

Mgr. Tomáš Očadlík
RGP SERVIS
U Zeleného ptáka 1150/2
148 00 Praha 4
Tel.: 271 913 222, 602 214 185
E-mail: ocadlik@rgp-servis.cz

Zpráva
o stanovení a vyhodnocení
radonového indexu pozemku
parc.č. 2848/241,
pro přestavbu víceúčelového domu
v obci Praha 4 - Záběhlice, Bojanovická č. 2848/1,
kat.ú. Záběhlice




Název akce : P4 - Záběhlice – VÚD – 2848/241 – Rn
Číslo protokolu : R 27520 Rn

Praha 2020

Obsah:

1. Úvod	3
2. Výsledky průzkumných prací	3
2.1 Geologické poměry	3
2.2 Radonový index pozemku	4
3. Závěr	6
Protokol o radonovém měření	7
Obr.č. 1 Situace průzkumných sond, sond odběru půdního vzduchu a výsledky měření	8


STÁTNÍ ÚŘAD PRO JADERNOU BEZPEČNOST

Praha dne: 07.07.2006
č.j.: 44672/2006
Spis. značka: 44339/2006
Vyřizuje útvar: Oddělení přírodních zdrojů
11000 Praha 1, Senovážné náměstí 1585/9
Oprávněná úřední osoba: Ing. Jaroslav Slovák
Tel.: +420221624752

ROZHODNUTÍ

Státní úřad pro jadernou bezpečnost (dále jen „SÚJB“) jako správní úřad příslušný podle § 3 odst. 2 písm. c) a e) zákona č. 18/1997 Sb., o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření (atomový zákon) a o změně a doplnění některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákon“), ve správním řízení o vydání povolení k provádění služeb významných z hlediska radiční ochrany podle § 9 odst. 1 písm. r) zákona zahájeném na základě žádosti, kterou podala

firma / osoba Mgr. Tomáš Očadlík – RGP SERVIS
sídlím / bytem 13000 PRAHA, Chlumova 17,
identifikační číslo 48323781,
evidenční číslo SÚJB 199486,
(dále jen „účastník řízení“), podle § 27 odst. 1 písm. a) zákona č. 500/2004 Sb., správní řád (dále jen „spr. ř.“), ze dne 20.6.2006, kterou SÚJB obdržel dne 3.7.2006, rozhodl takto:

I.

SÚJB podle § 67 odst. 1 spr.ř. a podle § 9 odst. 1 písm. r) zákona zákona účastníkovi řízení

povoluje

provádění služeb významných z hlediska radiční ochrany dle § 59 odst. 1 písm. e) vyhl. č. 307/2002 Sb., o radiční ochraně ve znění vyhl. č. 499/2005 Sb.:

1. měření a hodnocení ozáření z přírodních radionuklidů, včetně měření a hodnocení výskytu radonu a produktů přeměny radonu ve stavbách,
2. stanovení radonového indexu pozemku,

pro účely podle § 6 odst. 4 a 5 zákona.

Rozhodnutí SÚJB č.j. 44672/2006 strana 2 / 2

II.

Státní úřad pro jadernou bezpečnost současně účastníkovi řízení

schvaluje

následující dokumentaci:

Program zabezpečování jakosti ve znění ze dne 20.6.2006.

Z výše uvedené schválené dokumentace byly pořízeny dva stejnopisy, z nichž jeden Státní úřad pro jadernou bezpečnost ukládá do archivu a druhý se jako příloha tohoto rozhodnutí zasílá potvrzený zpět účastníkovi řízení.

III.

Evidenčním číslem přiděleným účastníkovi řízení podle § 15 odst. 1 písm. a) zákona je číslo: 199486.


Toto rozhodnutí se vydává na neurčito.

Poučení:

Proti tomuto rozhodnutí lze podat prostřednictvím SÚJB - Oddělení přírodních zdrojů, 11000 Praha 1, Senovážné náměstí 1585/9 rozklad k předsedkyni SÚJB, a to do 15 dnů ode dne doručení tohoto rozhodnutí.

Toto povolení nenahrazuje oprávnění zvláštní odborné způsobilosti k vykonávání činností zvláště důležitých z hlediska radiční ochrany vydávané fyzickým osobám podle § 18 odst. 4 zákona ani oprávnění k podnikatelské činnosti vydávaná podle zvláštních právních předpisů.

Za Státní úřad pro jadernou bezpečnost
MUDr. Alena Heribanová
ředitelka odboru



Přílohy:

Potvrzené znění schváleného programu zabezpečování jakosti.

