

Praha Modřany – K Beránku

Předběžný inženýrskogeologický průzkum
pro stavbu školky Ovečka

Závěrečná zpráva



únor 2020

Lokalita Praha Modřany ulice K Beránku

Název Inženýrskogeologický průzkum a průzkum vsaku

Číslo zakázky **820/2019**

Objednatel LOXIA a.s.
Ing. arch. Molnár

Zhotovitel K2H, s.r.o.
Nedokončená 422/7, 102 00, Praha
IČ: 28184777
DIČ: CZ28184777
kancelář: Broumarská 118/39, 198 00, Praha


Charakteristika IG průzkum – Závěrečná zpráva

Jména zpracovatelů Mgr. Michal Koretz
RNDr. Jan Koretz

Odpovědný řešitel RNDr. Jan Koretz

Oprávněná osoba dle OR RNDr. Jan Koretz

Datum zpracování 10.2.2020



Obsah

1. Úvod	5
1.1 Lokalizace a popis zájmového území	5
1.2 Projekt stavby	5
2. Cíl prací	6
3. Rozsah prací	6
4. Metodika prací	7
4.1 Inženýrskogeologický průzkum	7
4.2 Vrtné a sondážní práce	8
Sondážní práce	8
4.3 Vsakovací zkouška	8
4.4 Radonový průzkum	9
5. Geomorfologické a klimatické poměry	10
6. Geologické poměry	10
Kvartér	10
Skalní podklad	10
7. Hydrogeologické poměry	10
8. Výsledky průzkumných prací	11
8.1 Archivní řešerše	11
8.2 Radonový průzkum	12
8.3 Stanovení koeficientu vsaku a hydrogeologické poměry	12
9. Inženýrskogeologické poměry zájmového území	13
9.1 Fyzikálně mechanické vlastnosti zemin a hornin	14
9.2 Vhodnost pro násypy a zásypy	14
9.3 Zatřídění těžitelnosti, sklony svahů a hodnocení namrzavosti	15
9.4 Náchylnost zájmového území k sesouvání	15
10. Závěr	16
Doporučení	17

Přílohy:

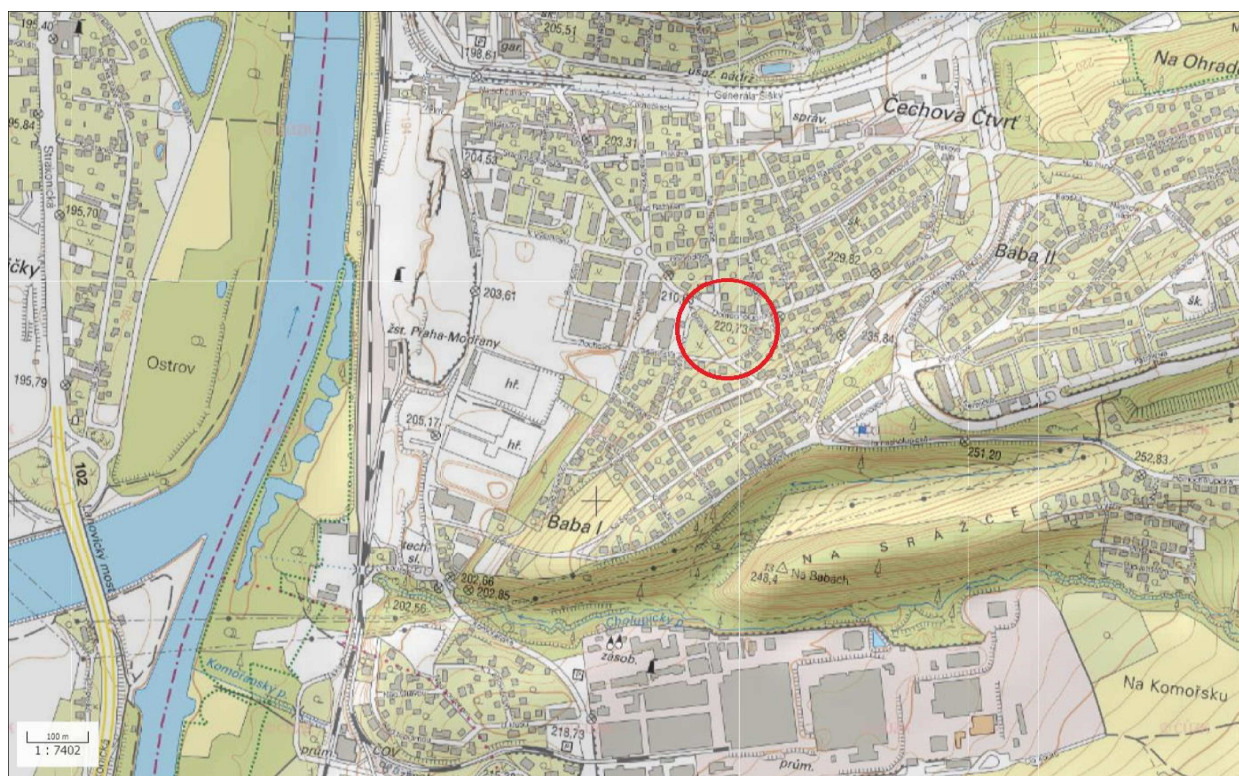
1. Situace zájmového území a širších vztahů
2. Situace sond
3. Geologická mapa zájmového území
4. Hydrogeologická mapa zájmového území
5. Dokumentace sond
6. Radonový průzkum pozemku
7. Mapa náchylnosti svahů v zájmovém území k sesouvání

1. Úvod

Na základě objednávky společnosti LOXIA a.s. zpracovala společnost K2H, s.r.o. průzkum inženýrskogeologických poměrů v areálu Mateřské školy Ovečka v Praze Modřanech. Zpráva byla zpracována na základě poskytnutých podkladů ze strany zadavatele, archivních údajů z dostupných zdrojů a na základě provedených terénních prací.

1.1 Lokalizace a popis zájmového území

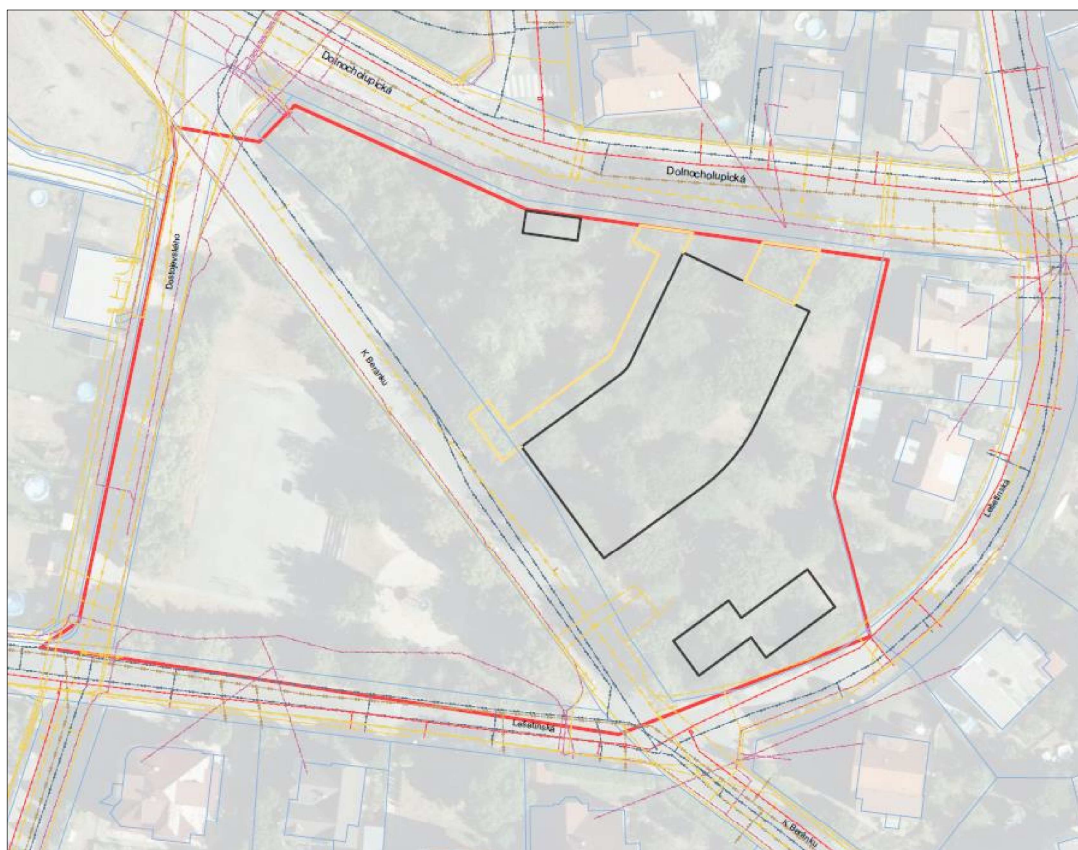
Zájmové území se nachází v katastrálním území Modřany v ulici K Beránku. Jedná se o pozemek ve vlastnictví Hlavního města Prahy, na kterém byly podle archivních leteckých snímků minimálně do roku 1989 dvě stavby. Pozemek je na severozápadě přibližně plochý a na jihovýchodě je vyvýšená plocha. Budova školky bude stát na ploché části pozemku. Na následujícím obrázku je znázorněna poloha zájmového území ve vztahu k širšímu okolí. Situaci širších vztahů tvoří příloha č.1.



Obrázek 1: Situace širšího okolí zájmového území

1.2 Projekt stavby

Projekt počítá s výstavbou budovy školky, přidružených technologií a úpravou zeleně. Projekt stavby znázorňuje následující obrázek.



Obrázek 2: Koordinační situace projektu

2. Cíl prací

Cílem realizovaných prací bylo vyhodnotit inženýrskogeologické podmínky zájmového území a ověřit úložné a základové poměry, stanovit koeficient vsaku horninového prostředí a stanovit radonový index pozemku.

3. Rozsah prací

- Archivní rešerše zájmového území,
- terénní rekognoskace zájmového území,
- vytyčení a provedení 2 kopaných sond do hloubky cca 3 m pod terénem,
- geologický popis kopaných sond,
- stanovení geomechanických vlastností zastižených typů zemin dle ČSN 73 1001,
- stanovení těžitelnosti, použitelnosti zemin do násypů a zásypů dle ČSN 73 3050,
- provedení vsakovací zkoušky a stanovení koeficientu vsaku podle ČSN 75 9010,
- stanovení radonového indexu pozemku,
- zpracování závěrečné zprávy.

4. Metodika prací

Při zpracování závěrečné zprávy bylo využito poznatků získaných rekognoskací terénu, studiem archivních průzkumů realizovaných v zájmovém území, výsledků provedeného terénního průzkumu a výsledků popisu kopaných sond. Vytyčení průzkumných sond bylo provedeno na základě návrhu umístění poskytnutého objednateli a modifikováno v průběhu terénní rekognoskace s ohledem na přístupnost z hlediska majetkoprávních vztahů, výskytu zeleně a výskytu podzemních a nadzemních inženýrských sítí a přístupnosti pro mechanizaci.

4.1 Inženýrskogeologický průzkum

K ověření inženýrskogeologických poměrů v zájmovém území byly v dosavadních etapách prací vyhloubeny 2 strojně kopané sondy. Hloubka sond byla určena na základě postupu sondážních prací a archivních vrtných a sondážních prací. Situace sond je znázorněna na následujícím obrázku a v příloze číslo 2.



