzemní vody při průměrných srážkových úhrnech můžeme odhadovat okolo 0,5 m.

Zájmové území se dle dostupných informací nenachází v záplavovém území, v ochranném pásmu vodního zdroje ve smyslu *Vyhlášky č. 137/1999 Sb.* ve znění pozdějších předpisů a není ani součástí chráněné oblasti přirozené akumulace vod CHOPAV (<http://heis.vuv.cz/>).

4. Inženýrskogeologické poměry

Základní geologický model stavby podzákladí zájmového území je vyjádřen geologickým řezem, viz příloha č. 4. Situování geologického řezu je zakresleno v příloze č. 3.

V řezu a popisech vrtů jsou odlišeny jednotlivé geotechnické typy základové půdy, které jsou pro potřeby této zprávy účelově označeny jako GT 1 až GT 6, viz níže.

4.1 Geotechnické vlastnosti podzákladí

Zeminy a horniny zastižené v zájmovém území vrtnými pracemi byly podle makroskopického posouzení a laboratorních zkoušek zařazeny do následujících geotechnických typů:

Zeminy pokryvu

recent:

- **GT1 - antropogenní uložení (navážky) a humózní horizont** tvoří svrchní polohu v celém zájmovém území a dosahují mocnosti v rozmezí 0,2 – 0,7 m. Navážky jsou tvořeny konstrukcí vozovky, případně přemístěným místním materiálem typu písků hrubozrnných s úlomky, a dále horizontem humózních hlín. Jsou středně ulehlé. Jako základová půda jsou navážky **nevhodné**. Dle *ČSN P 73 1005* navážky odpovídají klasifikačnímu symbolu **Y**, eventuálně **OY**.

kvartér:

- **GT2 – písky** s jemnozrnnou příměsí jsou převážně hrubozrnné, případně s úlomky granitu do 3 cm (20 %), ulehlé, hnědé až hnědorezavé barvy. Dle *ČSN P 73 1005* se jedná o písky s příměsí jemnozrnné zeminy třídy **S3 S-F**.
- **GT3 – písčité jíly** jsou pevné konzistence, tmavě hnědorezavé. Jejich povrch byl průzkumným vrtem Be-1 zastižen v úrovni 335,36 m n. m. Dle *ČSN P 73 1005* se jedná o jíly písčité třídy **F4 CS**.

Horniny skalního podkladu (karbon-perm)

benešovský granit:

- **GT4 – zcela zvětralý granit (eluvium)** charakteru písku hrubozrnného s jemnozrnnou příměsí, ulehlého, tmavě hnědošedý, biotitický. Ve smyslu *ČSN P 73 1005* jsou zcela zvětralé břidlice řazeny do třídy **R6 (S3 S-F)**.
- **GT5 – zvětralý granit** je rozpukaný až celistvý, s úlomky 5-10 eventuálně s návrty po 5-10 cm, lámatelnými v ruce, tmavě hnědočervený. Dle klasifikace *ČSN P 73 1005* patří hornina při tomto stupni zvětrání do třídy **R6/R5**.



- **GT6 – aplitové žíly granitoidního složení** byly zastiženy lokálně v mocnosti 0,1 – 0,6 m. Je rozpukaná a úlomkovitě rozpadavá s velikostí jednotlivých úlomků 5-10 cm. Hornina je tvrdá, úlomky lze obtížně rozbít kladivem. Dle klasifikace ČSN P 73 1005 patří hornina do třídy R4/R3.

V následujících tabulkách 1 a 2 jsou uvedeny geotechnické vlastnosti výše uvedených typů. Hodnoty pro GT1 vzhledem k nevhodnosti a heterogenitě neuvádíme.

Tabulka 1. Geotechnické vlastnosti základové půdy – zeminy

geotechnický typ základové půdy	GT 2	GT 3
zatřídění dle ČSN P 73 1005	S3 S-F	F4 CS
ulehllost či konzistence dle ČSN EN ISO 14688-2	ulehlé	pevná
objemová tíha γ_n [kNm ⁻³]	17,5	18,5
Poissonovo č. ν [1]	0,30	0,35
úhel vnitřního tření ϕ_{ef} [°] ϕ_u [°]	30 -	25 10
soudržnost c_{ef} [kPa] c_u [kPa]	0 -	20 75
modul přetvárnosti E_{def} [MPa]	15	10

⇒ všechny hodnoty geotechnických vlastností jsou stanoveny pro zeminy v rostlém sekundárně nenarušeném stavu.

Tabulka 2. Geotechnické vlastnosti základové půdy – horniny

geotechnický typ základové půdy	GT 4	GT 5	GT6
zatřídění dle ČSN P 73 1005	R6 (S3 S-F)	R6/R5	R4/R3
objemová tíha γ_n [kNm ⁻³]	18	22	24
Poissonovo č. ν [1]	0,35	0,25	0,20
pevnost v prostém tlaku σ_c [MPa]	0,5	3	30
modul přetvárnosti E_{def} [MPa]	20	40	150

⇒ všechny hodnoty geotechnických vlastností jsou stanoveny pro horniny v rostlém sekundárně nenarušeném stavu.

4.2 Podzemní voda

Podzemní voda byla zastižena průzkumnými vrty Be-1 a Be-2, na lokalitě se nachází i stávající studna St-1, v níž byla změřena hladina podzemní vody. Údaje o naražené a ustálené hladině podzemní vody v průzkumných vrtech a studni jsou přehledně uvedeny v následující tabulce 3.

Tabulka 3. Úroveň naražené a ustálené hladiny podzemní vody v průzkumných vrtech a studni

název objektu	datum měření	hloubka objektu [m]	terén [m n. m.]	naražená HPV		ustálená HPV	
				[m p.t.]	[m n. m.]	[m p.t.]	[m n. m.]
Be-1	16.8.2023	5,50	336,96	3,50	333,46	2,92	334,04
Be-2	16.8.2023	5,00	338,81	4,80	334,01	4,25	334,56
St-1	31.5.2023	5,86	338,50	-	-	4,20	334,30
	16.8.2023					4,29	334,21

⇒ datum měření se vztahuje na měření ustálené hladiny podzemní vody.

⇒ nadmořské výšky jsou udány v systému Bpv.

Z provedeného měření hladin podzemní vody v průzkumných vrtech je patrné, že **hladina**



podzemní vody se v prostoru plánované výstavby centra sociálních služeb nachází v úrovni **334,04 – 334,56 m n. m.** V průběhu roku bude hladina podzemní vody mírně kolísat v závislosti na atmosférických srážkách.

Generelní směr proudění podzemní vody je k západu, k bezejmennému pravostrannému přítoku Benešovského potoka, který tvoří drenážní bázi širšího zájmového území.

4.3 Základové poměry

Základové poměry jsou posuzovány dle ČSN EN 1997-1: Eurokód 7 Navrhování geotechnických konstrukcí, část 1: obecná pravidla a dle ČSN P 73 1005 Inženýrskogeologický průzkum.

Dle ČSN EN 1997-1: Eurokód 7 Navrhování geotechnických konstrukcí, část 1: obecná pravidla a i dle ČSN P 73 1005 Inženýrskogeologický průzkum bude třeba při projektu postupovat podle **2. geotechnické kategorie**, jelikož horninové prostředí se svými vlastnostmi v prostoru zájmové oblasti podstatně mění. Podzemní voda nebude mít nepříznivý vliv na základovou konstrukci. Vlastnosti základové půdy se v úrovni základové spáry budou lišit, budou tvořeny písčitými sedimenty **GT2** v jihozápadní části území a skalním podložím typu **GT5** v severovýchodní části území. Detailní vlastnosti a směrné normové charakteristiky těchto geotypů jsou uvedeny v kapitole 4. **Hladina podzemní vody** se v prostoru plánované výstavby domu centra sociálních služeb nachází v úrovni **2,92 – 4,29 m p.t. v závislosti na morfologii terénu (tj. 334,04 – 334,56 m n. m.)**.

Povrch skalního podloží byl průzkumnými vrty zastižen v úrovni **0,9 až 2,7 m p.t. (tj. v úrovni 337,91 – 334,26 m n. m.)**.

4.4 Zemní práce

Dle ČSN P 73 1005 Inženýrskogeologický průzkum budou zemní práce prováděny v zeminách **třídy těžitelnosti I-II**. Podrobně jsou třídy těžitelnosti uvedené v následující tabulce 4 a v geologickém popisu vrtů (viz příloha č. 5).

Tabulka 4. Zatřídění do tříd těžitelnosti dle ČSN P 73 1005

geotechnický typ	geologický název	třída těžitelnosti
GT1	antropogenní uloženiny (navážky)	I-II
GT2	písky	I
GT3	písčité jíly	I
GT4	eluvium granitů	I
GT5	zvětralý granit	I
GT6	aplit	II

Výkopy v navážkách se do hloubky 0,7 m a v píscích s jemnozrnnou příměsí do 1,3 m se nad hladinou podzemní vody udrží svíslé po dobu nezbytně nutnou pro výstavbu. Hlubší výkopy je třeba pažit, nebo svahovat.