Rozdělovník:

1. Mgr. Tomáš Očadlík, 13000 PRAHA, Chlumova 17,
– účastník řízení, do vlastních rukou
2. SÚJB, Oddělení přírodních zdrojů,
– kopie k založení do spisu

1. Úvod

Na plánovaném staveništi přestavby víceúčelového domu (VÚD) v obci Praha 4 - Záběhlce, ul. Bojanovická č. 2848/1, na pozemku parc.č. **2848/241**, kat.ú. **Záběhlce** jsme provedli stanovení a vyhodnocení radonového indexu stavebního pozemku z hlediska zastavění tohoto prostoru předmětným objektem. Plánuje se přestavba tohoto domu o přibližně stejných o půdorysných rozměrech (jako má stávající objekt). Jako mapový podklad jsme obdrželi od objednatele situaci zájmové stavby a přilehlého okolí. Plán zájmového území v měřítku 1 : 400 s pozicí stavebního objektu, situací vrtaných/kopaných sond a s rozmístěním sond odběru půdního vzduchu je znázorněn na obr.č. 1. Investorem je Městská část Praha 4, Antala Staška 2059/80b, Krč, 140 00 Praha 4.

Měření a hodnocení ozáření z přírodního zdroje záření formou stanovení radonového indexu pozemku je prováděno za účelem prevence pronikání radonu do stavby (podle § 98 zákona č. 263/2016 Sb.). Radonový index pozemku je podle § 60 odst. 3, písm. e) zákona č. 263/2016 Sb. (Atomový zákon) ukazatel míry rizika migrace radonu z geologického podloží (radonový index pozemku je nízký, střední nebo vysoký). Je určen k posouzení a usměrnění možného pronikání radonu z geologického podloží do budov. Při stanovování radonového indexu se postupuje dle § 96 a Příl.č. 26, Vyhl. SÚJB ČR č. 422/2016 Sb. a dle Doporučení Stanovení radonového indexu pozemku, DR-RO-5.0 (Rev.2.2), SÚJB, 2017, v souladu s firemním Programem zabezpečení radiační ochrany PZRO (verze oznámená SÚJB dne 2.10. 2017).

2.1 Geologické poměry

Zájmový prostor se nachází v obci Praha 4, na západním konci ulice Bojanovická. Terén je vcelku rovinný, místy je tvarován pomocí navážky.

Z geologického hlediska patří území ke komplexu ordovických hornin pražské pánve. Jde o bohdalecké souvrství. Vyskytují se zde především tmavošedé jílovce a prachovce. Podložní horniny bývají ve svrchních polohách podloží navětralé a rozpukané a mají charakter jílovito-písčitých, písčitých a štěrkovitých zemin. Pokryv je tvořen jílovito-prachovito-písčitou hlínou a štěrkovitou hlínou. Na části zájmového prostoru se uplatňují nehomogenní hlinité navážky.

Na lokalitě jsme využili kopanou sondu SP1 a provedli další 2 mělké vrtané sondy SP2 a SP3 v okolí stávajícího domu č. 2848/1. Makroskopický popis vertikálních profilů těchto sond z hlediska propustnosti pro plyny je uveden v následujícím přehledu. Plynopropustnost zemin byla stanovena metodou odborného posouzení ve smyslu Příl.č. 26, Vyhl. SÚJB ČR č. 422/2016 Sb.

Sonda SP1 (kopaná)		ČSN 73 6133	Propustnost pro plyny
0,00-0,40	tmavě šedo-hnědá jílovito-prachovito-písčitá hlína, humózní		
0,40-1,00	hnědá až hnědo-šedá jílovito-prachovitá hlína, slabě písčitá, se střípky horniny, (místy až přechod do F4)	F6	nízká

Sonda SP2		ČSN 73 6133	Propustnost pro plyny
0,00-0,40	tmavě šedo-hnědá jílovito-prachovito-písčitá hlína, humózní, navážka		
0,40-0,55	navážka: hnědá až hnědo-šedá jílovito-prachovitá hlína, slabě písčitá, se střípky horniny, (místy až přechod do F4)	F6Y	nízká
0,55-1,00	okrově hnědá jílovito-prachovito-písčitá hlína, se střípky horniny	F4	střední