Obrázek 3: situace kopaných sond

Vyhodnocení prací inženýrskogeologických poměrů bylo provedeno po dohodě s investorem podle ČSN 73 1001 a dalších souvisejících norem uvedených v dalším textu.

4.2 Vrtné a sondážní práce

Sondážní práce

V zájmovém území byly provedeny 2 kopané sondy traktorbagrem CAT. Hloubka sond byla určena geologem na základě postupu prací a zastižených typů zemin a hornin.



Obrázek 4: Provádění kopané sondy KS1 mechanizací - Traktorbagr CAT

4.3 Vsakovací zkouška

Vsakovací zkouška byla provedena podle ČSN 75 9010 do kopané sondy KS1, která byla po provedení zkoušky skartována zásypem. Na základě výsledků geologického popisu byla stanovena zkouška s proměnnou hladinou vody. Změna úrovně hladiny byla zaznamenávána tlakovou sondou LMP s rozsahem měření 0 – 10 m vodního sloupce a paměťovým zařízením LEC 3000 se záznamem na SD.



Obrázek 5: provádění vsakovací zkoušky

4.4 Radonový průzkum

Objemová aktivita Rn^{222} byla určována na základě výsledků stanovení radonu ve vzorcích půdního vzduchu pomocí měřicího systému RM-2. Detekční princip zařízení je založen na ionizační komoře pracující v proudovém režimu. Monitorovací systém RM-2 se skládá ze tří základních provozních částí, elektrometru ERM-3, sady ionizačních komor a elektrické vývěvy. Samostatná řídící a vyhodnocovací jednotka ERM-3 zajišťuje měření elektrického proudu způsobeného ionizačními účinky radonu a jeho produktů přeměny v citlivém objemu detektoru (ionizační komory).

Odběr vzorků půdního vzduchu je prováděn standardní metodou "ztraceného hrotu" v souladu se schválenou a doporučenou metodikou SÚJB (prosinec 2017) z hloubky 0,8 m. Plynopropustnost horninového prostředí byla stanovena na základě odborného posouzení s využitím dostupných archivních průzkumů, výsledků inženýrskogeologického průzkumu lokality a subjektivního hodnocení odporu při nasávání vzorků půdního vzduchu.



Obrázek 6: odběr vzorků půdního vzduchu

5. Geomorfologické a klimatické poměry

Z geomorfologického hlediska náleží zájmové území do oblasti Pražské plošiny, jejího podcelku Říčanské plošiny a v nejužším členění do okrsku Pražská kotlina. Podle klimatického členění ČR se zájmové území nachází v teplé oblasti T2. Jedná se o oblast s krátkou, mírně teplou a suchou až velmi suchou zimou. Léto je dlouhé, teplé a suché a přechodná období bývají velmi krátká, mírně teplá až teplá. Dlouhodobý roční průměr teploty vzduchu (1961 – 1990) se pohybuje mezi 8 až 9°C. Průměrný roční úhrn srážek je 500 – 600 mm.

6. Geologické poměry

Kvartér

Kvartérní uloženiny v zájmovém území jsou zastoupeny váťými písky a antropogenními sedimenty (navážkami). Navážkami byl navyšován terén a pravděpodobně i zasypány prostory po demolici budov v zájmovém území. Navážky jsou charakteru nesoudržného hlinitého písku s úlomky podložních hornin a stavebního odpadu. Váté písky se podle mapových podkladů v zájmovém území vyskytují v mocnostech až 2 – 4 metry.

Skalní podklad

Zájmové území náleží z hlediska regionální geologie k horninám barrandienu. Předkvartérní podklad je budován polohami černošedých slídnatých břidlic vinického souvrství a tmavošedými drobami s lavicemi pískovců a siltovců. Horniny jsou při povrchu zvětřalé, mírně rozpukané a místy drobně úlomkovitě rozpadavé. Směrem do hloubky se vliv zvětrávacích procesů zmenšuje a zdravá drobová břidlice se vyskytuje v hloubkách od tří metrů, pískovec již od 1 m.

7. Hydrogeologické poměry

Podle hydrogeologického rajónování České republiky je zájmové území součástí hydrogeologického rajónu č. 6250 – Proterozoikum a paleozoikum v povodí přítoků Vltavy, jedná se o hydrogeologický rajon s nízkou transmisivitou $1 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$.

Podle archivní rešerše je zájmové území na vodu chudé. Terénními pracemi nebyla hladina podzemní vody zastižena.

8. Výsledky průzkumných prací

8.1 Archivní rešerše

V rámci archivní rešerše vycházíme z podkladů předaných objednatelem a z vlastního archivního průzkumu v archivech české geologické služby - Geofond a archivu společnosti K2H, s.r.o. V blízkosti zájmového území byly archivní rešerší nalezeny a posouzeny tyto archivní geologické posudky:

- Koretz, J.: Praha 4 – Cukrovar Modřany, Archivní rešerše – Stará ekologická zátěž, K2H s.r.o., Praha 2015
- Jakubův, J.: Praha Modřany – Cukrovar, Průzkum kontaminace podzemních prostor, Závěrečná zpráva, EnviCon G s.r.o., Praha 2005
- Jakubův, J.: Praha Modřany – Cukrovar, Projekt sanačních prací, EnviCon G s.r.o., Praha 2005
- Jakubův, J.: Praha Modřany – Cukrovar, Sanace – Závěrečná zpráva, EnviCon G s.r.o., Praha 2005
- Moravec, J.: Průzkum kontaminace zemin, stavebních konstrukcí a podzemní vody, EnviCon G s.r.o., Praha 2004
- Zeman, J., Zeman, D.: Předběžný geotechnický (inženýrskogeologický) průzkum, ověření rozsahu a stupně znečištění horninového prostředí pro výstavbu hypermarketu TESCO STORES CZ PRAHA 12 – Modřany, Závěrečná zpráva, Zeman – Ingeo, Praha 2003

Mapové aplikace ČGS:

- Geologická mapa 1 : 50 000
- Hydrogeologická mapa 1 : 50 000
- Mapa radonového indexu 1 : 50 000
- Základní geologická mapa ČSSR 1 : 25 000
- Podrobná inženýrskogeologická mapa 1 : 5 000, list Praha 7-6
- Podrobná hydrogeologická mapa 1 : 5 000, list Praha 7-6
- Průvodní zpráva k Podrobné inženýrskogeologické mapě 1 : 5 000, list Praha 7-6

8.2 Radonový průzkum

Posouzením převládajících druhů hornin a zemin a jejich vlastností v dané oblasti bylo podloží definováno jako horninové prostředí s vysokou plynopropustností. Celkem bylo v zájmovém území změřeno 41 bodů, jejich poloha je zakreslena v příloze č.6 – Radonový průzkum pozemku. Úroveň aktivity radonu v půdním vzduchu je vyjádřena hodnotou třetího kvartilu souboru hodnot objemové aktivity radonu $C_{A75} = 11,3 \text{ kBq.m}^{-3}$. Odborným posouzením byla stanovena vysoká plynopropustnost zemin. Stavební parcela odpovídá kritériím pro **střední radonový index** pozemku.

8.3 Stanovení koeficientu vsaku a hydrogeologické poměry

Z hlediska plánovaného záměru zástavby lokality jsou hydrogeologické poměry příznivé a lze předpokládat, že poměrně hluboko zaklesnutá hladina podzemní vody nijak základové poměry neposklepených staveb neovlivní.

Koeficient vsaku geologického prostředí jsme ověřili vsakovací zkouškou na sondě KS1. Zasadovací zkouška byla provedena podle normy ČSN 75 9010. Na základě geologického popisu a archivní dokumentace byl stanoven typ vsakovací zkoušky s proměnnou hladinou vody. Proměny výšky hladiny byly zaznamenávány přenosnou tlakovou sondou LEC 3000. Přítok vody do zkoumaného objektu KS1 (Q_{zk}) činil $3,57 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Zkušební vsakovací plocha objektu KS1 (A_{zk}) byla $0,90 \text{ m}^2$. **Koeficient vsaku** stanovený podle vzorce $k_v = Q_{zk} / A_{zk}$, dle normy ČSN 75 9010 se rovná **$3,97 \cdot 10^{-5} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$** .

Podle ČSN 75 9010 jsou vsakovací poměry zájmového území a plánovaná stavba hodnoceny jako jednoduché. Vsakování srážkových vod neovlivní stabilitu zájmového území ani okolních budov. Během terénního a archivního průzkumu nebyly nalezeny žádné zdroje podzemní vody, které by mohly být ovlivněny vsakováním srážkových vod. Vsakovací objekt je nutné dimenzovat podle platných norem a vsakování může probíhat do úrovně minimálně 1 m nad hladinu podzemní vody. Vzhledem k výsledkům vsakovací zkoušky doporučujeme vsakovací objekt neumísťovat do polohy podložních prachovců, ale do poloh pískovců a vátých písků.

9. Inženýrskogeologické poměry zájmového území

V zájmovém území nejsou registrována žádná sesuvná území ani podzemní důlní díla. Na povrchu zájmového území se nachází cca 0,3 m mocná vrstva ornice, ta překrývá původní navážky ze stavebního odpadu a místního materiálu, nebo polohu eolických sedimentů. Souhrn informací získaný provedeným průzkumem dal základní představu o geologickém profilu a inženýrsko-geologických vlastnostech základových půd v zájmovém území. V zájmovém území byl ověřen následující inženýrskogeologický profil rozdělený do 5 geotechnických typů zemin a hornin.

Tabulka 1: inženýrskogeologický profil zájmového území

GT typ	Název	Zatřídění	popis
		ČSN 731001	
GT N	navážka a humózní hlína	Y	navážka, případně humózní horizont, navážka složená z úlomků podložních hornin, místy s příměsí stavebního odpadu, mocnost až 0,4 m
GT 1	eolické písky	S4/SM	váté písky a spraše tuhé - pevné konzistence, mocnost vrstvy cca 0,2 m
GT 2	eluvium podložních hornin	S2/SP	zvětralé lavice pískovců letenských vrstev; písky s úlomky pískovce velikosti až 0,2 m, mocnost do 0,8 m
GT 3	pískovce	R5 – R4	pískovce středně zrnité, okrové, místy oranžové
GT 4	siltovce	R4	hnědý až černý, místy šedý siltovec s velkou puklinatostí

Navážky jsou přítomné od povrchu, případně jsou překryté cca 0,3 m mocnou vrstvou ornice, jsou různorodé složené ze stavebního odpadu a přemístěných zemin a hornin zájmového území. Mocnost navážek byla zjištěna v maximální mocnosti 0,4 m. V zájmovém území se pravděpodobně vyskytují zbytky podzemních konstrukcí původních budov.

Pod polohou navážek se vyskytují polohy vátých písků a eluvií podložních pískovců, které je od sebe složité oddělit. Vlastnosti zemin GT 1 a GT 2 jsou velmi podobné a vyskytují se v hloubkách 0,3 – 0,9 m pod terénem.

Směrem do hloubky se v eluviích letenských pískovců vyskytují až 20 cm velké úlomky středně zrnitého pískovce GT3, které v hloubce 0,9 – 1,3 m přechází do horniny pevnosti R5, na bázi až R4. Mocnost polohy činí až 1,5 m.