Vytěžené navážky GT1 jsou celkově hodnoceny jako podmíněčně vhodné až nevhodné pro



další použití v závislosti na jejich složení. Vzhledem k heterogenitě navážek doporučujeme jejich vhodnost k zpětným zásypům a dalšímu použití upřesnit při provádění zemních prací. Kvartérní sedimenty GT3 jsou podmíněčně vhodné pro další použití. Kvartérní sedimenty GT2 jsou zeminy namrzavé, podmíněčně vhodné do aktivní zóny. Jedná se o zeminy vhodné do násypů.

5. Rizikové faktory

5.1 Radonový průzkum

Zájmové území je dle provedeného radonového měření zařazeno do prostoru **vysokého radonového indexu pozemku**. Zpráva z měření radonu je součástí přílohy č. 7.

5.2 Agresivita podzemní vody

Za účelem zjištění agresivity podzemní vody byl z průzkumného vrtu Be-1 odebrán vzorek podzemní vody. V následující tabulce 5 jsou přehledně uvedeny výsledky provedeného rozboru podzemní vody. Protokoly laboratorních analýz jsou uvedeny v příloze č. 6.

Tabulka 5. Agresivita podzemní vody na betonové konstrukce

název objektu	hloubka odběru [m]	SO ₄ ²⁻ [mg/l]	pH [-]	CO ₂ agresivní [mg/l]	NH ₄ ⁺ [mg/l]	Mg ²⁺ [mg/l]	výsledný stupeň agresivity
Be-1	4,30	86,8	7,5	<2	1	29,2	neagresivní

Limity:	200 - 600	5,5 - 6,5	15 - 40	15 - 30	300 - 1000	X A1
	600 - 3000	4,5 - 5,5	40 - 100	30 - 60	1000 - 3000	X A2
	3000 - 6000	4,0 - 4,5	> 100	60 - 100	> 3000	X A3

Podle provedených laboratorních rozborů se dle ČSN EN 206-1 Beton - Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda jedná o **neagresivní vodu** na betonové konstrukce.

Dle ČSN 03 8375 – Ochrana kovových potrubí uložených v půdě nebo ve vodě proti korozi se jedná o vodu s **velmi nízkým stupněm agresivity** (pH), **středním stupněm agresivity** (chloridy a sírany), a **velmi vysokým stupněm agresivity** (konduktivita).



6. Závěr

Společnost **CHEMCOMEX, a.s.** provedla podrobný inženýrskogeologický průzkum pro plánovanou výstavbu domu centra sociálních služeb v Benešově, ul. Vlašimská, na parcele č. 1083, k.ú. Benešov u Prahy. Problematika budoucího staveniště je podrobněji rozvedena v jednotlivých částech kapitol č. 4-5. Schematicky ji lze shrnout v následujících bodech:

- dle *ČSN EN 1997-1 EUROKÓD 7* - Navrhování geotechnických konstrukcí je třeba při návrhu založení postupovat podle **2. geotechnické kategorie**.
- vlastnosti základové půdy se v úrovni základové spáry budou v rámci zájmového území měnit, budou tvořeny písčitými sedimenty **GT2** v jihozápadní části území a skalním podložím typu **GT5** v severovýchodní části území. V rámci zpracování návrhu základových konstrukcí je třeba s nerovnoměrným sedáním v základové spáře počítat a základovou konstrukci navrhnout dostatečně tuhou.
- **navážky** v zájmovém prostoru dosahují **mocnosti do 0,9 m**.
- celková **mocnost kvartérního pokryvu včetně navážek** se v zájmovém území pohybuje v rozmezí **0,9 až 2,7 m**.
- **povrch skalního podloží** byl průzkumnými vrty zastižen v úrovni **0,9 - 2,7 m p.t. (tj. v úrovni 337,91 – 334,26 m n. m.)**.
- zemní práce budou prováděny v zeminách **třídy těžitelnosti I-II**.
- **hladina podzemní vody** se nachází v úrovni **2,92 – 4,25 m p.t. (tj. 334,04 - 334,56 m n. m.)**.
- podle provedeného laboratorního rozboru se dle *ČSN EN 206-1* jedná o **neagresivní vodu** na betonové konstrukce, a **vodu agresivní** na ocel.

Podrobně jsou závěry a doporučení diskutovány v předcházejících kapitolách. Případné problémy vzniklé při výstavbě domu centra sociálních služeb doporučujeme řešit ve spolupráci se zpracovateli této zprávy.

V Praze dne 15. 9. 2023

Vypracovala:

Mgr. Eva Pařízková



7. Literatura

Beneda, Pařízková (2020):

Závěrečná zpráva předběžného geotechnického průzkumu II/112 – severovýchodní obchvat Benešova, II. etapa, MS CHEMCOMEX.

Demek, J. et al. (1987):

Zeměpisný lexikon ČSR, Hory a nížiny - Academia, Praha.

Quitt, E. (1971):

Klimatické oblasti Československa – Studia geographica 16, Brno.

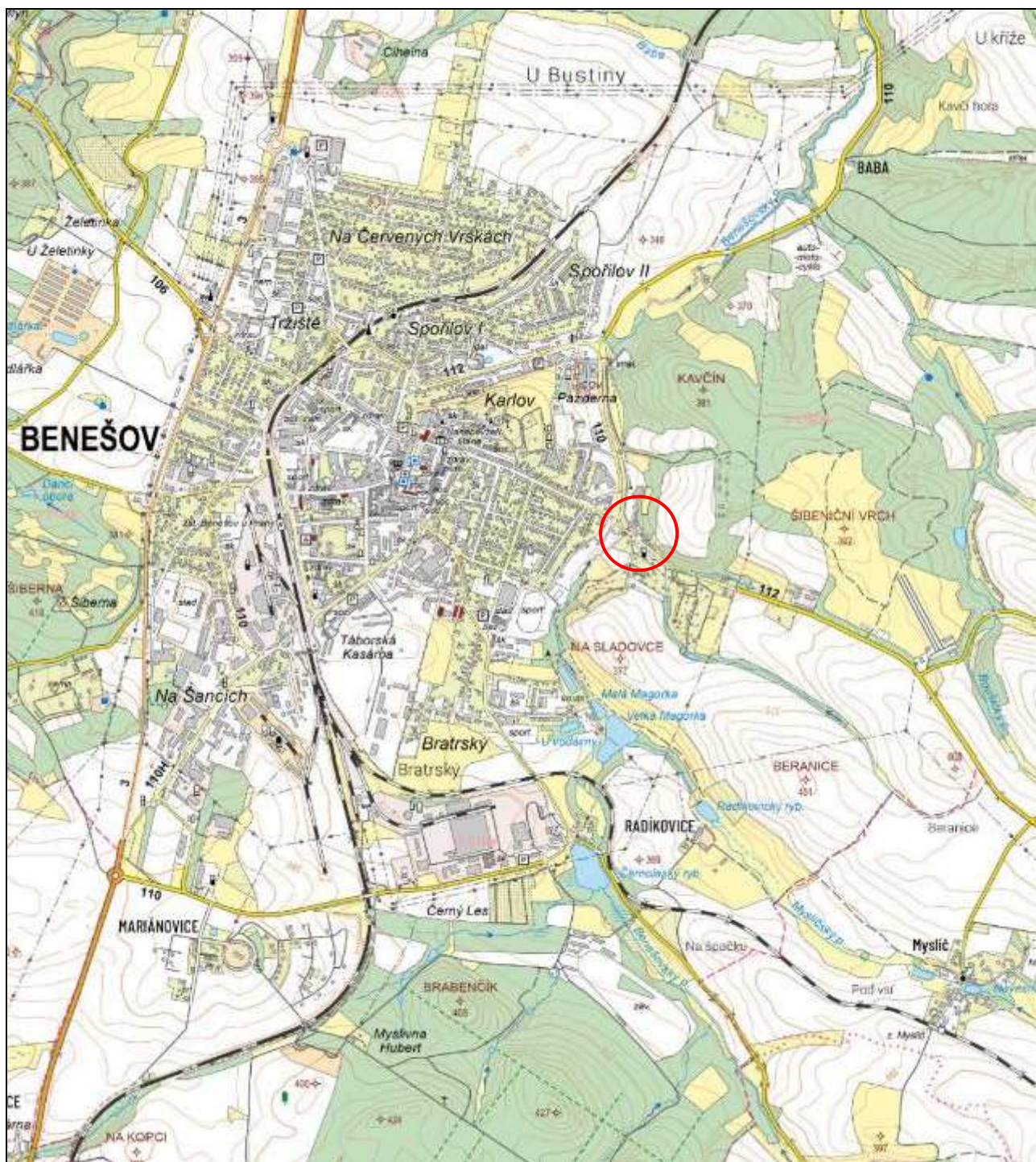
Štěrbá, J. (1979):

Závěrečná zpráva, inženýrskogeologický průzkum pro ÚPZ Benešov-Kavčák, Vlašimská, GF P027365.