Sonda SP3		ČSN 73 6133	Propustnost pro plyny
0,00-0,35	navážka: tmavě hnědá prachovitá hlína, humózní	F5Y	
0,35-0,80	navážka: okrově hnědá jílovito-prachovito-písčítá hlína, s drobnými úlomky a střípky horniny a se zbytky stavebního materiálu	F4Y	střední
0,80-1,00	navážka: okrově hnědá štěrkovitá hlína, s drobnými úlomky horniny a zbytky stavebního materiálu	F2Y	

Podíl jemné frakce většinou: $f = 35 - 65 \%$
Hladina podzemní vody: nebyla zastižena

Normy ČSN EN ISO 14668-1,2 nebyly použity.
Charakteristika odběru stříkačkou: mírně obtížný

2.2 Radonový index pozemku

Zeminy na lokalitě můžeme zhodnotit podle ČSN 73 6133: *Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací, 2.2010* převážně jako jílovito-prachovito-písčitou až štěrkovitou hlínu třídy **F4** a **F2**. Mnohdy mají zeminy charakter navážky (**Y**). Charakteristika odběru stříkačkou: mírně obtížný. Celkově lze charakterizovat zeminy v kontaktním prostředí plánované stavby jako spíše **středně propustné** pro plyny. Podle Příl.č. 26, Vyhl. SÚJB ČR č. 422/2016 Sb. se stanovení radonového indexu pozemku v zeminách se střední propustností řídí následující tabulkou:

Radonový index (RI)	Objemová aktivita radonu v půdním vzduchu c_A (středně propustné zeminy)
nízký	$c_A < 20$ kBq.m ⁻³
střední	$20 \leq c_A < 70$ kBq.m ⁻³
vysoký	$c_A \geq 70$ kBq.m ⁻³

Půdní vzduch jsme odebrali v 20 bodech v okolí stávajícího objektu č. 2848/1. Půdní vzduch byl odebírán v sondách z hloubky cca 0,8 m pod povrchem metodou ztraceného hrotu. Sondy odběru byly uspořádány podle možnosti realizace sond v terénu. Výsledky měření v podobě značek na detailním plánu v měřítku 1 : 400 (viz. obr.č. 1) dávají představu o rozložení disponibilního radonu v základové půdě celého staveniště. Dané výsledky z tohoto reprezentativního souboru naměřených hodnot jsou pro tuto stavbu dostačující pro stanovení radonového indexu pozemku podle § 96, Vyhl. SÚJB č. 422/2016 Sb.

Odebraný půdní vzduch přesně změřeného objemu byl stříkačkou JANETT (150 ml) vakuově převeden do detekčního přístroje a byly zjištěny objemové aktivity radonu v půdním vzduchu pro každý vzorek s přesností cca 6 %. Měření bylo uskutečňováno po cca 60 minutách od převodu vzorku půdního vzduchu do scintilační komory V145 v kontejneru MV145. Měřeno bylo přístrojem LUK 4 (v.č. L4/94/13), ověřeném ve Státním metrologickém středisku pro měřidla OAR a EOAR, SÚJCHBO, Kamenná u Příbrami, ověř. list č. **5844**, č.j. SÚJCHBO/2496/J-4.5.3/18/Vo. Pro provádění a vyhodnocování radonových měření má naše firma uděleno Rozhodnutí Státního úřadu pro jadernou bezpečnost ČR o povolení měření a hodnocení výskytu radonu a produktů přeměny radonu na stavebních pozemcích a ve stavbách č.j. **44672/2006**, platné dle nového AZ č. 263/2016 Sb. do 31.12. 2026 (původně vydáno na dobu neurčitou). Oprávnění (ZOZ) k vykonávání příslušné činnosti (zvláště důležité z hlediska radiační ochrany) bylo úřadem SÚJB uděleno Tomáši Očadlíkovi dne 13.12. 2017 na dobu neurčitou.

Naměřené hodnoty a vypočtené charakteristiky pro obě zkoumaná stavební místa jsou uvedeny v následující tabulce a v protokolu o stanovení radonového indexu pozemku (**RI**). Čísla bodů odpovídají očíslování na obr.č. 1.

Celkové statistické hodnocení vedoucí ke stanovení radonového indexu pozemku:

Objekt	Propustnost zemin	průměrná aktivita radonu	nejvyšší aktivita radonu	nejnižší aktivita radonu	medián aktivit radonu	3. kvartil Q_3	Radonový index pozemku
VÚD	<i>střední</i>	19,2 <i>z 20 bodů</i>	26,7	13,3	18,9	<u>21,7</u>	střední

hodnoty aktivit radonu jsou uvedeny v kBq.m^{-3}

Podle výše uvedené metodiky se jako hlavní kritérium pro stanovení radonového indexu pozemku (RI) pro dané staveniště uznává hodnota třetího kvartilu reprezentativního statistického souboru naměřených dat c_{A75} , která pro kontaktní podloží předmětného domu činí 21,7 kBq.m^{-3} .