V hloubce 2,4 – 2,8 m pod terénem byla naražena poloha hnědých, místy černých siltovců (prachovců) letenských vrstev GT4 s pevností úlomků až R4.

9.1 Fyzikálně mechanické vlastnosti zemin a hornin

Zatřídění podle ČSN 73 1001 je v předkládané závěrečné zprávě provedeno na základě vizuálního popisu a odhadu kvalitativních znaků. Fyzikálně-mechanické vlastnosti a směrné normové charakteristiky zemin jednotlivých geotechnických typů zastižovaných sondážními pracemi jsou uvedeny v následující tabulce.

Tabulka 2: Tabulka fyzikálně mechanických vlastností zemin a hornin

GT typ	Název	Zatřídění	ν	β	γ (kN/m ³)	E_{def} (MPa)	c_u (kPa)	c_{ef} (kPa)	ϕ_{ef} (°)	Rdt (kPa)
		ČSN 731001								
GT N	navážka a humózní hlína	Y	-	-	-	-	-	-	-	-
GT 1	eolické písky	S4/SM	0,3	0,74	18	10	-	7	29	225
GT 2	eluvium podložních hornin	S2/SP	0,28	0,78	18,5	20	-	0	32	350
GT typ	Název	Zatřídění	ν	β	γ (kN/m ³)	E_{def} (MPa)	σ_c (MPa)	$c_{zdán}$ (kPa)	$\phi_{zdán}$ (°)	Rdt (kPa)
		ČSN 731001								
GT 3	pískovce	R5 – R4	0,25	-	23,5	330	3	300	35	350
GT 4	siltovce	R4	0,25	-	24,5	600	10	450	40	600

Vysvětlivky k tabulce:

- ν Poissonovo číslo [1]
 β součinitel pro převod mezi modulem přetvárnosti a oedometrickým modulem [1]
 γ objemová tíha zeminy [kN/m³]
 σ_c pevnost v prostém tlaku [MPa]
 E_{def} modul přetvárnosti základové půdy [MPa]
 c_u totální soudržnost zeminy [kPa]
 c_{ef} efektivní soudržnost zeminy [kPa]
 ϕ_{ef} efektivní úhel vnitřního tření zeminy [°]
 $c_{zdán.}$ zdánlivá soudržnost horniny [kPa] (Praha a inženýrská geologie; Pudis 1979; tabulka 3.)
 $\phi_{zdán.}$ pevnostní úhel horniny [°] (Praha a inženýrská geologie; Pudis 1979; tabulka 3.)
 Rdt tabulková výpočtová únosnost [kPa] zemin a hornin při šířce základu 1m a včetně vlivu hladiny podzemní vody pro střední hustotu diskontinuit střední až velkou

9.2 Vhodnost pro násypy a zásypy

Z hlediska vhodnosti zemin pro použití do násypů a pro podloží je hodnocení jednotlivých typů zemin uvedeno v následující tabulce. Hodnocení vhodnosti vychází ze zatřídění podle ČSN 73 1001 a dle ČSN 73 6133.

Tabulka 3: Klasifikace zemin podle ČSN 73 6133 Klasifikace zemin pro dopravní stavby

GT typ	Název	Zatřídění	použití do násypů	vhodnost do aktivní zóny
		ČSN 731001		
GT N	navážka a humózní hlína	Y	nevhodná	nevhodná
GT 1	eolické písky	S4/SM	podmínečně vhodná	podmínečně vhodná
GT 2	eluvium podložních hornin	S1/SW	vhodná	vhodná
GT typ	Název	Zatřídění	použití do násypů	vhodnost do aktivní zóny
		ČSN 731001		
GT 3	pískovce	R5 – R4	vhodná	vhodná
GT 4	siltovce	R4	vhodná	vhodná

9.3 Zatřídění těžitelnosti, sklony svahů a hodnocení namrzavosti

Přibližné sklony šikmých svahů v dočasných a trvalých výkopech a hodnocení jednotlivých typů zemin z hlediska těžitelnosti a namrzavosti je uvedeno v následující tabulce.

Tabulka 4: hodnocení z hlediska těžitelnosti a namrzavosti zemin

GT typ	Název	Zatřídění	těžitelnost dle ČSN 73 3050	sklony svahů dočasných	sklony svahů trvalých	namrzavost
		ČSN 731001				
GT N	navážka a humózní hlína	Y	-	-	-	nebezpečně namrzavé
GT 1	eolické písky	S4/SM	T 2 - 3	1 : 3	1 : 2	nenamrzavé
GT 2	eluvium podložních hornin	S1/SW	T 2 - 3	1 : 3	1 : 2	nenamrzavé
GT typ	Název	Zatřídění	těžitelnost dle ČSN 73 3050	sklony svahů dočasných	sklony svahů trvalých	namrzavost
		ČSN 731001				
GT 3	pískovce	R5 – R4	T 4	-	3 : 1	nenamrzavé
GT 4	siltovce	R4	T 4	-	3 : 1	nenamrzavé

U namrzavých a nebezpečně namrzavých zemin se nedoporučuje přezimování základové spáry.

9.4 Náchylnost zájmového území k sesouvání

Zájmové území se mírně uklání k severozápadu a v jihozápadní části zájmového území se vyskytuje násyp o výšce cca 0,5 m. Vzhledem k přítomným zeminám a horninám ověřených geologickým průzkumem, při dodržení doporučeného svahování v kapitole 9.3 a vhodného pažení stavební jámy, není třeba se obávat svahových nestabilit v zájmovém území. Příloha č.7. zobrazuje náchylnost svahů k sesouvání a zájmovému území přiřazuje nízkou náchylnost vyjádřenou zelenou barvou.

10. Závěr

Na konci roku 2019 a začátku roku 2020 byl v zájmovém území na lokalitě Praha Modřany ulice K Beránku proveden geologický průzkum pro ověření základových poměrů pro stavbu mateřské školy. V rámci inženýrskogeologického průzkumu byla provedena archivní rešerše dostupných materiálů v ČGS – Geofond, společnosti K2H s.r.o. a materiálů poskytnutých objednatelem.

V zájmovém území byly vyhloubeny 2 strojně kopané inženýrskogeologické sondy s označením KS1 – KS2. Názvy a umístění sond se odvíjely od návrhu rozmístění sond předaným objednatelem během nabídkového řízení. Během sondážních prací byly geologicky popsány kopané sondy a provedena vsakovací zkouška na sondě KS1 a proveden radonový průzkum pozemku. Z archivní rešerše a terénních prací bylo zjištěno základní zatřídění základních typů zemin. Po dohodě s objednatelem bylo provedeno vyhodnocení základových poměrů dle ČSN 73 1001.

Na základě výsledků provedených prací je možno konstatovat následující skutečnosti, které jsou podrobně rozpracovány v předchozích kapitolách:

- Bylo vytipováno 5 základních geotechnických typů zemin a hornin, které jsou v následujícím seznamu stratigraficky seřazeny:
 - GTN** navážka složená z hlíny, podložních hornin a stavebního odpadu
 - GT1** okrové váte písků, podle ČSN 73 1001 zatříděné jako S4/SM s tabulkovou výpočtovou únosností $R_{dt} = 225 \text{ kPa}$,
 - GT2** rozložené lavice pískovců, podle ČSN 73 1001 zatříděné jako S2/SP, s tabulkovou výpočtovou únosností $R_{dt} = 350 \text{ kPa}$
 - GT3** pískovce zatříděné jako R5 – R4, s $R_{dt} = 350 \text{ kPa}$
 - GT4** hnědé až černé siltovce s velkou puklinatostí zatříděné jako R4, s tabulkovou výpočtovou únosností $R_{dt} = 225 \text{ kPa}$
- Základové poměry jsou ve smyslu ČSN 73 1001 hodnoceny jako jednoduché:
- V zájmovém území nejsou registrované sesuvy ani náznaky větších svahových pohybů.
- Zastížené zeminy a horniny vyjma navážek jsou pro zpětné zasypy a násypy podmíněčně vhodné a vhodné.
- Zeminy geotechnické třídy GTN – různorodé navážky jsou namrzavé a rozbídné a proto je nezbytné je odstranit.

- V zájmovém území je vysoká pravděpodobnost zastižení zbytků podzemních konstrukcí, nebo podzemních prostor demolovaných staveb.
- V zájmovém území je nízká pravděpodobnost vzniku svahových pohybů.
- Hladina podzemní vody nebyla zastižena, a je podle mapových podkladů zaklesnutá přibližně v hloubce 4 m a ve větší míře neovlivní zakládání nepodsklepených staveb.
- Přírodní poměry z hlediska vsakování srážkových vod jsou dle ČSN 75 9010 hodnoceny jako vhodné. Koeficient vsaku $k_v = 3,97 \cdot 10^{-5} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.
- Stavební parcela odpovídá kritériím pro střední radonový index pozemku.

Doporučení

- Doporučujeme zajistit přejímku základové spáry objektu inženýrským geologem.
- Doporučujeme při úpravách terénu zachovat nad základovou spárou ochrannou vrstvu cca 0,5 m, která bude odstraněna až těsně před betonáží základu.
- Zemní práce doporučujeme provádět při vhodných klimatických podmínkách.
- Při hloubení stavební jámy do hloubky větší než 2 metry doporučujeme vhodný způsob pažení stavební jámy vzhledem k přítomnosti vátých písků a zvětralých pískovců.

Únor 2020

Za K2H s.r.o.

Mgr. Michal Koretz

RNDr. Jan Koretz

Literatura:

Normy a vyhlášky:

- ČSN 73 1001 – Základová půda pod plošnými základy
- ČSN 73 3050 – Zemní práce
- ČSN 72 1002 – Klasifikace zemin pro dopravní stavby
- Vyhláška č. 294/2005 Sb., o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu
- Vyhláška 294/2005 Sb.