<http://www.geology.cz/extranet>

<http://heis.vuv.cz/>

<http://www.suchovkrajine.cz>



Vysvětlivky:

 ... zájmové území

chemcomex
divize geologie a sanace
156 00 praha 5, elišky přemyslovny 379



Podrobný IG průzkum		Benešov, ul. Vlašimská, p. č. 1083, k.ú. Benešov u Prahy	
CENTRUM SOCIÁLNÍCH SLUŽEB		datum:	IX/2023
Přehledná situace		zak. č.	523 058
		dok. č.	00.654.802
1 : 25 000		podklad převzat z ČÚZK	příloha č. 1



Vysvětlivky:

 zájmové území

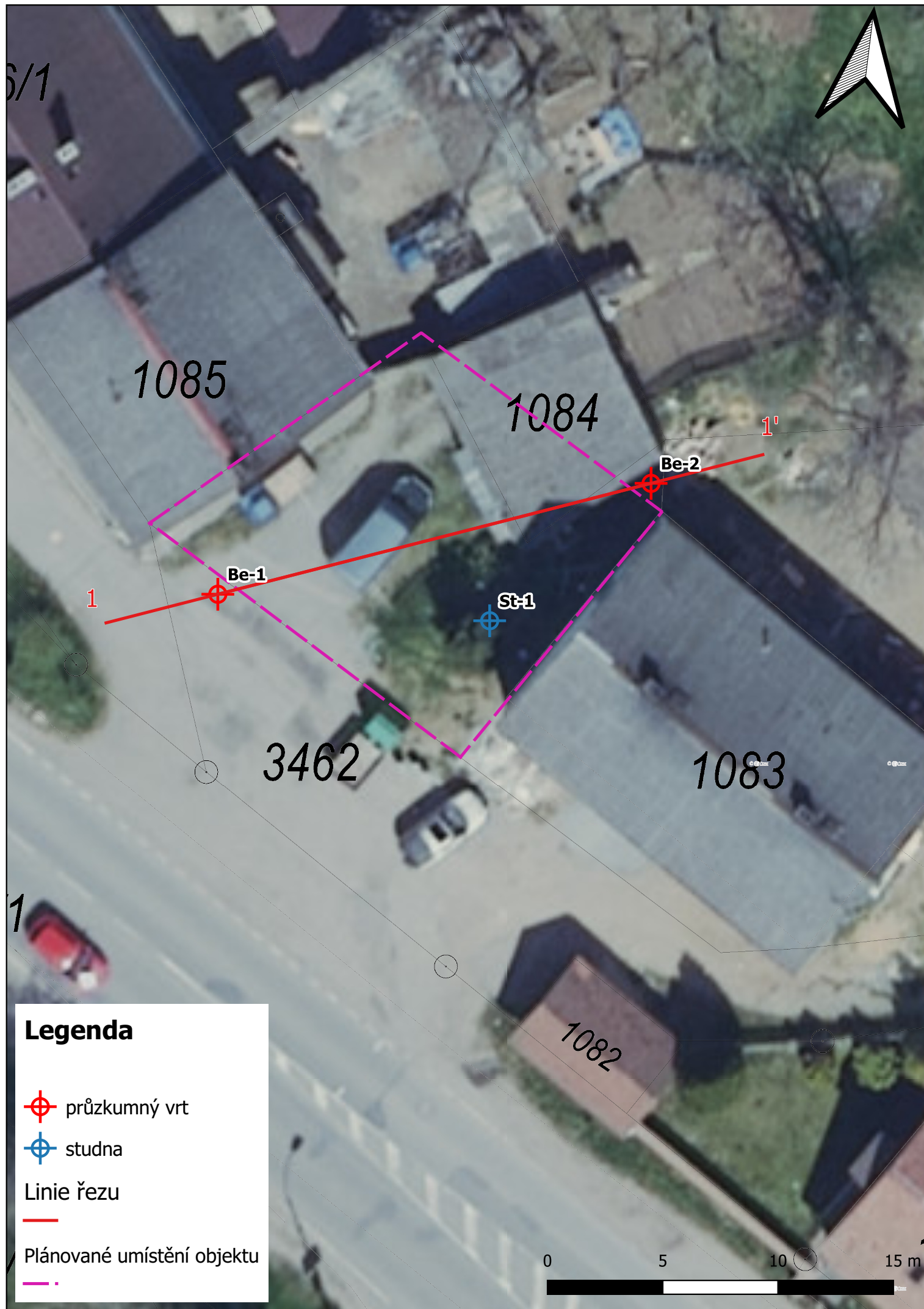
chemcomex
divize geologie a sanace
156 00 praha 5, elišky přemyslovny 379



Podrobný IG průzkum		Benešov, ul. Vlašimská, p. č. 1083, k.ú. Benešov u Prahy	
CENTRUM SOCIÁLNÍCH SLUŽEB		datum:	IX/2023
Situace zájmového území		zak. č.	523 058
		dok. č.	00.654.802
1 : 5 000		podklad převzat z ČÚZK	příloha č. 2

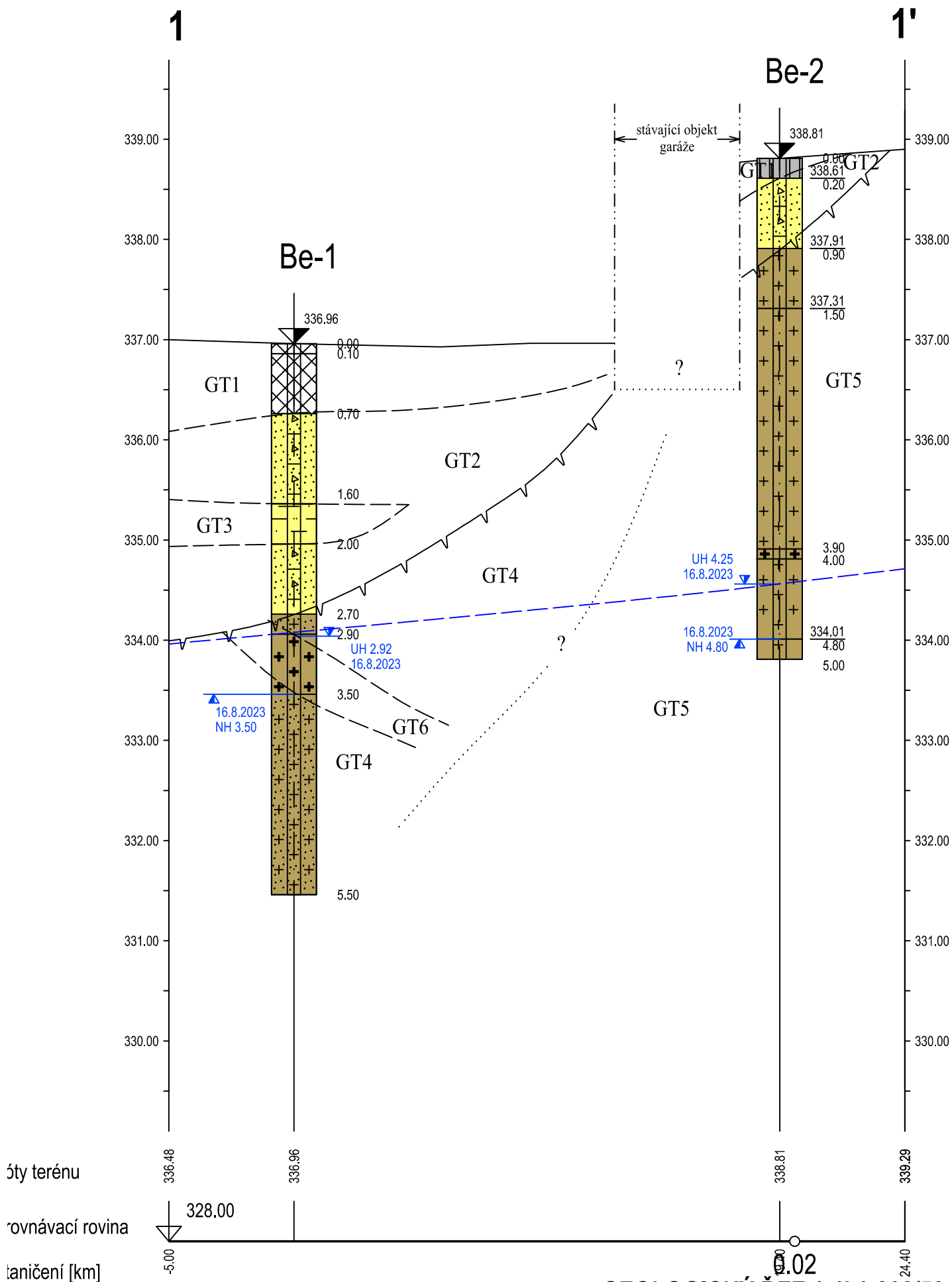


Podrobný IG průzkum	Benešov, ul. Vlašimská, p. č. 1083, k.ú. Benešov u Prahy		
CENTRUM SOCIÁLNÍCH SLUŽEB		datum:	IX/2023
Situace průzkumných sond a geologického řezu		zak. č.	523 058
		dok. č.	00.654.802
1 : 200		podklad převzat od PDS	příloha č. 3