Pro zkoumané staveniště přestavby objektu č.p. 2848 na pozemku parc.č. **2848/241**, kat.ú. **Záběhllice** stanovujeme **střední radonový index pozemku**.

Radonový index pozemku vyjadřuje radonový potenciál prostředí v hloubce 0,8 m.

Radonový index stavby vyjadřuje radonový potenciál prostředí na úrovni základové spáry. K jeho určení se používá návrhová hodnota koncentrace radonu v půdním vzduchu C_s a návrhová plynopropustnost zemin.

Verze normy **ČSN 73 0601 Ochrana staveb proti radonu z podloží, ČAS, 2019**, platná od října 2019 vyžaduje ochranu proti radonu ve všech kategoriích radonového indexu stavby, a proto nové znění normy zavádí volbu opatření podle typu stavby. Projektant tedy nejprve musí zařadit stavbu do jedné z pěti kategorií a následně zvolí ochranu, která příslušné kategorii odpovídá.

Protiradonová opatření se navrhuje na tzv. **návrhové hodnoty** pro objemovou aktivitu radonu (OAR) ve stavbě, intenzitu větrání, OAR v půdním vzduchu a plynopropustnost zemin. Ve výpočetním postupu pro dimenzování protiradonové izolace se počítá s radonovým odporem izolace R_{Rn} , který musí být větší než minimální radonový odpor $R_{Rn,min}$, jehož hodnoty se buď vypočítají, nebo převzou z příslušných tabulek. Návrhová hodnota koncentrace radonu ve stavbě C_{nh} by měla být optimalizačním kompromisem mezi ušetřenou dávkou, proveditelností opatření a náklady na ně. S přihlédnutím k situaci v ČR lze doporučit pro nový objekt návrhovou hodnotu koncentrace radonu $C_{nh} = 150 \text{ Bq.m}^{-3}$.

Návrhovou plynopropustností se rozumí plynopropustnost zeminy na úrovni základové spáry (pod podlahou nejnižšího podlaží). Stanoví se na základě údajů z protokolu o stanovení radonového indexu pozemku, z výsledků stavebně-geologického průzkumu, výškové polohy základové spáry, vertikálního profilu plynopropustnosti zemin, úprav podloží majících vliv na plynopropustnost (např. hutnění, stabilizace, zřizování propustných šterkopískových a tepelněizolačních podsypů o tloušťce větší než 50 mm) a přítomnosti podzemní vody.

Protiradonová opatření se tedy nenavrhují na třetí kvartil koncentrace radonu v půdním vzduchu Q_3 stanovený při radonovém průzkumu pozemku, ale na hodnotu koncentrace radonu v půdním vzduchu na úrovni základové spáry (pod podlahou nejnižšího podlaží). Vychází se z výškové polohy základové spáry (počtu podzemních podlaží), vertikálního profilu plynopropustnosti zemin a velikosti zastavěné plochy P . Na základě těchto údajů (počet podzemních podlaží = 0, $P > 200 \text{ m}^2$) je návrhová hodnota koncentrace radonu v půdním vzduchu $C_s = 1,25 \times Q_3 = 27,1 \text{ kBq.m}^{-3}$.

Návrhová hodnota koncentrace radonu v půdním vzduchu C_s a návrhová plynopropustnost zemin se používají pro určení radonového indexu stavby. Bude-li pod podlahou zřízen jakýkoliv plynopropustný podsyp o tloušťce větší než 50 mm (například štěrkopískový, tepelněizolační atd.), je návrhová plynopropustnost zeminy vždy vysoká. Všechny použité návrhové hodnoty musí být uvedeny v projektu protiradonového opatření.

V případě tohoto víceúčelového objektu je minimální radonový odpor $R_{Rn,min}$ rovný 100 Ms.m^{-1} .

(To platí za podmíněk: objekt nepodsklepeného VÚD, $P > 200 \text{ m}^2$, pro $C_s = 27,1 \text{ kBq.m}^{-3}$, pro vysokou návrhovou plynopropustnost, **střední radonový index stavby**, pro návrhovou hodnotu koncentrace radonu ve stavbě $C_{nh} = 150 \text{ Bq.m}^{-3}$ a návrhovou hodnotu větrání $n_{nh} = 0,2 \text{ h}^{-1}$).