Archivní posudky:

- Koretz, J.: Praha 4 – Cukrovar Modřany, Archivní rešerše – Stará ekologická zátěž, K2H s.r.o., Praha 2015
- Jakubův, J.: Praha Modřany – Cukrovar, Průzkum kontaminace podzemních prostor, Závěrečná zpráva, EnviCon G s.r.o., Praha 2005
- Jakubův, J.: Praha Modřany – Cukrovar, Projekt sanačních prací, EnviCon G s.r.o., Praha 2005
- Jakubův, J.: Praha Modřany – Cukrovar, Sanace – Závěrečná zpráva, EnviCon G s.r.o., Praha 2005
- Moravec, J.: Průzkum kontaminace zemin, stavebních konstrukcí a podzemní vody, EnviCon G s.r.o., Praha 2004
- Zeman, J., Zeman, D.: Předběžný geotechnický (inženýrskogeologický) průzkum, ověření rozsahu a stupně znečištění horninového prostředí pro výstavbu hypermarketu TESCO STORES CZ PRAHA 12 – Modřany, Závěrečná zpráva, Zeman – Ingeo, Praha 2003

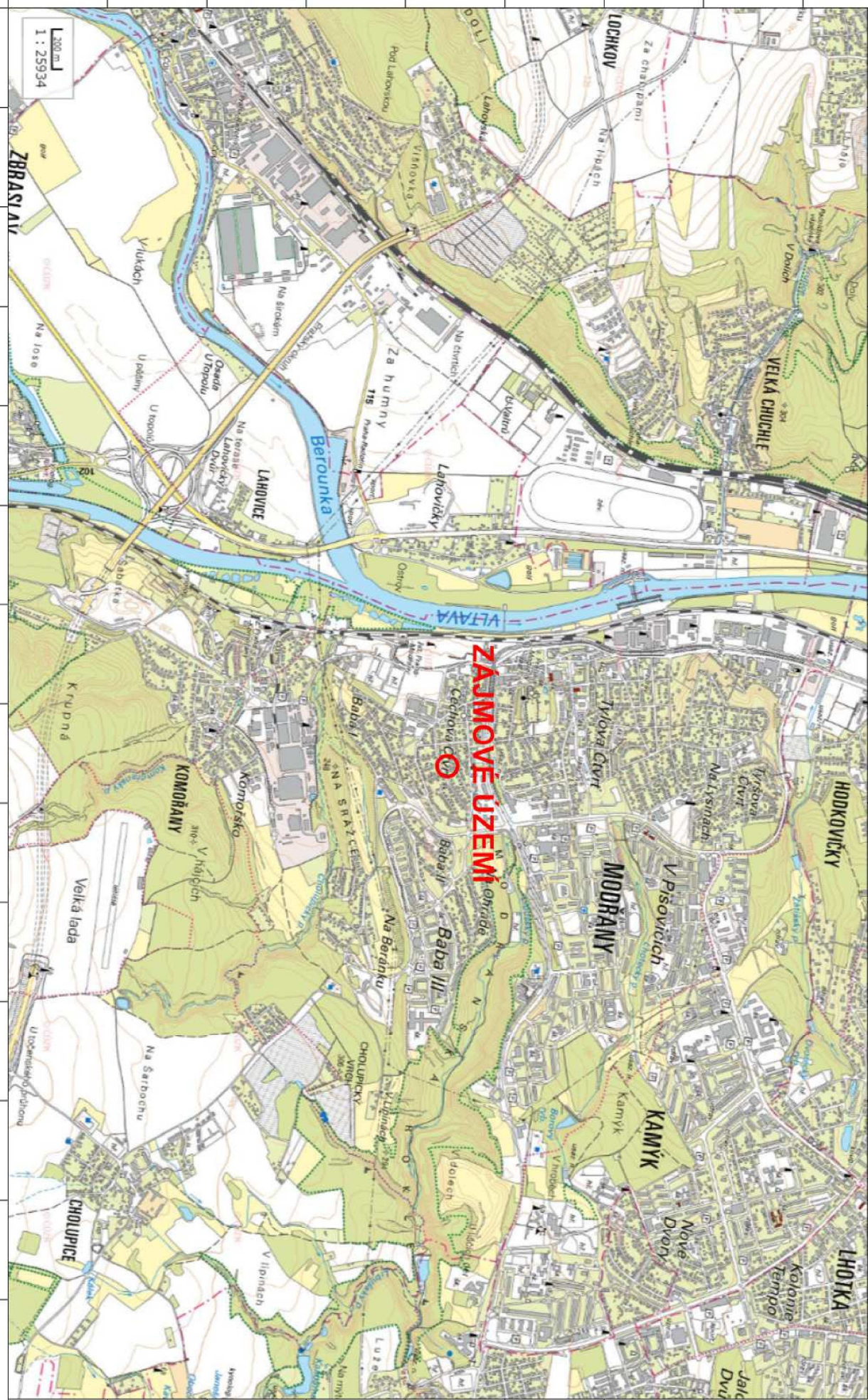
Mapové podklady:

- Geologická mapa 1 : 50 000
- Podrobná Inženýrskogeologická mapa Prahy list Kralupy nad Vltavou 3-9
- Hydrogeologická mapa 1 : 50 000
- Mapa radonového indexu 1 : 50 000
- Mapa svahových nestabilit 1 : 50 000
- Mapa náchylnosti svahů k sesouvání 1 : 50 000

Přílohy

Příloha č.1

Situace zájmového území



Příloha č.2

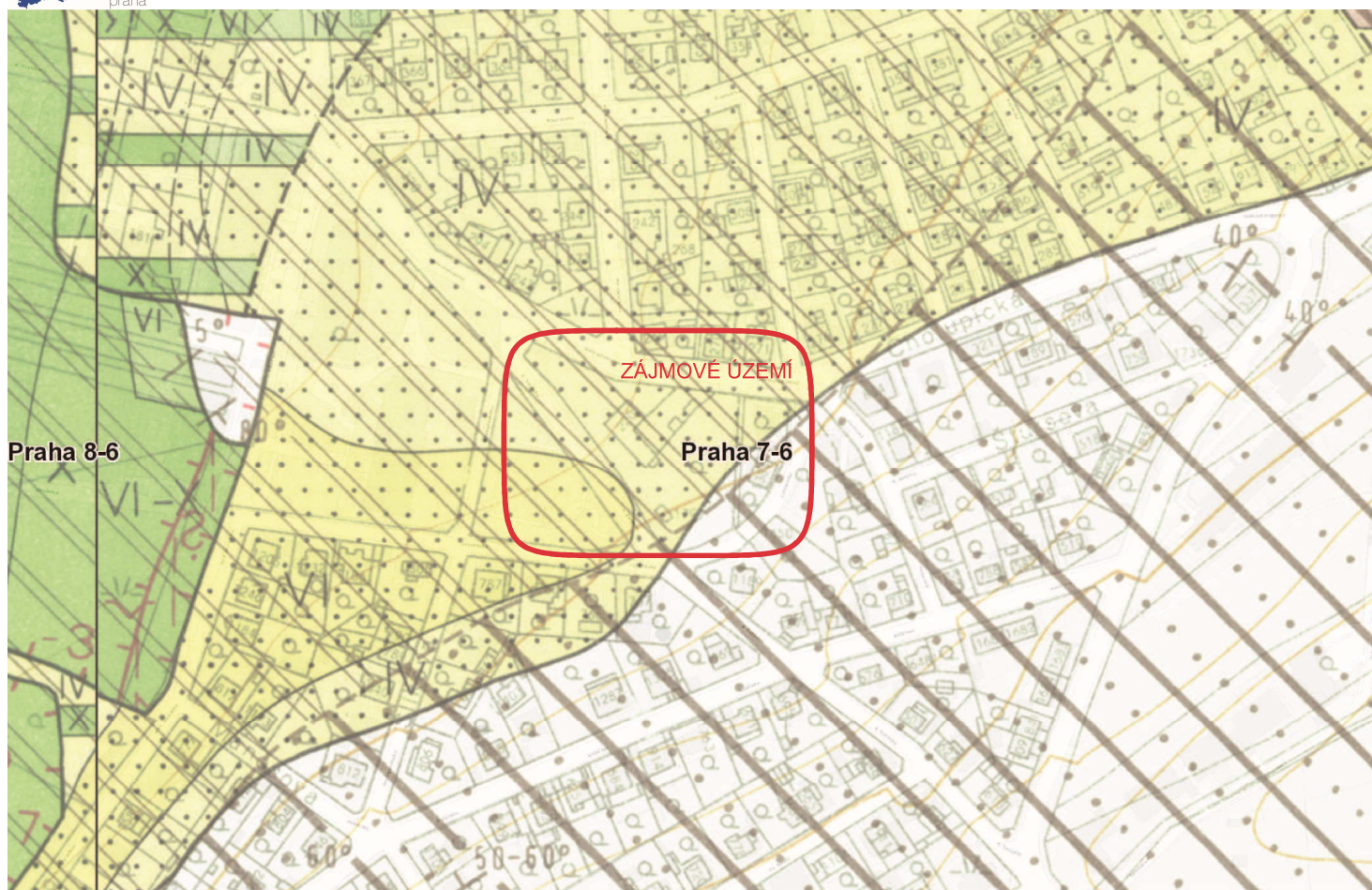
Situace kopaných sond

Situace kopaných sond - Modřany K Beránku



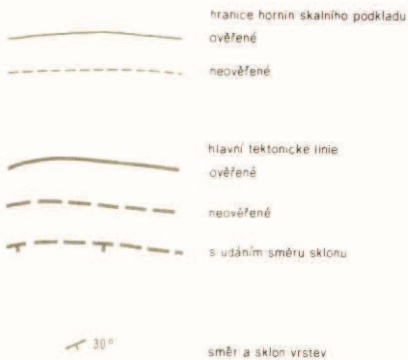
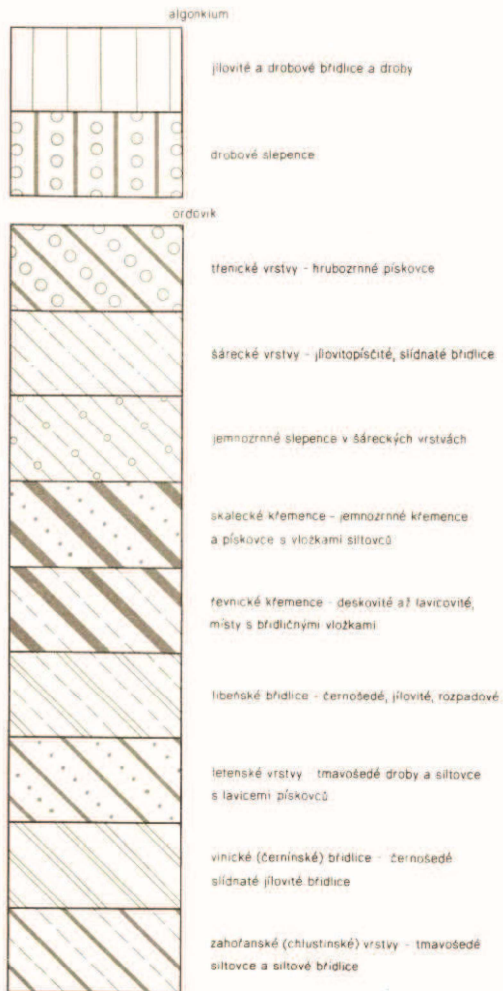
Příloha č.3

Geologická mapa zájmového území

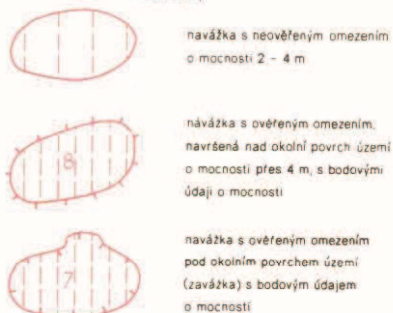


VYSVĚTLIVKY

Horniny skalního podkladu



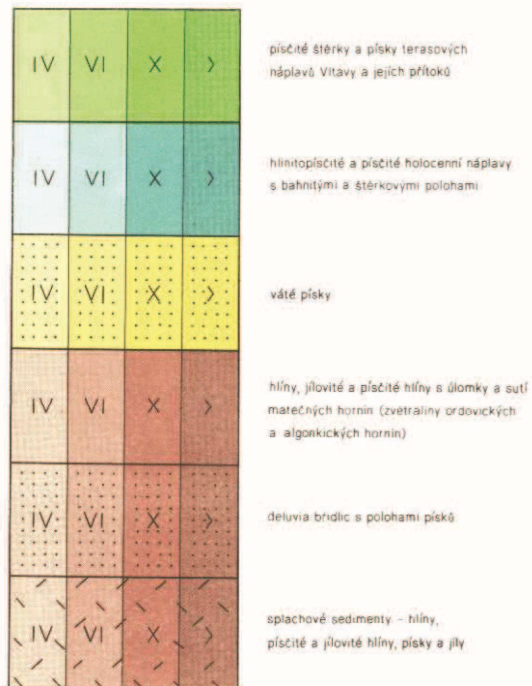
Navážky



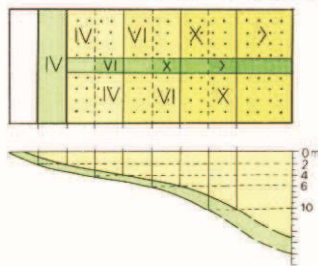
Ostatní inženýrskogeologicky významné jevy



Horniny pokryvných útvarů



Znáznornění hloubek bází pokryvných útvarů

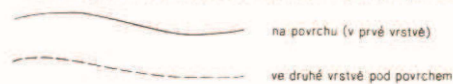


Hloubka báze hornin ve druhé vrstvě je udána v součtu s první vrstvou, tj. od povrchu území. Kde mocnost pokryvných útvarů nepravidelně kolísá, nebo nebyla přesně zjištěna sondami, hloubkové stupně se spojují.