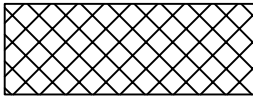
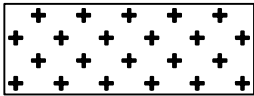
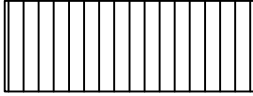

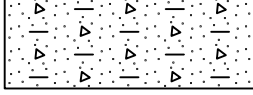

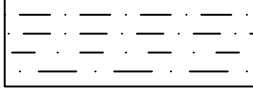

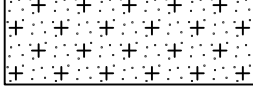
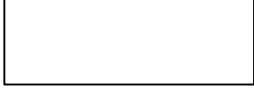
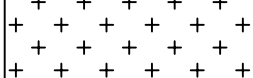


Podrobný IG průzkum	Benešov, ul. Vlašimská, p. č. 1083, k.ú. Benešov u Prahy		
CENTRUM SOCIÁLNÍCH SLUŽEB		datum:	IX/2023
Geologický řez s vysvětlivkami		zak. č.	523 058
		dok. č.	00.654.802
1:200/50		příloha č.	4



CHEMCOMEX, a.s., DGS 156 00 Praha 5-Zbraslav E. Přemyslovny 379	Benešov, ul. Vlašimská Centrum sociálních služeb, IGP	Vypracovala: Zodp. proj.:	Mgr. E. Pařízková RNDr. P. Špaček	Zak. číslo: 523058	Soub.	Příloha: 4/1
---	--	------------------------------	--------------------------------------	-----------------------	-------	-----------------

LEGENDA POUŽITÝCH ZNAČEK PRO VRSTVY A STRATIGRAFIE:

GT1		Navážka	GT6		Aplit navětralý
GT1		Humózní hlína			Kvartér
GT2		Písek s jemnozrnnou příměsí, eventuálně s úlomky			Recent
GT3		Jíl písčitý			Karbon
GT4		Granit zcela zvětralý (eluvium)			Recent
GT5		Granit silně zvětralý			

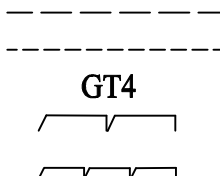
HRANICE:

Rozhraní vrstev ověřené
Rozhraní vrstev předpokládané

Označení vrstev

Předkvarterní podklad, nebo
předkvarterní skalní podklad

Předkvarterní podklad neověřený, nebo
předkvarterní skalní podklad neověřený



KLASIFIKACE:

Těžitelnost
dle ČSN 73 3050:

první třída	1
druhá třída	2
třetí třída	3
sedmá třída	7

Těžitel. dle
ČSN P 73 1005:

první třída	I
druhá třída	II
třetí třída	III

SONDA NEBO VRT:

Jméno sondy

Nadmořská výška sondy

Vzorky:

Neporušený vzorek zeminy
s lab. číslem vzorku

Porušený vzorek zeminy
s lab. číslem vzorku

Porušený vzorek zeminy - jádro
s lab. číslem vzorku

Technologický vzorek zeminy
s lab. číslem vzorku

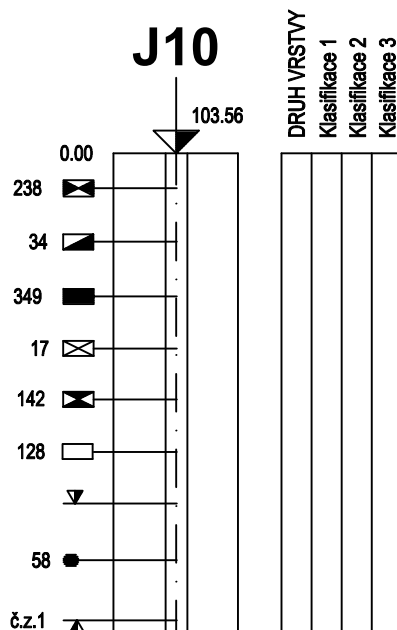
Skalní vzorek
s lab. číslem vzorku

Jiný vzorek
s lab. číslem vzorku

Hladina podzemní vody ustálená

Vzorek vody
s lab. číslem vzorku

Hladina podzemní vody naražená
s číslem zvodně



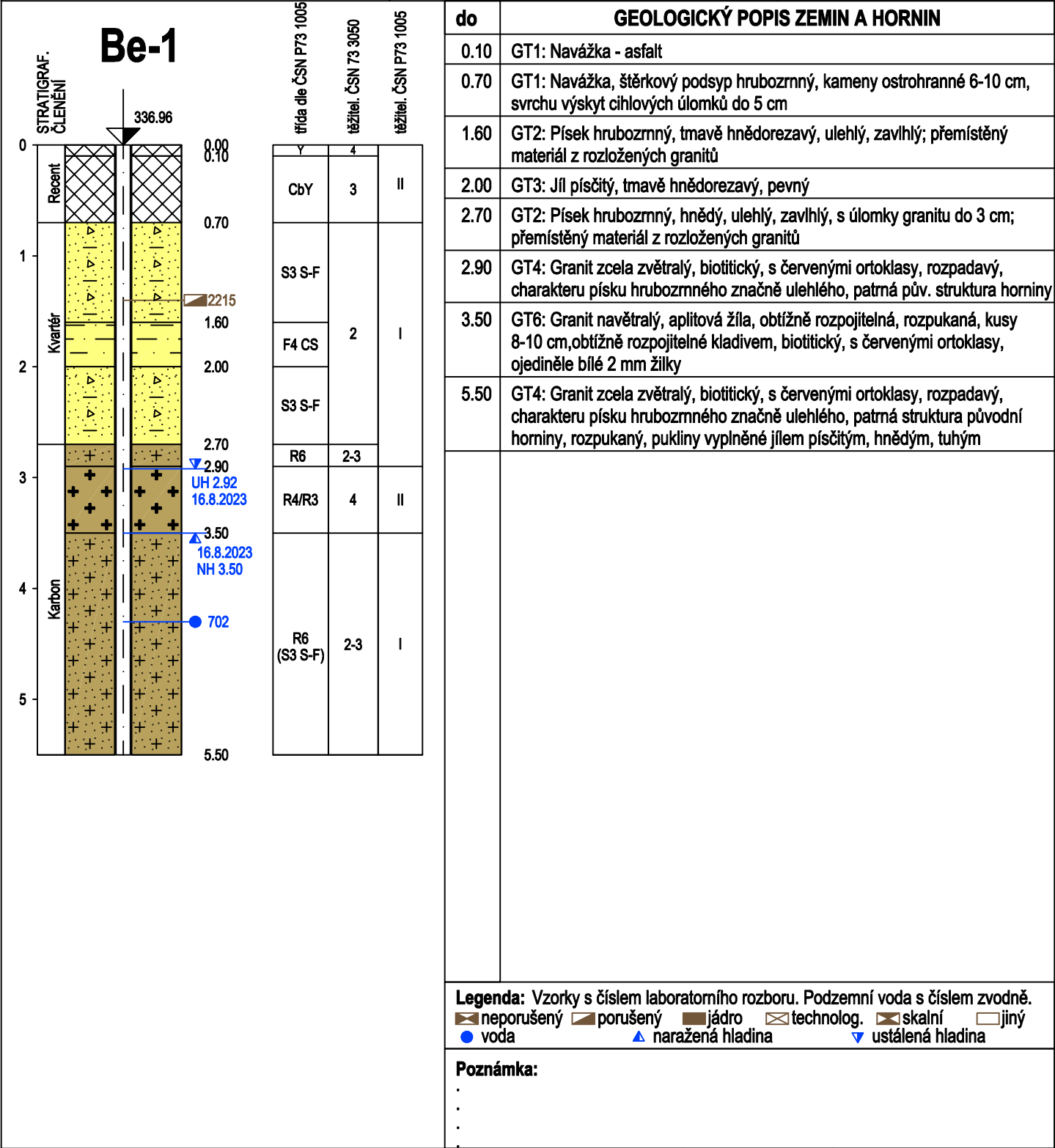
LEGENDA KE GEOLOGICKÉMU PROFILU

CHEMCOMEX, a.s., DGS 156 00 Praha 5-Zbraslav E. Přemyslovny 379	Benešov, ul. Vlašimská Centrum sociálních služeb, IGP	Vypracovala: Mgr. E. Pařízková Zodp. proj.: RNDr. P. Špaček	Zak. číslo: 523058	Soub.	Příloha: 4/2
---	--	--	--------------------	-------	--------------



Podrobný IG průzkum	Benešov, ul. Vlašimská, p. č. 1083, k.ú. Benešov u Prahy		
CENTRUM SOCIÁLNÍCH SLUŽEB		datum:	IX/2023
Geologická dokumentace průzkumných vrtů		zak. č.	523 058
		dok. č.	00.654.802
1 : 50		příloha č.	5