Dnes běžné hydroizolace mají radonový odpor v řádu desítek až stovek Ms.m^{-1} . Prostupy instalací je nutno plynotěsně upravit (např. trvale pružným tmelem).

3. Závěr

Na základě výsledků průzkumných prací na plánovaném staveništi přestavby víceúčelového domu (VÚD) v obci Praha 4 - Záběhllice, ul. Bojanovická č. 2848/1, na pozemku parc.č. **2848/241**, kat.ú. **Záběhllice** jsme provedli stanovení a vyhodnocení radonového indexu stavebního místa s tímto výsledkem:

Pro zkoumané staveniště přestavby víceúčelového domu (VÚD) stanovujeme **střední radonový index pozemku**.

Konečný návrh protiradonových opatření, včetně dimenzování a výpočtu minimálního radonového odporu $R_{Rn,min}$ izolace, je záležitostí projektanta, který zhodnotí zvláště vliv případného provedení podlahového topení v kontaktním podlaží a systému nucené ventilace v plánovaném domě.

Stěny stávajícího domu č.p. 2848/1 jsme z vnějšku proměřili přístrojem RM 552GS, který měří *příkon dávkového ekvivalentu* H'_x . Nikde nebyla překročena hodnota pro maximální pro příkon prostorového dávkového ekvivalentu (H'_x) podle § 97, písm. b, Vyhl. SÚJB ČR č. 422/2016 Sb. Nejvyšší hodnota H'_x byla zjištěna $0,25 \mu\text{Sv.h}^{-1}$. Opatření proti pronikání radonu z ponechaných stavebních materiálů stávající stavby a proti zevnímu ozáření gama zářením z těchto stavebních materiálů nejsou nutná.

V Praze 16.12. 2020


Mgr. Tomáš Očadlík
 RGP servis
 148 00 Praha 4, U Zeleného ptáka 1150/2
 tel. 71 91 32 22

Mgr. Tomáš Očadlík - RGP SERVIS
U Zeleného ptáka 1150/2, 148 00 Praha 4
Tel.: 271 913 222, 602 214 185, E-mail: ocadlik@rgp-servis.cz
Povolení SÚJB č.j. 44672/2006, platné dle nového AZ č. 263/2016 Sb. do 31.12. 2026

Název akce : P4 - Záběhllice – VÚD – 2848/241 – Rn
Číslo protokolu : R 27520 Rn

PROTOKOL o stanovení radonového indexu pozemku

Investor: Městská část Praha 4, Antala Staška 2059/80b, Krč, 140 00 Praha 4

Zkoumaný objekt: staveniště pro přestavbu víceúčelového domu (VÚD)
v obci Praha 4 - Záběhllice, ul. Bojanovická č. 2848/1,
na pozemku parc.č. **2848/241**, kat.ú. **Záběhllice**

Datum měření: 8.12. 2020

Počet odběrných sond: 20

Počasí: středně vlhko, 5°C

Naměřené hodnoty

Sít': cca nepravidelná

Číslo bodu	Obj. aktivita radonu 222		Číslo bodu	Obj. aktivita radonu 222
1	21,2		11	24,5
2	21,7		12	26,7
3	17,2		13	24,4
4	16,6		14	14,4
5	15,2		15	20,3
6	19,2		16	17,4
7	13,3		17	18,2
8	18,6		18	22,4
9	13,3		19	20,5
10	15,2		20	24,4

Průměr aktivit radonu : 19,2 kBq.m⁻³
Odchylka aktivit σ : 3,9 kBq.m⁻³
Průměr + odchylka : 23,1 kBq.m⁻³
Medián aktivit radonu : 18,9 kBq.m⁻³
Třetí kvartil Q_3 : 21,7 kBq.m⁻³