Hranice hornin pokryvných útvarů



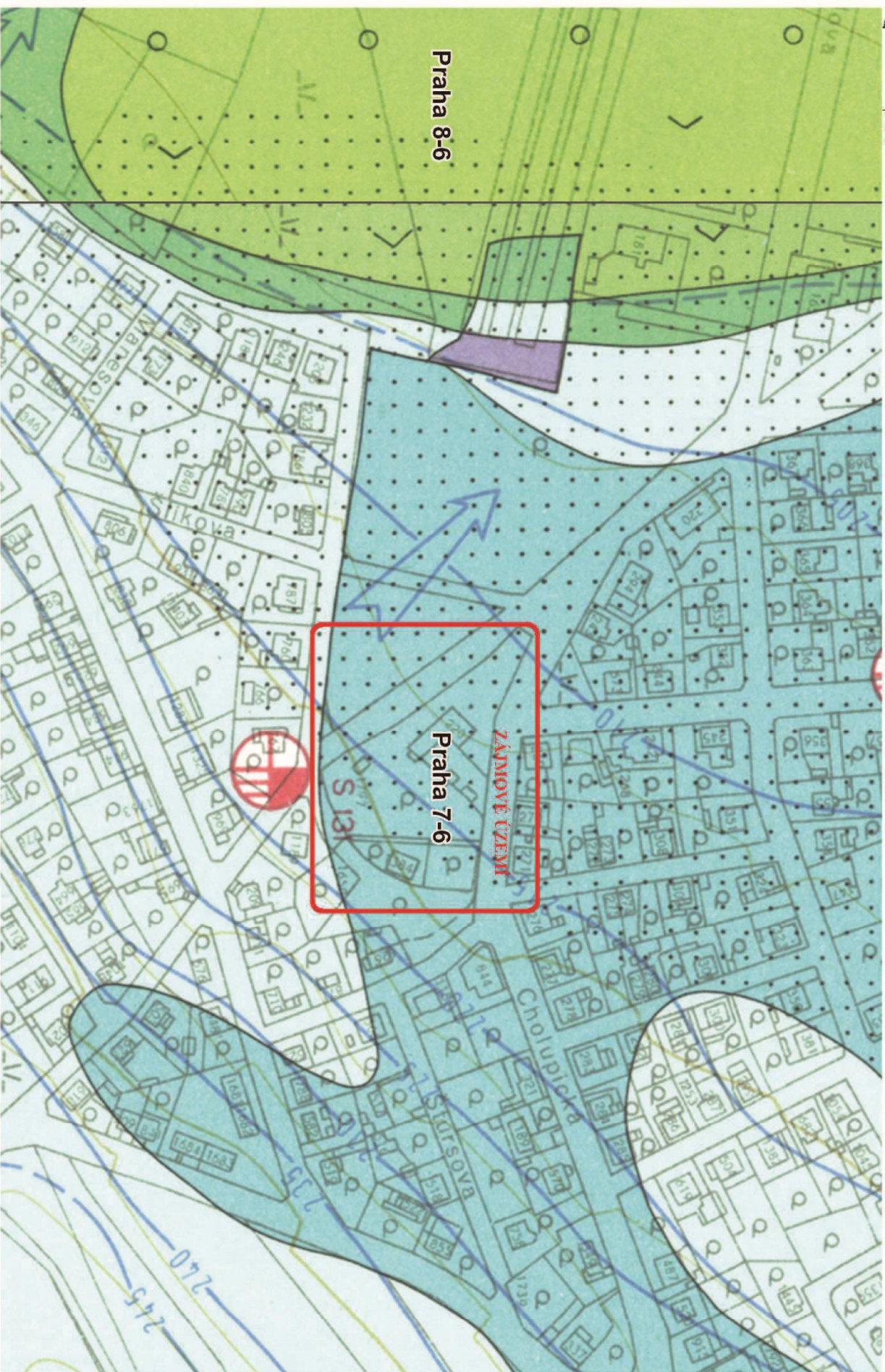
Čáry stejných hloubek bází vrstev hornin pokryvných útvarů



dejekční a sutové kužely

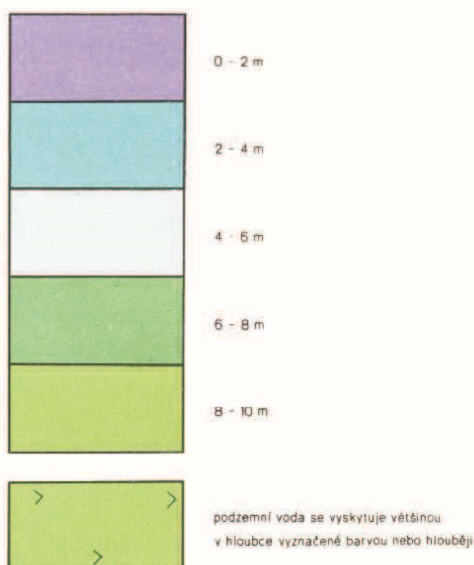
Příloha č.4

Hydrogeologická mapa zájmového území

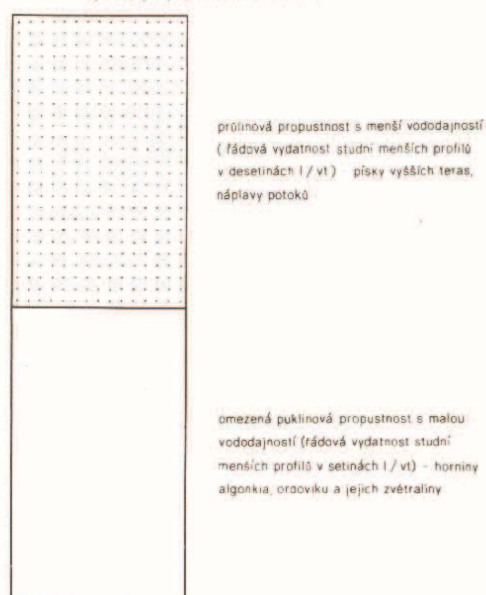


VYSVĚTLIVKY

Hloubka podzemní vody pod povrchem území



Horninové prostředí výskytu podzemní vody
(podle propustnosti hornin)



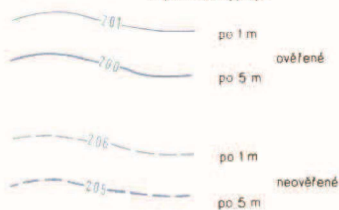
povrchové toky



hydrozobaty

V místech náhlého přechodu hloubky podzemní vody, kde by došlo k velkému nahloubení hydrozobat, se některé hloubkové stupně vypouštějí

Hydroizohypsy



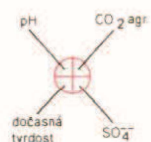
směr proudění podzemní vody



pramen

Hodnoty agresivních složek podzemní vody



Kyselost vody	Uhličitá		Síranová	Vyhovování	Druh agresivity
pH	CO ₂ agr.		SO ₄ ⁻²	doč. tvrdost	Znak
pH	mg/l		mg/l	°H	Měrná jednotka
	do 6°H	nad 6°H			při dočasné tvrdosti
6,5	5	10	250	2	hodnoty nižší než stanoví norma ČSN 73 1001 pro norm. portlandský cement pro málo propustné prostředí
5,8	10	25	600	1	hodnoty nižší než stanoví norma ČSN 73 1001 pro strusko - portlandský cement pro málo propustné prostředí
					hodnoty vyšší než stanoví norma ČSN 73 1001 pro strusko - portlandský cement pro málo propustné prostředí





chemický rozbor příslušné agresivní složky nebyl proveden

Příloha č.5

Geologická dokumentace sond

			Název úkolu: Modřany - školka Ovečka				Sonda čís. KS1			
Popsal: M. Koretz			Hloubeno v době 17.1.2020 od 9:00 do 9:30				souřadnice	x	-744783	
								y	-1052731	
Vrtmistr: P. Chaloupek			Typ soupravy: traktorbagr JCB					z	220,73	
								GPS/JTSK	Bpv	
hloubení	od m - do m	ø mm	h.p.v.	Dne (hod.)	Hloubka v m pod terénem	Kóta	Zatřídění v terénu			
	0 - 2,6	400	naražená		-		ČSN 731001	Těžitelnost		
					-					
					-					
	pažení			ustálená		-				
					-					
					-					
poznámka:										
Rozmezí v m			Popis							
od	do									
0	0,3	černá humózní hlína s kořeny trav a stromů						-	T 2	
0,3	0,9	okrově hnědý písek, na bázi s úlomky zvětralého pískovce pevnosti R5						S4/SM - S2/SP	T 2	
0,9	2,4	okrový až oranžový pískovec jemně až střednězrný s úlomky velikosti až 25 cm						R4 - R5	T 3 - 4	
2,4	2,6	šedý, na lomu černý siltovec s rezavými povlaky						R4	T 3 - 4	
										
Zvláštní vzorky zemin			Zvláštní vzorky vody			Poznámka				

			Název úkolu: Modřany - školka Ovečka				Sonda čís. KS2		
Popsal: M. Koretz			Hloubeno v době 17.1.2020 od 9:30 do 10:00				souřadnice	x -744788	
								y -1052694	
Vrtmistr: P. Chaloupek			Typ soupravy: traktorbagr JCB					z 220,73	
								GPS/JTSK Bpv	
hloubení	od m - do m	ø mm	h.p.v.	Dne (hod.)	Hloubka v m pod terénem	Kóta	Zatřídění v terénu		
	0 - 3,3	400	naražená		-		ČSN 731001	Těžitelnost	
					-				
					-				
	pažení		ustálená		-				
				-					
				-					
poznámka:									
Rozmezí v m			Popis						
od	do								
0	0,3	černá humózní hlína s kořeny trav a stromů					-	T 2	
0,3	0,7	navážka charakteru stavebního odpadu, úlomky cihel a hlíny					-	T 2	
0,7	1,3	okrově hnědý písek, na bázi s úlomky zvětralého pískovce pevnosti R5					S4/SM - S2/SP	T 2	
1,3	2,8	okrový až oranžový pískovec střednězrný s úlomky velikosti až 20 cm					R4 - R5	T 3 - 4	
2,8	3	šedý, na lomu černý siltovec s rezavými povlaky, úlomky až 5 cm					R4 - R5	T 3	
3	3,3	černý siltovec s rezavými povlaky, úlomky až 10 cm, úlomky místy pevnosti R3					R4	T 3 - 4	
									