CHEMCOMEX, a.s., Divize geologie a sanace 156 00 Praha 5-Zbraslav, E. Přemyslovny 379			GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU		Be-1
Vrtmistr: P. Bouše		Hloubka sondy [m]: 5.50		Y= 727 369.57	
Typ soupravy: RDBS mini		Hladina podz. vody:		X= 1 079 475.38	
Datum provedení - od: 16.8.2023		naražená [m]: Hl.= 3.50, Z = 333.46		Z= 336.96	
- do: 16.8.2023		ustálená [m]: Hl.= 2.92, Z = 334.04		Souř.systémy: JTSK / Balt	
od: 0.00 [m]	do: 1.20 [m]	vtřáno DN 176 [mm]	od: [m]	do: [m]	paženo DN [mm]
1.20	4.00	156			
4.00	5.50	136			
			Okres: Benešov Katastr.území: Benešov u Prahy Mapa 1:25000: 13-333		



CHEMCOMEX, a.s., Divize geologie a sanace 156 00 Praha 5-Zbraslav, E. Přemyslovny 379			GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU			Be-2		
Vrtmistr: P. Bouše		Hloubka sondy [m]: 5.00				Y=		727 350.78
Typ soupravy: RDBS MINI		Hladina podz. vody:				X=		1 079 470.57
Datum provedení - od: 16.8.2023		naražená [m]: Hl.= 4.80, Z = 334.01				Z=		338.81
- do: 16.8.2023		ustálená [m]: Hl.= 4.25, Z = 334.56				Souř.systémy:		JTSK / Balt
od: 0.00 [m]	do: 1.50 [m]	vrtáno DN 176[mm]		od: [m]	do: [m]	paženo DN [mm]		Okres: Benešov
1.50	4.00	156						Katastr.území: Benešov u Prahy
4.00	5.00	136						Mapa 1:25000: 13-333

<div><div>STRATIGRAF. ČLENĚNÍ</div><div><div>Be-2</div><div><div>0</div><div>1</div><div>2</div><div>3</div><div>4</div><div>5</div></div><div><div>0.00</div><div>338.61</div><div>0.20</div><div>337.91</div><div>0.90</div><div>337.31</div><div>1.50</div><div>2216</div><div>3.90</div><div>4.00</div><div>UH 4.25</div><div>16.8.2023</div><div>NH 4.80</div><div>16.8.2023</div><div>4.80</div><div>5.00</div><div>2217</div></div><div><div>0</div><div>1</div><div>2</div><div>3</div><div>4</div><div>5</div></div><div><div>R</div><div>Kvartér</div><div>Karbon</div></div></div></div>			třída dle ČSN 73 6133 těžitel. ČSN 73 3050 těžitel. ČSN 73 6133		
			OY	1	
			S3 S-F	2	
			R6		
			R6/R5	3	I
			R4/R3	4	II
			R6/R5		
			R5	3-4	I
			do GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN		
			0.20 GT1: Humózní hlína, hnědočerná, písčitá, svrchu drn		
			0.90 GT2: Písek hrubozrný, s úlomky granitu 2-10 cm, tmavě hnědorezavý, neulehlý; deluvium		
			1.50 GT5: Granit silně zvětralý, rozpukaný, úlomky 5-10 cm rozpojitelné v prstech, s hojnými černými manganovými povlaky a červenými zrnky ortoklasu, biotitický, střednězrný (zrna do 2 mm), tmavě hnědý		
			3.90 GT5: Granit silně zvětralý, rozpukaný až celistvý, úlomky 8 cm až návrty po 3-5 cm, tmavě hnědočervený, ojediněle bělavá žilka do 2 mm, snadno rozpojitelné v ruce, s hojnými černými manganovými povlaky a červenými zrnky ortoklasu, biotitický, střednězrný (zrna do 2 mm), tmavě hnědý		
			4.00 GT6: Granit navětralý, aplitová žíla, rozpukaná, úlomky do 5 cm obtížně rozpojitelné kladivem		
			4.80 GT5: Granit silně zvětralý, rozpukaný až celistvý, úlomky 8 cm až návrty po 3-5 cm, tmavě hnědočervený, ojediněle bělavá žilka do 2 mm, rozpojitelné v ruce, s hojnými černými manganovými povlaky a červenými zrnky ortoklasu, biotitický, střednězrný (zrna do 2 mm), tmavě hnědý, zavlhlý		
			5.00 GT5: Granit silně zvětralý, rozpukaný až masivní, tmavě hnědý, návrty po 10 cm, obtížně rozpojitelný kladivem, pukliny sevřené; zvodnělý		
			Legenda: Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně. ■ neporušený ■ porušený ■ jádro ■ technolog. ■ skalní ■ jiný ● voda ▲ naražená hladina ▼ ustálená hladina		
			Poznámka: . . .		
Název akce: Benešov, centrum sociálních služeb, ul. Vlašimská, IGP			Měřítko: 1: 50	Zak. číslo: 523058	
Dokumentovala, vyhodnotila, zpracovala: Mgr. E. Pařízková			Příloha č.: 5/2		



Podrobný IG průzkum	Benešov, ul. Vlašimská, p. č. 1083, k.ú. Benešov u Prahy		
CENTRUM SOCIÁLNÍCH SLUŽEB		datum:	IX/2023
Protokoly laboratorních analýz		zak. č.	523 058
		dok. č.	00.654.802
		příloha č.	6

PROTOKOL O ZKOUŠCE

Zadavatel	:	CHEMCOMEX, a.s., Elišky P emyslovny 379, 156 00 Praha 5 - Zbraslav	
Název akce	# :	Benešov, Vlašimská, IGP	
Ozna ení vzorku	# :	Be-1	
Popis vzorku	:	voda	.protokolu : 561/23
Datum odb ru	# :	16.8.2023	.zakázky : 3391/23
Odebral	:	zadavatel	.vzorku : 702
Datum dodání	:	18.8.2023	Strana : 1/2
Analýzy provedeny	:	18.8.2023 - 28.8.2023	

VÝSLEDKY ZKOUŠEK

pH	:	7,5	Vzhled vody :	bezbarvá	pr hledná
Konduktivita	mS/m :	84,8	Pach :	žádný	
KNK _{4,5}	mmol/l :	3,6	Sediment :	silný	
Langelier v index	:	0,1	hn dý		
Oxid uhli itý agresivní	mg/l :	<2			

Kationty	mg/l	Anionty	mg/l
Amonné ionty	1,0	Chloridy	43,8
Vápník	84,2	Hydrogenuhli itany	220
Ho ík	29,2	Sírany	86,8

Suma Ca+Mg mmol/l : 3,30

VÝROK O SHOD

(Provedl Ing. Jan Manda . Ve výroku o shod nejsou započteny nejistoty měření.)

Stupe agresivity podle SN EN 206+A2 - Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda:
neagresivní

Stupe agresivity podle SN 03 8375 - Ochrana kovových potrubí uložených v p d nebo ve vod proti korozi:
velmi nízká I. (pH), střední II. (chloridy + sírany), velmi vysoká IV. (konduktivita)

Informace dodané zadavatelem jsou ozna eny symbolem #.

Zkušební laborato neodpovídá za informace dodané zadavatelem, které mohou mít vliv na platnost výsledk zkoušek.

Výsledky se vztahují ke vzorku, jak byl přijat.

Výsledky zkoušek se vztahují pouze ke zkoušeným položkám.

Protokol o zkoušce nesmí být bez písemného souhlasu laborato e reprodukován jinak než celý.

Pozn. k metodám

Ukazatel	Metoda	Norma	Nejistota	Statut zk.
Vzhled vody	SOP V30	-	-	N
Průhlednost vody	SOP V30	-	-	N
Pach	SOP V30	-	-	N
Charakteristika pachu	SOP V30	-	-	N
Množství sedimentu	SOP V30	-	-	N
Barva sedimentu	SOP V30	-	-	N
pH	SOP V08	SN ISO 10523	2%	A
Konduktivita	SOP V09	SN EN 27888	5%	A
Langelierův index	SOP V11	TNV 75 7121	10%	A
Suma Ca+Mg	SOP V29	SN ISO 6059	10%	A
KNK _{4,5}	SOP V07	SN EN ISO 9963-1	5%	A
Oxid uhličitý agresivní	SOP V11	TNV 75 7121	-	A
Amonné ionty	SOP V01	SN ISO 7150-1	10%	A
Hydrogenuhličitany	SOP V31	SN 75 7373	5%	N
Chloridy	SOP V15 A	SN ISO 9297	10%	A
Síraný	SOP V14 B	ASTM D 516-88	10%	A
Hodinek	SOP V29	SN ISO 6059	10%	A
Vápník	SOP V10	SN ISO 6058	5%	A

Rozšířená nejistota jednotlivých stanovení je součinem standardní nejistoty a koeficientu rozšíření $k=2$, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí asi 95 %. Tato nejistota nezahrnuje případně z odberu vzorků a neuvádí se u výsledků pod mezí stanovitelnosti.