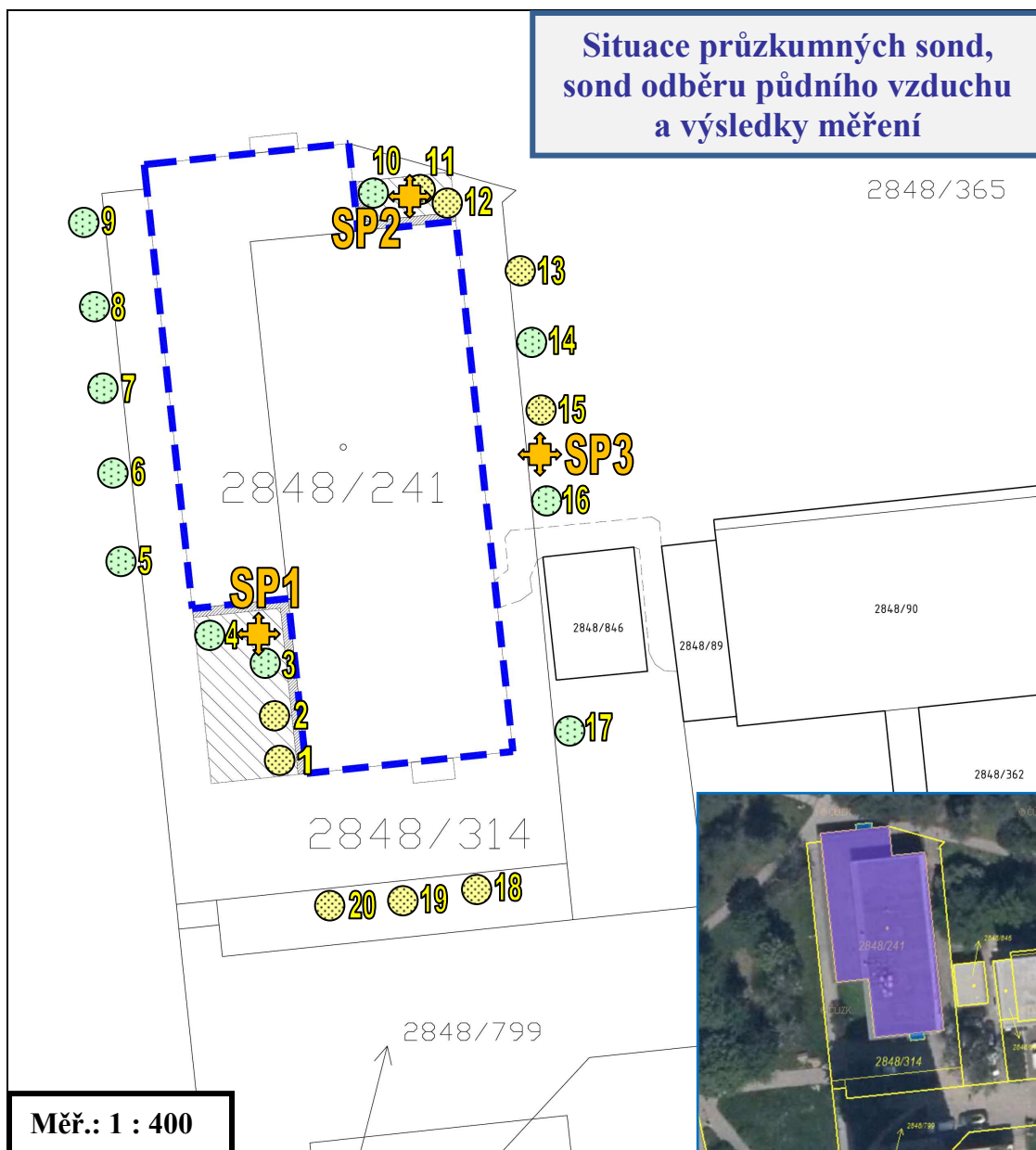
Druh zeminy: prachovitá a šterkovitá hlína
Podíl jemné frakce : 35 - 65 %
Třída – ČSN 73 6133: F4, F2 (Y)
Permeabilita k : 3.10⁻¹³- 5.10⁻¹² m²
Propustnost půdy : střední

Hodnocení radonového indexu pozemku

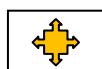
střední radonový index pozemku


Mgr. Tomáš Očadlík
RGP servis
148 00 Praha 4, U Zeleného ptáka 1150/2
tel. 71 91 32 22

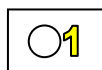
V Praze 16.12. 2020



Vysvětlivky:

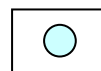


mělká vrtaná/kopaná
sonda



číslo odběru
půdního vzduchu

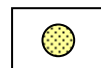
Úroveň aktivit radonu na stanovištích:



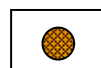
< 10 kBq.m⁻³



10 – 20 kBq.m⁻³



20 – 30 kBq.m⁻³



30 – 50 kBq.m⁻³



50 – 70 kBq.m⁻³



**P4 - Záběhllice – VÚD –
2848/241 – Rn
Obr.č. 1**