Zvláštní vzorky zemin			Zvláštní vzorky vody			Poznámka			

Příloha č.6

Dokumentace radonového průzkumu

Radonový průzkum pozemku

Stanovení radonového indexu pozemku

Závěrečná zpráva

Modřany, školka Ovečka



prosinec 2019

Praha

Základní informace

Obec	Praha Modřany
Katastrální území	Modřany [728616]
Parcelní číslo	3335
Vlastník	Hlavní město Praha, Mariánské náměstí 2/2, Staré Město, 110 00, Praha 1
Název	Radonový průzkum pozemku
Číslo zakázky	820/2019
Číslo protokolu	36/2019
Objednatel	LOXIA Architectes Ingenieries s.r.o.
Zhotovitel	K2H, s.r.o. Nedokončená 422/7, 102 00, Praha IČ: 28184777 DIČ: CZ28184777 kancelář: Broumarská 118/39, 198 00, Praha
Charakteristika	Radonový průzkum – Závěrečná zpráva
Jména zpracovatelů	Mgr. Michal Koretz Mgr. Tomáš Mohyla
Osoba se ZOZ	Mgr. Tomáš Mohyla
Držitel povolení SÚJB	K2H s.r.o. Nedokončená 422/7, 102 00 Praha 10, IČ: 281 84 777
Č.j.:	SÚJB/ORP20889/2018
Platnost:	neomezeně
Datum měření	17.12.2019
Datum zpracování	17.12.2019

Obsah

1.	Úvod	3
2.	Lokalizace a popis zájmového území.....	3
3.	Přírodní poměry	4
3.1	Geologické poměry.....	4
	Kvartér.....	4
	Skalní podklad.....	4
3.2	Hydrogeologické poměry	4
4.	Metodika radonového průzkumu.....	4
5.	Výsledky radonového průzkumu.....	6
6.	Závěr.....	7

Přílohy:

1. Situace zájmového území
2. Situace odběrných bodů
3. Geologická mapa zájmového území
4. Protokol odběru vzorků půdního vzduchu

1. Úvod

Radonový průzkum se provádí za účelem zjištění kategorie lokality podle radonového indexu pro určení nutných opatření při potenciální budoucí výstavbě. Radonový index se definuje posouzením hodnot získaných při měření objemové aktivity radonu Rn^{222} v půdním vzduchu a plynovou propustností zemin a hornin podloží zkoumané oblasti. Měření se provádí v předpokládané hloubce založení budovy.

Radon se v podloží tvoří radioaktivní přeměnou uranu U^{238} obsaženého přirozeně v půdě, do objektu se dostává vzduchem, netěsnostmi a nedokonalostmi založení stavby. Pronikání do budov se umocňuje zejména v zimě tzv. komínovým efektem, kdy teplý vzduch s nižší hustotou uniká z budovy vzhůru ven a vzniká podtlak, nasávající vzduch zespodu. Při prevenci pronikání radonu dovnitř budovy je tedy zásadní dbát na dodržování technologických postupů při zakládání stavby, především provedení izolací a detailů spodní stavby, jako jsou přívody energií, nebo vodovodního a kanalizačního potrubí. Měření a hodnocení ozáření z přírodního zdroje záření je prováděno pro účely prevence pronikání radonu do stavby. Stanovení radonového indexu pozemku se řídí §98 zákona č. 263/2016 Sb., Atomový zákon.

2. Lokalizace a popis zájmového území

Zájmové území se nachází v Hlavním městě Praze v katastrálním území Modřany [728616], v ulici K Beránku na pozemku parc. č. 3335. Území je v současnosti nevyužívané s kosenou travou a vzrostlými stromy. Lokalizace zájmového území je patrná z následujícího obrázku č. 1.



Obrázek 1: Přehledná situace zájmového území v základní mapě.

3. Přírodní poměry

3.1 Geologické poměry

Kvartér

Kvartérní uloženiny v zájmovém území jsou zastoupeny antropogenními sedimenty (navážkami), kterými byl vyrovnáván terén v zájmovém území po demolicí budovy. Další kvartérní uloženiny zastoupené v zájmovém území jsou váté písky.

Skalní podklad

Zájmové území náleží z hlediska regionální geologie k horninám barrandienu. Předkvartérní podklad je budován polohami drobových břidlic a křemenců. Horniny jsou při povrchu zvětralé, mírně rozpukané a místy drobně úlomkovitě rozpadavé. Směrem do hloubky se vliv zvětrávacích projevů zmenšuje, konkrétně se jedná o vinické (černínské) černošedé slídnaté jílovité břidlice.

3.2 Hydrogeologické poměry

Podle hydrogeologického rajónování České republiky je zájmové území součástí hydrogeologického rajónu č. 6250 – Proterozoikum a paleozoikum v povodí přítoků Vltavy, jedná se o hydrogeologický rajon s nízkou transmisivitou $1 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$.

Podle archivní rešerše je zájmové území na vodu chudé. Terénními pracemi nebyla hladina podzemní vody zastižena. Kvartérní terasové sedimenty nejsou přítomny.

4. Metodika radonového průzkumu

Účelem měření je stanovení radonového indexu pozemku jako podkladu pro návrh opatření proti pronikání radonu z geologického podloží do stavby. Podkladem pro hodnocení rizika jsou kritéria zakotvená v Zákonu č. 422/2016 Sb. Práce byly vedeny v souladu se zásadami sledování, měření, hodnocení a zaznamenávání veličin, parametrů a skutečností důležitých z hlediska radiační ochrany obsaženými v "Metodice pro stanovení radonového indexu pozemku" vydané SÚJB v březnu 2004 a doporučení SÚJB z roku 2013 a 2017. Kompletní seznam použitého vybavení a pomůcek je uveden v seznamu na konci této zprávy.

Objemová aktivita Rn^{222} byla určována na základě výsledků stanovení radonu ve vzorcích půdního vzduchu pomocí měřicího systému RM-2. Detekční princip zařízení je založen na ionizační komoře pracující v proudovém režimu. Monitorovací systém RM-2 se skládá ze tří základních provozních částí, elektrometru ERM-3, sady ionizačních komor a elektrické vývěvy. Samostatná řídící a vyhodnocovací

jednotka ERM-3 zajišťuje měření elektrického proudu způsobeného ionizačními účinky radonu a jeho produktů přeměny v citlivém objemu detektoru (ionizační komory).

Odběr vzorků půdního vzduchu je prováděn standardní metodou "ztraceného hrotu" v souladu se schválenou a doporučenou metodikou SÚJB (prosinec 2017) z hloubky 0,8 m, v případě extrémně nízké plynopropustnosti, nebo v případě vysoké saturace odběrového horizontu vodou, bylo přistoupeno k odběru půdního vzduchu z hloubky 0,5 m. Takové odchylky byly zaneseny do odběrového protokolu včetně zdůvodnění. Výsledky měření objemové aktivity radonu jsou v jednotkách $\text{kBq}\cdot\text{m}^{-3}$ zobrazovány na LCD displeji elektrometru. Odběr půdního vzduchu byl proveden pomocí injekční stříkačky Janette o objemu 150 ml. V případě, že byl odebrán menší objem půdního vzduchu, byla tato skutečnost zanesena do odběrového protokolu. Plynopropustnost horninového prostředí byla stanovena na základě odborného posouzení s využitím dostupných archivních inženýrskogeologických průzkumů a subjektivního hodnocení odporu při nasávání vzorků půdního vzduchu.

Účelem měření je stanovení radonového indexu pozemku jako podkladu pro návrh opatření proti pronikání radonu z geologického podloží do stavby.

5. Výsledky radonového průzkumu

Posouzením převládajících druhů hornin a zemin a jejich vlastností v dané oblasti bylo podloží definováno jako horninové prostředí s **vysokou plynopropustností**. Celkem bylo výše uvedenými metodami změřeno 41 bodů, jejich poloha je zakreslena v příloze č.2 – Situace odběrných bodů.

Tabulka 1: Výsledky měření OAR.

číslo bodu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
OAR [kBq/m ³]	9,2	9,1	9,3	8,0	7,6	11,4	3,8	15,2	8,5	8,6
číslo bodu	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
OAR [kBq/m ³]	8,8	11,3	10,4	11,4	8,3	9,0	10,2	7,4	6,4	9,2
číslo bodu	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
OAR [kBq/m ³]	10,3	7,2	11,6	12,5	7,1	8,1	8,6	9,6	9,5	11,3
číslo bodu	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
OAR [kBq/m ³]	5,0	5,3	11,9	4,2	8,2	7,0	14,3	8,7	13,1	12,2
číslo bodu	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
OAR [kBq/m ³]	13,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Souhrn výsledků měření objemové aktivity radonu v půdním vzduchu:

Maximální hodnota: 15,2 kBq.m⁻³

Minimální hodnota: 3,8 kBq.m⁻³

Střední hodnota souboru (aritmetický průměr): 9,31 kBq.m⁻³

Medián: 9,1 kBq.m⁻³

Třetí kvartil: 11,3 kBq.m⁻³

Podle úrovně aktivity radonu v půdním vzduchu, kterou můžeme vyjádřit hodnotou **třetího kvartilu souboru hodnot** objemové aktivity radonu **$C_{A75} = 11,3 \text{ kBq.m}^{-3}$** , a odborným posouzením stanovenou **vysokou plynopropustností** zemin stavební parcela **odpovídá kritériím** pro **střední radonový index pozemku**.

Radonový index Pozemku	Objemová aktivita radonu v půdním vzduchu (kBq.m ⁻³)		
<i>Nízký</i>	$C_A < 30$	$C_A < 20$	$C_A < 10$
<i>Střední</i>	$30 \leq C_A < 100$	$20 \leq C_A < 70$	$10 \leq C_A < 30$
<i>Vysoký</i>	$C_A \geq 100$	$C_A \geq 70$	$C_A \geq 30$
	<i>nízká</i>	<i>střední</i>	<i>vysoká</i>
	Plynopropustnost zemin		

6. Závěr

Z výsledků radonového průzkumu vyplývá, že horninové prostředí podle zastižených hodnot objemové aktivity C_A radonu v půdním vzduchu a odborným posouzením plynopropustnosti prostředí **odpovídá kritériím pro střední radonový index pozemku.**

Projektovaný objekt tedy musí být v souladu s § 94 Vyhlášky č. 422/2016 Sb. o požadavcích na zajištění radiační ochrany **chráněn proti pronikání radonu z podloží** v rozsahu odpovídajícímu zjištěnému radonovému indexu pozemku. Stanovení radonového indexu stavby, z něhož vyplyne specifikace a návrh protiradonové ochrany objektu, mohou provádět pouze odborníci v oboru stavebnictví. Při projektování a výstavbě doporučujeme postupovat ve shodě s ČSN 73 0601 – Ochrana staveb proti radonu z podloží.