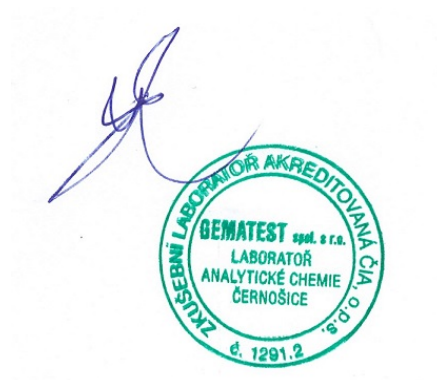
Místo provedení zkoušek: Dr. Janského 954, 252 28 Černošice

Zkratky:

A - zkouška v rozsahu akreditace

N - zkouška mimo rozsah akreditace

SA - subdodávka v rozsahu akreditace



Vydal v Černošicích 28.8.2023

Ing. Jan Manda
zástupce vedoucího laboratoře



PROTOKOL O LABORATORNÍCH ZKOUŠKÁCH

Č. protokolu: **74-01-2023**

Celkový počet listů: 7

List číslo: 1/7

Název zakázky *)	BENEŠOV,VLAŠIMSKÁ, IGP
Název a adresa zadavatele	CHEMCOMEX A.S,TECHNOLOG.CENTR,BRNENSKA 327,TREBIC
Číslo úkolu *)	523058
Laboratorní čísla vzorků	2215-2217
Odběr vzorků in situ zajistil	<i>Zadavatel</i>
Datum odběru vzorků *)	16.08.2023
Datum dodání do laboratoře	17.08.2023
Místo provedení zkoušek	Laboratoř geomechaniky Praha

Název použitého zkušebního postupu

Stanovení vlhkosti zemin (A)	ČSN EN ISO 17892-1
Laboratorní stanovení konzistenčních mezí (B)	ČSN EN ISO 17892-12
Laboratorní stanovení meze tekutosti (B)	ČSN EN ISO 17892-12
Stanovení zrnitosti zemin (C)	ČSN EN ISO 17892-4
Stanovení indexu bodové pevnosti v tlaku přírodního kamene (D)	ČSN EN 1926 (721142), (příloha B) (N)

Související normy a dokumenty

Geotechnický průzkum a zkoušení- Pojmenování a zařizování zemin. Část 2: Zásady pro zařizování	ČSN EN ISO 14688-2
Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací	ČSN 73 6133
Malé vodní nádrže	ČSN 75 2410
Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí-Část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy	

*) údaje byly převzaty od dodavatele

Zkoušky označené symbolem (N) byly prováděny jako neakreditované. Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků výše uvedených laboratorních čísel, jak byly přijaty do laboratoře. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí tento dokument reprodukovat jinak než celý. Změny a doplňky mohou být provedeny pouze laboratoří, která dokument vystavila.

GEMATEST spol. s r.o.
Laboratoř geomechaniky Praha
Dr. Janského 954
252 28 Černošice
tel.: 251643132



Protokol o zkoušce včetně Výroku o shodě vystavil a schválil:

Datum vystavení: 23.8.2023

Mgr. Přemysl Urban – zást. vedoucí laboratoře

23.8.2023

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

NÁZEV ÚKOLU : **BENEŠOV, VLAŠIMSKÁ, IGP**
ČÍSLO ÚKOLU : **523058**

SONDA HLOUBKA [m] LAB. Č. TYP VZORKU	BE-1 1,3 - 1,5 2215 POLOPORUŠ.	BE-2 1,5 - 2,0 2216 SKALNÍ HOR.	BE-2 4,8 - 5,0 2217 SKALNÍ HOR.	
VLHKOST ¹⁾ (A) [%]	10,2			
MEZ TEKUTOSTI ²⁾ (B) [%]	NEPLASTICKÝ			
MEZ PLASTICITY ²⁾ (B) [%]	NEPLASTICKÝ			
ČÍSLO PLASTICITY ²⁾ (B) [%]	NEPLASTICKÝ			
BARVA VZORKU (N)	HNĚDÁ			
INDEX BODOVÉ PEVNOSTI [MPa] PRŮMĚRNÁ HODNOTA I _s (50) nepravidelné těleso (D)		0,06	0,08	
PŘEPOČÍтанÁ. PEVNOST [MPa] V JEDNOOSÉM TLAKU.		1,32	1,76	

Nejistota měření: ¹⁾ 0.4 % ²⁾ 0.16 %

Výrok o shodě

(provedeno podle ČSN 736133 (2010), ČSN EN ISO 14688-2, (2018), ČSN 752410 (2011))

vystavil: Mgr. Přemysl Urban

V uvádění výroku o shodě nebyly započteny nejistoty měření.)

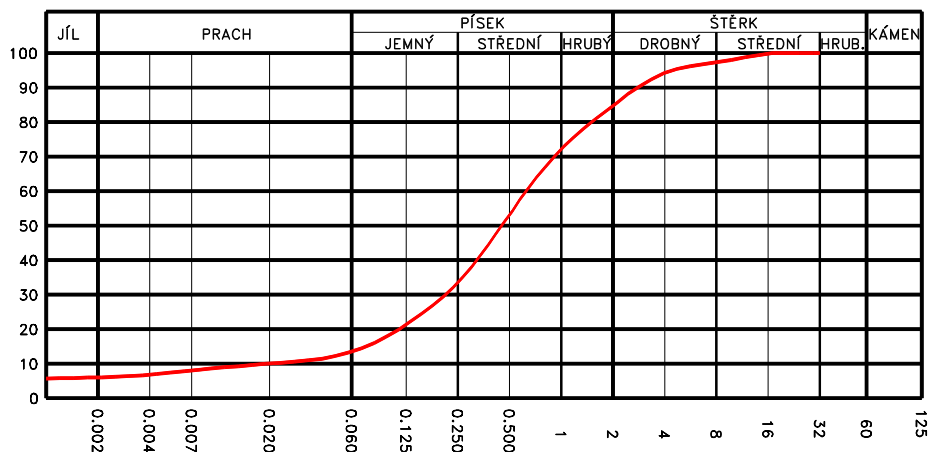
SONDA HLOUBKA [m] LAB. Č. TYP VZORKU	BE-1 1,3 - 1,5 2215 POLOPORUŠ.	BE-2 1,5 - 2,0 2216 SKALNÍ HOR.	BE-2 4,8 - 5,0 2217 SKALNÍ HOR.	
KLASIFIKACE ČSN 73 6133	S3 S-F	R6	R5	
KLASIFIKACE ČSN EN ISO 14688-2	Sa SiL	NELZE	NELZE	
KLASIFIKACE ČSN 75 2410	S3 S-F	NELZE	NELZE	

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK (A,B,C)

Úkol : BENESOV,VLASIMSKÁ,IGP

Sonda: BE-1 hloubka [m]: 1.3– 1.5 lab. číslo: 2215

KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN



Obsah frakce [%]	
JÍL	6.06
PRACH	7.69
PÍSEK	70.81
ŠTĚRK	15.44
C _u	35.807
C _e	3.553

Vlhkost $w = 10.2 \%$

Atterbergovy meze : NEPLASTICKÝ

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 [%]

Pórovitost [%]	Číslo pórovitosti
Saturace [%]	Barva vzorku HNĚDÁ
Organ. příměsi	Uhličitany
Klasifikace ČSN 736133 S3 S-F	Název zeminy PÍSEK S PŘÍMĚSÍ
	podle ČSN 736133 JEMNOZRNNÉ ZEMINY
Klasifikace ČSN EN ISO 14688-2 Sa SiL	Podloží PODM. VHODNÁ
Klasifikace ČSN 752410 S3 S-F	Násyp VHODNÁ

Vhodnost zemin pro pozemní komunikace

(provádí se mimo rámec akreditace)

NÁZEV ÚKOLU : **BENEŠOV, VLAŠIMSKÁ, IGP**
ČÍSLO ÚKOLU : **523058**

Vzorek	Sonda	Hloubky [m]	Typ zeminy	Kapil. vzl. Hs Hmax [m]	Namrzavost	Vhodnost zemin	
						Aktivní zóna	Násyp
2215	BE-1	1,3 - 1,5	S3 S-F	0,9 2,6	NAMRZAVÉ	PODM. VHODNÁ	VHODNÁ

Filtrační součinitel (výpočet z empirických vztahů ze zrnitosti)

(provádí se mimo rámec akreditace)

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [m]	KONSTANTNÍ SPÁD [m/s]	CARMAN - KOZENY [m/s]	METODA U. S. BUREAU OF SOIL CLASSIFICATION (CH. MALLET J.PACQUANT) [m/s]	METODA PODLE HAZENA [m/s]
2215	BE-1	1,3 - 1,5			2,5000.10 ⁻⁵	3,6166.10 ⁻⁶