17. prosince 2019



Za K2H s.r.o., držitele povolení SÚJB:

RNDr. Jan Koretz

Osoba se ZOZ:

Mgr. Tomáš Mohyla

Literatura:

geologie

- ČSN 73 1001 – Základová půda pod plošnými základy
- ČSN 73 3050 – Zemní práce
- ČSN 72 1002 – Klasifikace zemin pro dopravní stavby

Radonový průzkum pozemku

- ČSN 73 0601 (1995): Ochrana staveb proti pronikání radonu z podloží. ČNI Praha.
- ČSN 73 0602 (1998): Ochrana staveb proti radonu a záření gama ze stavebních materiálů. ČNI Praha
- Zákon č.18/1997 o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření (atomový zákon novelizovaný Zákonem č. 13/2002 Sb.)
- Zákon č.263/2016 Sb. atomový zákon
- Vyhláška SÚJB č.422/2016 Sb. O radiační ochraně a zajištění radionuklidového zdroje

- Radiační ochrana - Metodika pro stanovení radonového indexu pozemku. SÚJB Praha (březen 2004).
- Doporučení SÚJB, březen 2013: Metodika pro stanovení radonového indexu pozemků přímým měřením.
- Doporučení SÚJB, prosinec 2017: Bezpečné využívání jaderné energie a ionizujícího záření – Stanovení radonového indexu pozemku.
- Barnett, I. a kol. (1992): Hodnocení základových půd z hlediska rizika pronikání radonu do budov. ÚÚG Praha.
- Barnett, I. a kol. (1994): Kategorizace radonového rizika základových půd. ČGÚ Praha.
- Matolín M. a kol. (1993): Výzkum radonového rizika z geologického podloží ČR. PŘF UK Praha.

Mapové podklady

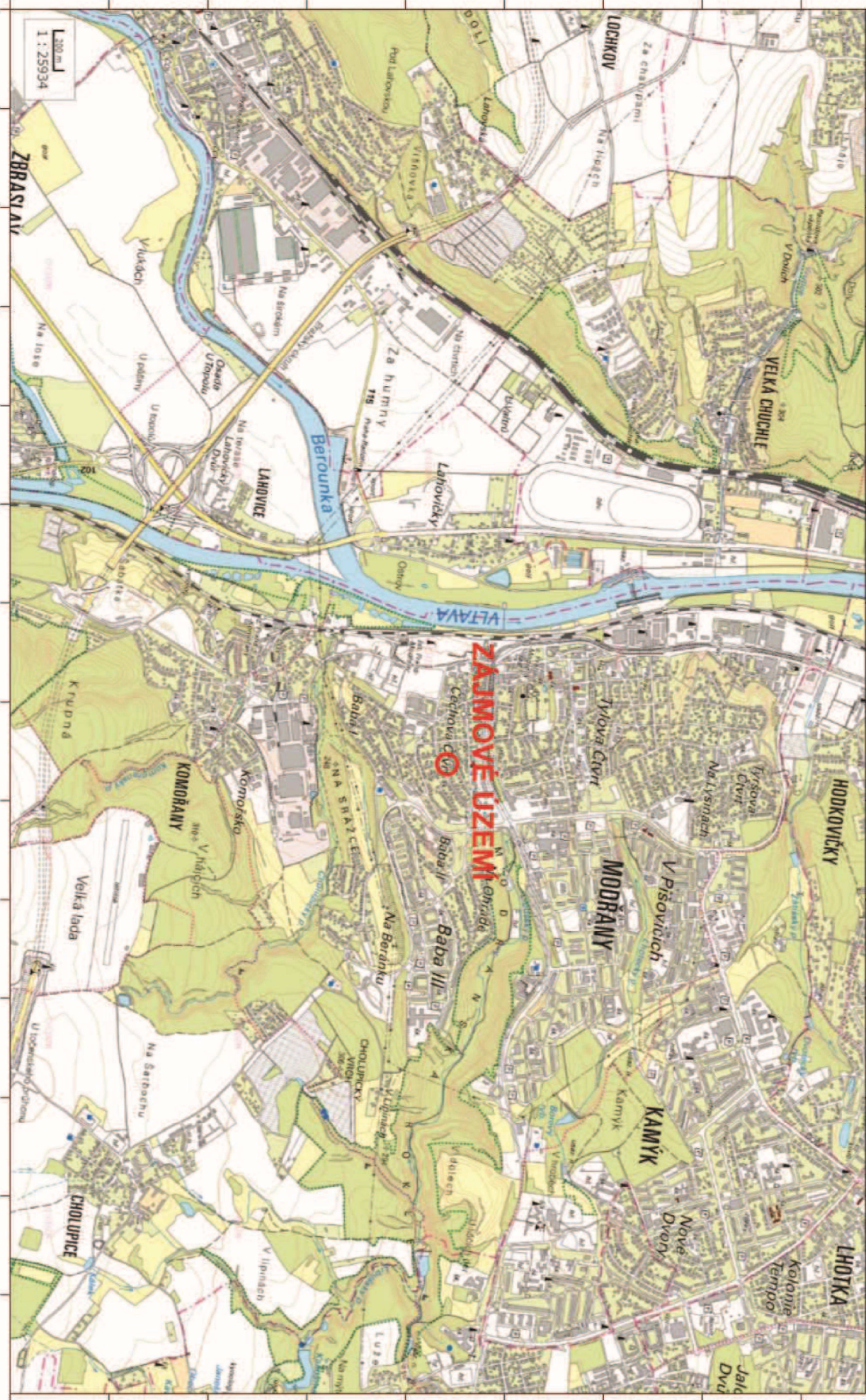
- Česká geologická služba - mapy.geology.cz
- Geologická mapa
- Hydrogeologická mapa

Seznam použitých přístrojů a pomůcek

- Monitorovací systém RM-2 – **Ověřovací list č. 5628 , platný do roku 2019**
 - Elektrometr ERM-3 – v.č. 03/2017
 - Sada ionizačních komor typu IK-250 (15 ks) - v.č. 0043-17 až 0057-17
 - Elektrická vývěva
- Baterie pro elektrickou vývěvu
- Duté tyče pro zaražení do země a odběr vzorku půdního vzduchu
- Drát pro vyražení ztraceného hrotu
- Ztracené hroty
- Palice
- Vytahovák tyčí
- Injekční stříkačka Janette (150 ml)
- Gumové hadičky
- Papírové filtry

Přílohy

Příloha č.1



ZÁMOVÉ ÚZEMÍ



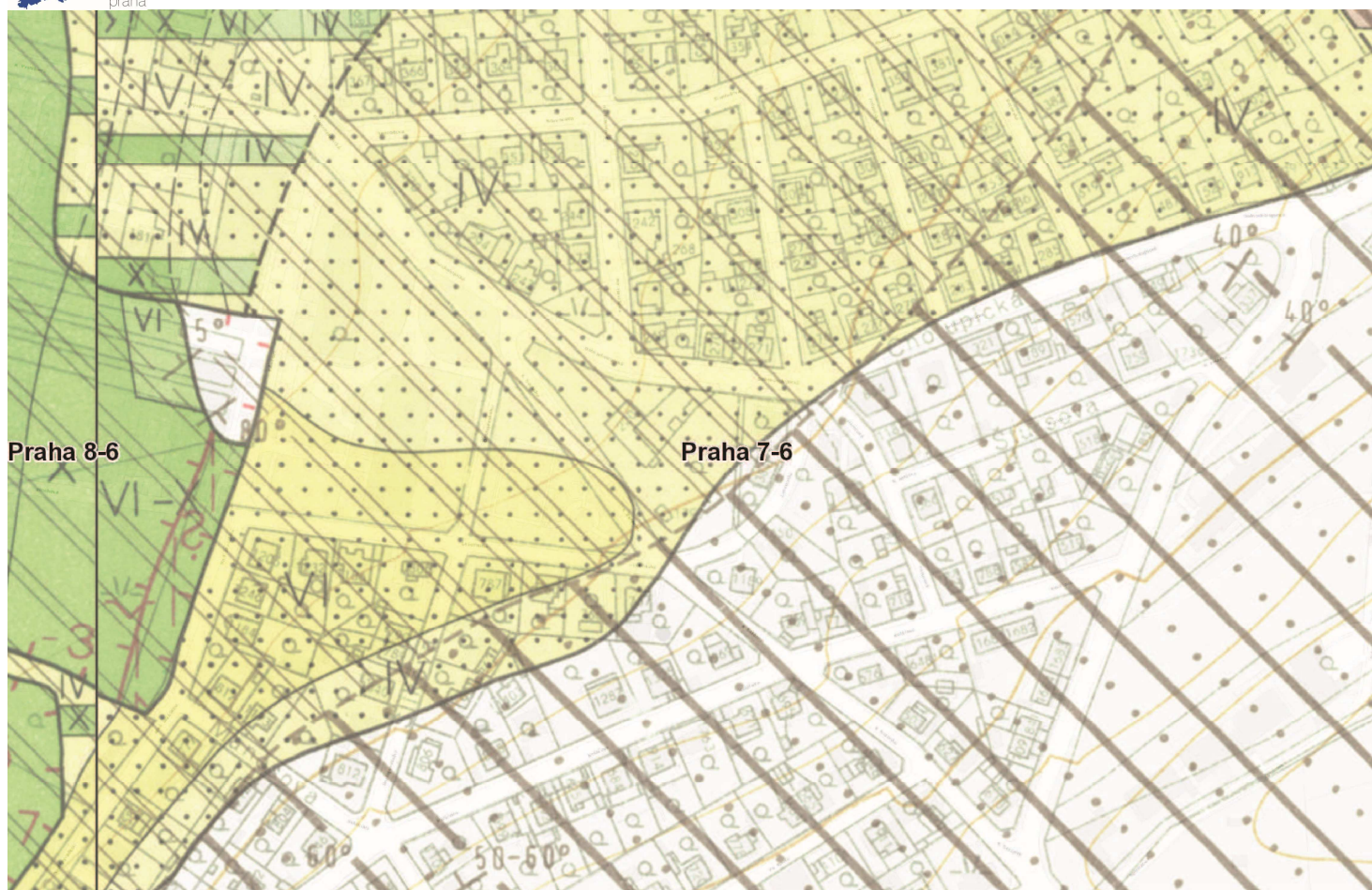
1:25934

Příloha č.2

Situace odběrných bodů půdního vzduchu - Dolnocholupická

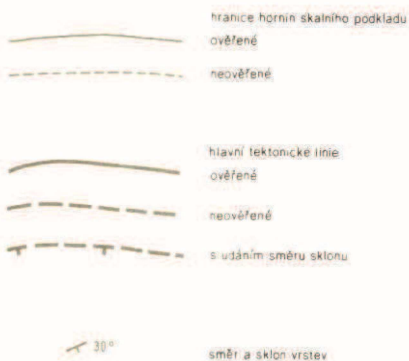
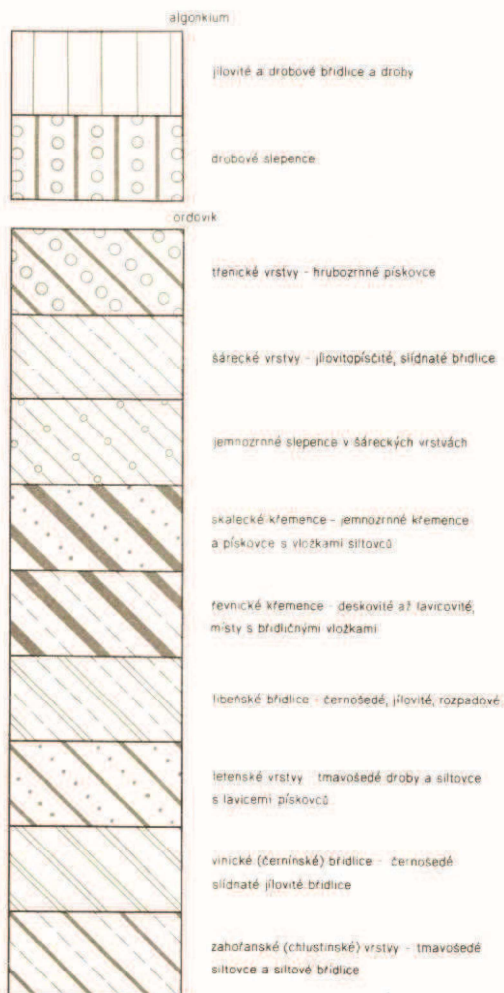