Přehled naměřených hodnot (D) Index pevnosti hornin při bodovém zatížení

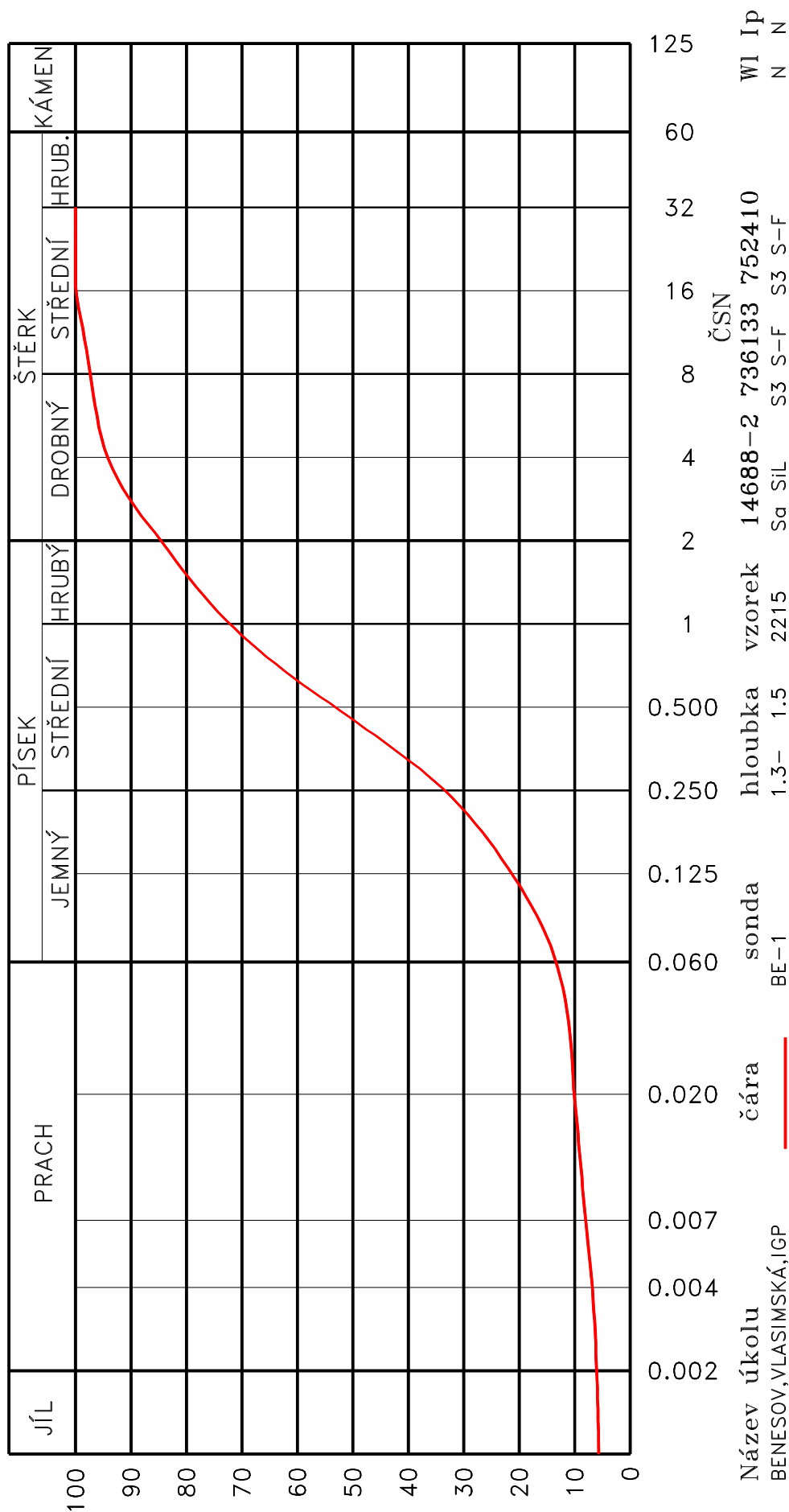
NÁZEV ÚKOLU : **BENEŠOV, VLAŠIMSKÁ, IGP**
ČÍSLO ÚKOLU : **523058**

VZOREK	SONDA	HLOUBKY	Druh zkušebního tělesa		Index bodové pevnosti $I_s(50)$	Pevnost v prostém tlaku přepočtená z hodnoty $I_s(50)$	Směr působení síly
		[m]			[MPa]	[MPa]	
2216	BE-2	1,5 - 2,0	Nepravidelné	1	0,08	1,76	
				2	0,07	1,54	
				3	0,06	1,32	
				4	0,05	1,1	
				5	0,03	0,66	
				Ø	0,06	1,32	
2217	BE-2	4,8 - 5,0	Nepravidelné	1	0,04	0,88	
				2	0,11	2,42	
				3	0,16	3,52	
				4	0,05	1,1	
				5	0,02	0,44	
				Ø	0,08	1,76	

Přehled naměřených hodnot (C) Stanovení zrnitosti

VZOREK	Rozměr oka síta [mm]									
	0.001 2	0.002 4	0.004 8	0.007 16	0.02 32	0.063 63	0.125 125	0.25	0.5	1
2215	5,66%	6,06%	6,85%	8,06%	10,16%	13,75%	21,39%	33,41%	53,09%	72,18%
	84,56%	94,22%	97,31%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%			

KŘÍVKY ZRNITOSTI ZEMIN





Podrobný IG průzkum	Benešov, ul. Vlašimská, p. č. 1083, k.ú. Benešov u Prahy		
CENTRUM SOCIÁLNÍCH SLUŽEB		datum:	IX/2023
Měření radonu		zak. č.	523 058
		dok. č.	00.654.802
		příloha č.	7

**PROTOKOL - STANOVENÍ RADONOVÉHO INDEXU POZEMKU
PRO AKCI :**

Benešov, Centrum sociálních služeb

Vypracoval: ing. Matěj Neznal

14.9.2023

č. zak.:1195-23

radon v.o.s.

Novákových 6, 180 00 Praha 8
DIČ: CZ00473316
tel.: 602 293 722, 606 607 409
e-mail: radon@comp.cz
www.radon-vos.cz

pracoviště:
Hornická 318, 471 27 Stráž pod Ralskem
tel.: 606 614 834
e-mail: radon@comp.cz

1. Úvod

Na základě jednání mezi zástupci objednatele – CHEMCOMEX, a.s. a zástupci v.o.s. RADON byl pod zakázkovým číslem 1195-23 vypracován protokol - stanovení radonového indexu pozemku pro akci: Benešov, Centrum sociálních služeb, ul. Vlašimská, výstavba objektu na parc. č. 1083 KÚ Benešov u Prahy.

Účel měření radonového indexu pozemku - měření a hodnocení ozáření z přírodního zdroje záření pro účely prevence pronikání radonu do stavby, stanovení radonového indexu pozemku podle par. 98 zákona 263/2016 Sb., Atomový zákon. Protokol je vypracován v souladu s požadavky tohoto zákona a vyhlášky Státního úřadu pro jadernou bezpečnost (dále jen SÚJB) č. 422/2016 Sb., o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje.

Povolení k měření a hodnocení ozáření z přírodních radionuklidů, včetně měření a hodnocení výskytu radonu a produktů přeměny radonu ve stavbách, a stanovení radonového indexu pozemku bylo v.o.s. RADON vydáno rozhodnutím SÚJB č.j. 55941/2006 ze dne 28.11.2006 s platností na dobu neurčitou. Oprávnění zvláštní odborné způsobilosti, ve smyslu par. 31 odst. 2 zákona č.263/2016 Sb., Atomový zákon, k vykonávání činností zvláště důležitých z hlediska radiační ochrany v rozsahu zahrnujícím řízení vykonávání služeb významných z hlediska radiační ochrany podle par. 9 odst. 2 písm. h) bodů 1 až 3 a 5 až 7 Atomového zákona a podle par. 3 písm. c) vyhlášky SÚJB č. 409/2016 Sb., o činnostech zvláště důležitých z hlediska jaderné bezpečnosti a radiační ochrany, zvláštní odborné způsobilosti a přípravě osoby zajišťující radiační ochranu registranta, a to měření a hodnocení ozáření z přírodního zdroje záření ve stavbě a stanovení radonového indexu pozemku, bylo uděleno ing. Matějovi Neznalovi dokladem SÚJB/ORP/9766/2023 ze dne 5.4.2023 a ing. Ivanovi Fröhlichovi dokladem SÚJB/ORP/24220/2018 ze dne 12.12.2018.

Jako podklad nám byla předána situace s vyznačeným zájmovým územím a umístěním objektu.

2. Rozvrh a metodika průzkumu

Účelem měření, tj. provedení radonového průzkumu, je kategorizace plochy zástavby z hlediska rizika pronikání radonu z podlaží do budov. Míru rizika pronikání radonu z geologického podlaží na daném pozemku popisuje radonový index pozemku, který nabývá hodnot – nízký – střední – vysoký. Stanovení radonového indexu pozemku vychází z posouzení distribuce hodnot objemové aktivity radonu (^{222}Rn) v půdním vzduchu a plynopropustnosti zemin. Použitá metodika zcela odpovídá platné metodice - Stanovení radonového indexu pozemku (Doporučení SÚJB, DR-RO-5.0 /Rev.2.2/, 12/2017).