Příloha č.3

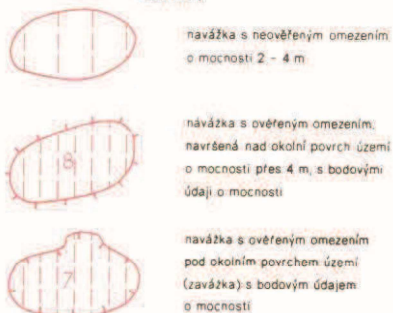


VYSVĚTLIVKY

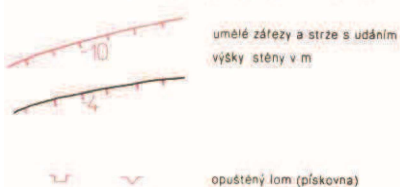
Horniny skalního podkladu



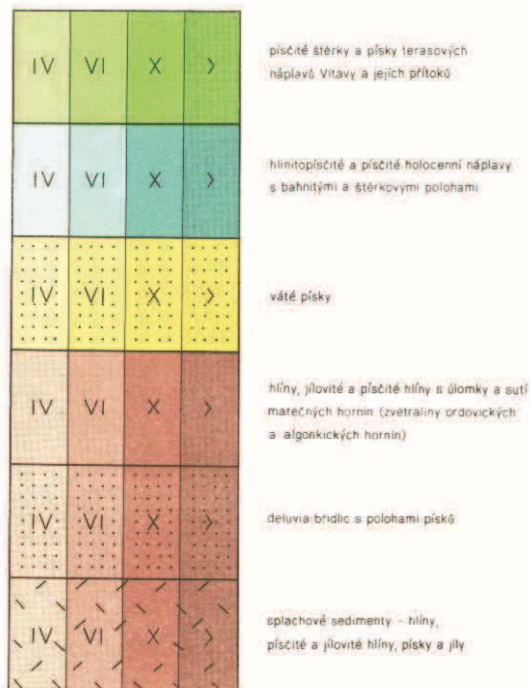
Navážky



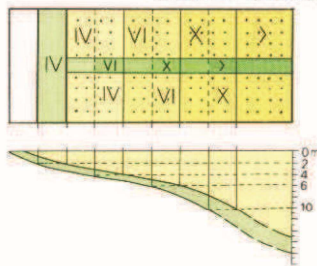
Ostatní inženýrskogeologicky významné jevy



Horniny pokryvných útvarů



Znáznornění hloubek bází pokryvných útvarů



Hloubka báze hornin ve druhé vrstvě je udána v součtu s první vrstvou, tj. od povrchu území. Kde mocnost pokryvných útvarů nepravidelně kolísá, nebo nebyla přesně zjištěna sondami, hloubkové stupně se spojují.

Hranice hornin pokryvných útvarů




Čáry stejných hloubek bází vrstev hornin pokryvných útvarů



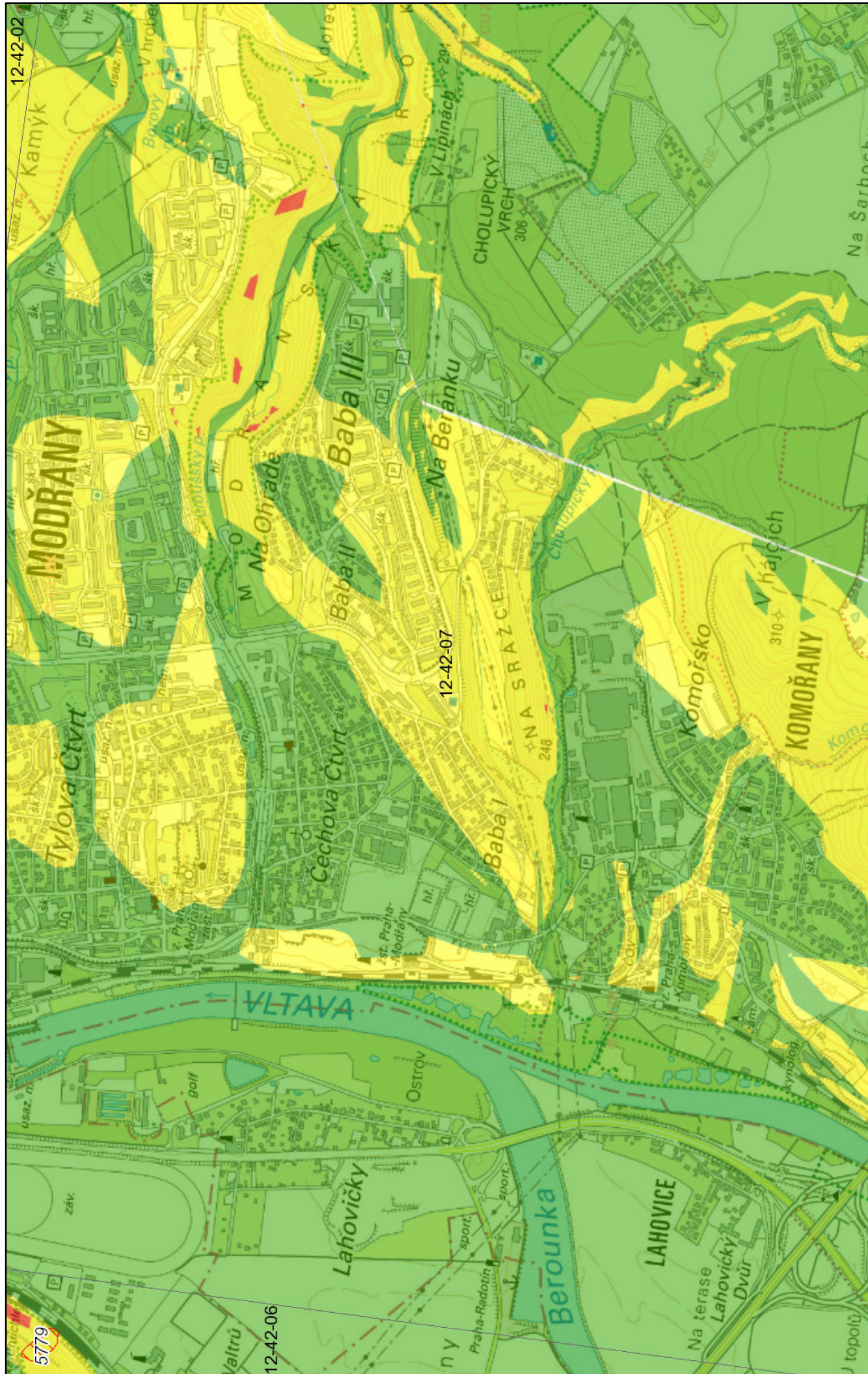
dejekční a sutové kužely

Příloha č.4

		Název úkolu: Modřany - Ovečka						číslo protokolu: 36/2019			
		Měřil: Mgr. Michal Koretz			datum provedení 17.12.2019			údaje o projektu: zastavěná plocha atd. školka zastavěná plocha nepodsklepený			
celkové hodnoty aktivity		Přítomen: Mgr. Tomáš Mohyla			měřicí zařízení ECM 2 sériové číslo 03/2017 číslo ověření do 2019						
maximum:	15,2										
minimum:	3,8	ZOZ: Mgr. Tomáš Mohyla									
modus:	9,2										
median:	9,1										
třetí kvartil:	11,3										
aritmetický průměr:	9,317073										
popis geologického prostředí: Spráše a navážky, vysoká plynopropustnost											
číslo bodu	čas odběru	čas převodu	komora	propustnost prostředí	aktivita kBq/m ³	číslo bodu	čas odběru	čas převodu	komora	propustnost prostředí	aktivita kBq/m ³
1	9:30	9:45	43	vysoká	9,2	28	11:12	14:47	44	vysoká	9,6
2	9:32	9:47	44	vysoká	9,1	29	11:14	14:49	45	vysoká	9,5
3	9:34	9:49	45	vysoká	9,3	30	11:16	14:51	46	vysoká	11,3
4	9:36	9:51	46	vysoká	8	31	11:18	14:53	47	vysoká	5
5	9:38	9:53	47	vysoká	7,6	32	11:20	14:55	48	vysoká	5,3
6	9:40	9:55	48	vysoká	11,4	33	11:22	14:57	49	vysoká	11,9
7	9:42	9:57	49	vysoká	3,8	34	11:24	15:00	50	vysoká	4,2
8	9:44	9:59	50	vysoká	15,2	35	11:26	15:02	51	vysoká	8,2
9	9:46	10:01	51	vysoká	8,5	36	11:28	15:04	52	vysoká	7
10	9:48	10:03	52	vysoká	8,6	37	11:30	15:06	53	vysoká	14,3
11	9:50	10:05	53	vysoká	8,8	38	11:32	15:08	54	vysoká	8,7
12	9:52	10:07	54	vysoká	11,3	39	11:34	15:10	55	vysoká	13,1
13	9:54	10:09	55	vysoká	10,4	40	11:36	15:12	56	vysoká	12,2
14	9:56	10:11	56	vysoká	11,4	41	11:38	15:14	57	vysoká	13,2
15	9:58	10:13	57	vysoká	8,3	42					
16	10:15	10:30	43	vysoká	9	43					
17	10:17	10:32	44	vysoká	10,2	44					
18	10:19	10:34	45	vysoká	7,4	45					
19	10:21	10:36	46	vysoká	6,4	46					
20	10:23	10:38	47	vysoká	9,2	47					
21	10:25	10:40	48	vysoká	10,3	48					
22	10:27	10:42	49	vysoká	7,2	49					
23	10:29	10:44	50	vysoká	11,6	50					
24	10:31	10:46	51	vysoká	12,5	51					
25	10:33	10:48	52	vysoká	7,1	52					
26	10:35	10:50	54	vysoká	8,1	53					
27	11:10	14:45	43	vysoká	8,6	54					
Zvláštní vzorky zemin					Zvláštní vzorky vody					Poznámka	
										barvy pořadových čísel odpovídají situaci odběrných bodů	




Příloha č.7

Mapa náchylnosti svahů k sesouvání



Mapa náchylnosti svahů k sesouvání

Náchylnost svahu k sesouvání

- | | | |
|---|---|---|
|  | 1 | Třída nízké náchylnosti – jsou oblasti s nejméně vhodnými podmínkami pro vznik svahových deformací v dané oblasti |
|  | 2 | Třída střední náchylnosti – v těchto územích nelze vznik svahových nestabilit vzhledem k podmínkám prostředí vyloučit |
|  | 3 | Třída vysoké náchylnosti – definuje části oblastí, kde zohledněné podmínky jsou nejvíce vhodné pro vznik svahových nestabilit |

Listoklad ZM 10

klad listů ZM10



Registrační záznamy

Registrační sesuvy plošné



aktivní