Základní úkol radonového průzkumu představuje přímé stanovení objemové aktivity radonu v půdním vzduchu ve vzorcích odebraných v daném rozsahu a síti. RADON v.o.s. provádí odběr vzorků půdního vzduchu o objemu 0,15 l z hloubky 0,8 m pomocí tenkých odběrových tyčí s volným hrotem a velkoobjemových injekčních stříkaček. Rozsah měření a způsob stanovení je v souladu s příslušnými ustanoveními, při podrobném průzkumu a hodnocení „pozemků s jednou malou stavbou“ o rozloze stavby menší nebo rovné 800 m² (pro výstavbu jednotlivého samostatně stojícího rodinného domu či obdobně velkého objektu, pro přístavbu obdobného objektu či pro rekonstrukci spojenou se změnami v kontaktních konstrukcích) se realizuje minimálně 15 bodových odběrů vzorků půdního vzduchu a stanovení objemové aktivity radonu c_A (kBq.m⁻³). Při stanovení radonového indexu pozemku je významná zejména hodnota třetího kvartilu statistického souboru hodnot objemové aktivity radonu, (dále značena c_{A75}), při výskytu lokálních anomálií objemové aktivity radonu překračujících trojnásobek hodnoty třetího kvartilu je pro hodnocení využívána maximální zjištěná hodnota.

K měření c_A v půdním vzduchu využívá RADON v.o.s. ionizační komory IK250 a měřidla ERM-3 (v.č. 07/2020 a 12/2020, výrobce Dr. Froňka, Nukleární technika, Praha). Měřicí sestavy byly ověřeny Autorizovaným metrologickým střediskem pro měřidla objemové aktivity radonu a ekvivalentní objemové aktivity radonu při Státním ústavu jaderné, chemické a biologické ochrany Kamenná (Potvrzení o ověření stanoveného měřidla č. 6883, vydané dne 31.5.2022, a č. 7119, vydané dne 10.3.2023). Pokud není uvedeno jinak, stanovení objemové aktivity provedla terénní skupina v režimu „15“..

Stanovení plynopropustnosti zemin je založeno na studiu specializovaných inženýrskogeologických zpráv a mapových podkladů ze zájmové oblasti (archiv RADON v.o.s.) a na popisu in situ (dokumentace vertikálního profilu, makroskopický popis vzorků s odhadem podílu jemné frakce "f" v zeminách a rozložených horninách, popis odporu proti odběru vzorků půdního vzduchu, resp. přímá měření plynopropustnosti in situ

systémem RADON-JOK, posouzení možných změn ve vertikálním i horizontálním směru). Pokud jsou k dispozici výsledky inženýrskogeologického či obdobného průzkumu v zájmovém území, využívají se i pro stanovení plynopropustnosti zemin (předmětný případ, pro stanovení plynopropustnosti zemin byly využity údaje z IG průzkumu zpracovávaného objednatelem).

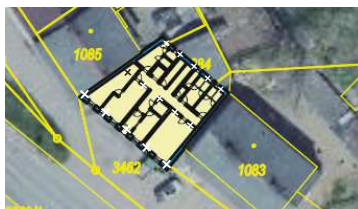
Výsledkem průzkumu je stanovení radonového indexu pozemku. Pokud jsou k dispozici numerické údaje objemové aktivity radonu v půdním vzduchu a plynopropustnost zemin je stanovena odborným posouzením, stanovení radonového indexu pozemku vychází z následující tabulky (Tab. 1).

Tab. 1: Tabulka pro stanovení radonového indexu pozemku podle objemové aktivity radonu v půdním vzduchu a plynopropustnosti zemin

Radonový index pozemku	Objemová aktivita radonu v půdním vzduchu (kBq.m^{-3})		
<i>Nízký</i>	$CA < 30$	$CA < 20$	$CA < 10$
<i>Střední</i>	$30 \leq CA < 100$	$20 \leq CA < 70$	$10 \leq CA < 30$
<i>Vysoký</i>	$CA \geq 100$	$CA \geq 70$	$CA \geq 30$
	<i>nízká</i>	<i>střední</i>	<i>vysoká</i>
	Plynopropustnost zemin		

3. Výsledky měření a zjištěné parametry

V zájmovém území (intravilán, proluka, zpevněné plochy pojezdem) se uskutečnilo celkem 15 bodových odběrů půdního vzduchu. Odběry vzorků a měření objemové aktivity radonu provedla terénní skupina pod vedením ing. Matěje Neznala dne 12.9.2023 (teplota cca 25°C, jasno, slabý proměnlivý vítr). Odběrové body byly umístěny v zastavěné ploše a nejbližším okolí budoucího objektu (idealizovaná síť, Obr.1). Vzhledem k aktuální situaci byly jednotlivé odběrové body proti této idealizované síti posunuty, tyto dílčí posuny nemají na výsledné hodnocení bezprostřední vliv. Jedenáct odběrů vzorků půdního vzduchu bylo vzhledem k neprostupnosti odběrových tyčí realizováno z hloubky 0,6 m, resp. 0,5 m.



Obr.1: Mapový podklad s měřeným pozemkem, umístění odběrových bodů - idealizovaná síť

Hodnoty objemové aktivity radonu v půdním vzduchu se pohybovaly v rozmezí $CA = 9,4 - 41,5 \text{ kBq.m}^{-3}$, statistické parametry souboru hodnot byly následující: třetí kvartil $36,9 \text{ kBq.m}^{-3}$, aritmetický průměr $28,2 \text{ kBq.m}^{-3}$ a medián $30,5 \text{ kBq.m}^{-3}$.

Tab.2: Objemová aktivita radonu v půdním vzduchu CA (kBq.m^{-3})

bod č.	hodnota CA	bod.č.	hodnota CA	bod.č.	hodnota CA	bod.č.	hodnota CA	bod.č.	hodnota CA
1	9,4	4	34,5	7	39,8	10	15,6	13	32,8
2	37,6	5	24,2	8	36,9	11	13,2	14	26,4
3	41,5	6	40,2	9	29,8	12	10,8	15	30,5

Variabilita hodnot objemové aktivity radonu odpovídá celé řadě geologických i negeologických faktorů. V rámci zájmové plochy jsou změny v distribuci radonu v půdním vzduchu způsobeny především lokálními změnami v charakteru a plynopropustnosti odběrového horizontu (proměnlivý vzájemný poměr jednotlivých frakcí v horizontálním i vertikálním směru) a svrchních horizontů geologického prostředí vůbec. Nelze zanedbat ani vliv antropogenní činnosti na redistribuci radonu ve svrchních horizontech, resp. vliv proměnlivé odběrové úrovně.

Z údajů zadavatele, zpracovatele IG průzkumu a ze situace in situ vyplývá, že se na geologické stavbě svrchních horizontů v širším zájmovém území podílejí především horniny střeďočeského plutonu - granity, ve svrchních horizontech navětralé až silně zvětralé. Pokryv tvoří přemístěný materiál z rozložených granitů (hrubozrnný písek s úlomky granitu), místy prolohy písčitého jílu, povrchové vrstvy navážka či humózní horizont.

Plynopropustnost prostředí byla určena odborným posouzením. Vzhledem k situaci in situ a v návaznosti na údaje odběratele je pro řešení radonového rizika nutno uvážit spolupůsobení svrchních horizontů prostředí. Dle odpovídajícího zrnitostního složení těchto poloh (obsah jemnozrnné frakce f ve vertikálním profilu odpovídá až vysoce plynopropustnému prostředí), dle popisu odporu proti odběru vzorků (odpor proti odběru vzorků odpovídal v jedenácti odběrových bodech vysoké plynopropustnosti a ve čtyřech odběrových bodech střední plynopropustnosti) a dle celkové situace in situ (kdy byl zhodnocen vertikální vývoj parametrů zemin včetně důsledků antropogenní činnosti na aktuální plynopropustnost) je rozhodující plynopropustnost pro stanovení radonového indexu pozemku plynopropustnost vysoká.

4. Hodnocení

Zkoumaná plocha zástavby - pozemek pro akci: **Benešov, Centrum sociálních služeb, ul. Vlašimská, výstavba objektu na parc. č. 1083 KÚ Benešov u Prahy** - je z hlediska rizika vnikání radonu z podloží do budov pozemkem s vysokým radonovým indexem (hodnota třetího kvartilu souboru hodnot $c_{A75} = 36,9 \text{ kBq.m}^{-3}$ je nad hranicí 30 kBq.m^{-3} při uvážení vysoké plynopropustnosti zemin).

Po stanovení radonového indexu pozemku je třeba řešit konstrukci domu tak, aby riziko pronikání radonu do budovy bylo minimální. Pro návrh protiradonových opatření jsou k dispozici revidované normy (říjen 2019) ČSN 73 0601 „Ochrana staveb proti radonu z podloží“ a ČSN 73 0602 „Ochrana staveb proti radonu a záření gama ze stavebních materiálů“.

V Praze dne 14.9.2023

ing. Matěj Neznal
statutární zástupce - společník RADON v.o.s.
& osoba se ZOZ - SÚJB/ORP/9766/2023