Ing. Tomáš Růžička, Ph.D. - EMG RADON
Osecká 817/46, Duchcov 419 01
IČ : 602 28 814
☏ *603 473 818, e-mail: emgradon@emgradon.cz*

P R O T O K O L

o stanovení radonového indexu pozemku dle § 96 vyhlášky SÚJB č. 422/2016 Sb., ve znění pozdějších předpisů

č.: 05/2021

V Duchcově dne 31/01/2021

P R O T O K O L

o stanovení radonového indexu pozemku dle § 96 vyhlášky SÚJB č. 422/2016 Sb., ve znění pozdějších předpisů

Stavebník	:	**MUDr. Michaela a MUDr. Robert LÍZLEROVI** **Ostružinová 2106, 252 28 Černošice**
Místo stavby	:	**p.p.č. 365/25, 365/28 a 367/6 v k.ú. Běhánky**
Stavba	:	**Novostavba rodinného domu**
Protokol číslo	:	**05/2021**
Datum	:	**31/01/2021**

I. Na základě objednávky provedla firma Ing. Tomáš Růžička, Ph.D. - EMG RADON, Osecká 817/46, Duchcov, 419 01, jež je držitelem povolení SÚJB k vykonávání služeb významných z hlediska radiační ochrany, a to stanovení radonového indexu pozemku podle § 98 zákona č. 263/2016 Sb., atomového zákona, ve znění pozdějších předpisů, měření objemové aktivity půdního radonu pro stanovení radonového indexu měřeného pozemku, jež bude sloužit jako podklad pro navržení případných ochranných opatření proti pronikání radonu z podloží do interiéru objektu.
Protokol obsahuje náležitosti potřebné pro:

1. Umístění nové stavby nebo přístavby s obytnými nebo pobytovými místnostmi, dle § 98 zákona č. 263/2016 Sb., atomový zákon, ve znění pozdějších předpisů a § 96 prováděcí vyhlášky SÚJB č. 422/2016 Sb., o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje, ve znění pozdějších předpisů.
2. Aplikaci ČSN 73 0601 Ochrana staveb proti radonu z podloží.

II. Stanovení radonového indexu pozemku bylo provedeno v souladu se zákonem č. 263/2016 Sb., atomový zákon, ve znění pozdějších předpisů a dle prováděcí vyhlášky SÚJB č. 422/2016 Sb., ve znění pozdějších předpisů (§ 96).

K měření objemové aktivity radonu bylo použito přístroje LUK 3R, výrobce SMM Praha, výrobní číslo L3-94-31, jehož ověření bylo provedeno dne 30. 7. 2019 v Autorizovaném metrologickém středisku 113 pro měřidla objemové aktivity radonu a ekvivalentní objemové aktivity radonu SÚJCHBO, v.v.i., Kamenná 71, 262 31, Milín - ověřovací list č. 6068, a to metodou kalibrace SMS-1 (kalibrace měřidel okamžitých hodnot objemové aktivity radonu).

Za provedené práce odpovídá Ing. Tomáš Růžička, Ph.D., jako osoba se zvláštní odbornou způsobilostí k vykonávání činností zvláště důležitých z hlediska radiační ochrany, a to v rozsahu zahrnujícím:

řízení služeb ke stanovení radonového indexu pozemku

vydaného pod č.j.: SÚJB/RCHK/24057/2013 SÚJB Praha, dne 4. 11. 2013, s platností do 31. 10. 2023.

III. Kategorie radonového indexu pozemku byla určena na základě kombinace těchto základních sledovaných parametrů, t.j.:

1. použitím reprezentativního souboru měření objemové aktivity radonu 222 v půdním vzduchu, jehož výsledkem je statistický parametr, zpravidla třetí kvartil, souboru naměřených hodnot objemové aktivity radonu v půdním vzduchu - cA (kBq/m3),
2. posouzením plynopropustnosti základových půd a
3. použitím místní a obecné charakteristiky geologického podloží ovlivňující směr a rychlost pohybu radonu v základových půdách.

Hodnoty jednotlivých kategorií radonového indexu pozemků v závislosti na třetím kvartilu objemové aktivity radonu v půdním vzduchu (c_A) a plynopropustnosti zemin jsou uvedeny v tabulce č.1.

Tab. č.1 **Tabulka pro stanovení radonového indexu pozemku při posouzení plynopropustnosti na základě odborné zkušenosti a znalosti**

Radonový index pozemku	Objemová aktivita radonu v půdním vzduchu (kBq/m^3)		
Nízký	**c_A < 30**	**c_A < 20**	**c_A < 10**
Střední	**30 ≤ c_A < 100**	**20 ≤ c_A < 70**	**10 ≤ c_A < 30**
Vysoký	**c_A ≥ 100**	**c_A ≥ 70**	**c_A ≥ 30**
	Nízká	*Střední*	*Vysoká*
	Plynopropustnost zemin		

Stanovené hodnoty objemové aktivity radonu jsou výsledkem terénního měření na zájmové ploše. Pro odběry vzorků půdního vzduchu jsou použity maloprůměrové duté tyče s volným hrotem v kombinaci s velkoobjemovými injekčními stříkačkami a gumovými těsnícími prvky.

Při odběrech vzorků půdního vzduchu pro stanovení okamžitých hodnot objemové aktivity radonu je celý systém pro odběr vzorků půdního vzduchu dokonale těsný. Odběr vzorků půdního vzduchu se provádí zpravidla v hloubce 0,8 m pod povrchem terénu, kde je vyražením ztráceného hrotu vytvořen požadovaný odběrový prostor (min 940 mm^2).
Odborné posouzení plynopropustnosti zemin je založeno na popisu zemin ve vertikálním profilu do hloubky min. 1 m a je doplněno oběma následujícími metodami:

- subjektivní hodnocení odporu sání při odběru vzorku půdního vzduchu, včetně odhadu převažující klasifikace plynopropustnosti nebo
- makroskopický popis vzorku odebraného min z hloubky 1,0 m, včetně klasifikace plynopropustnosti na základě „odhadu“ procentuelního obsahu jemné frakce „ f “ v zeminách a horninách. Tato klasifikace je poté upravena v návaznosti na dále uvedené faktory ovlivňující výslednou plynopropustnost, mezi které patří:
    - nízká či vysoká přirozená vlhkost vzorku,
    - nízká či vysoká pórovitost vzorku,
    - výskyt makrotrhlin a mikrotrhlin ve vzorku,
    - výskyt lokálních čoček jemné frakce v odběrovém horizontu,
    - zemina má charakter sutí,
    - porušení svrchních horizontů a
    - důsledek antropogenní činnosti.

Kategorie plynopropustnosti zemin pro potřeby hodnocení radonového indexu na základě zastoupení frakce „f“ jsou uvedeny v tabulce č.2.

Tabulka č.2 **Kategorie plynopropustnosti zemin pro potřeby stanovení radonového indexu**

Plynopropustnost zemin	**Zastoupení frakce „ f “ < 0,063 mm** (v %)
Nízká	**f > 65**
Střední	**15 < f ≤ 65**
Vysoká	**f ≤ 15**

Odběry vzorků půdního vzduchu a měření objemové aktivity radonu nelze provádět v extrémních meteorologických podmínkách.

IV. Měření objemové aktivity radonu bylo provedeno dne 23. ledna 2021 mezi 12:00 – 14:00 hod, a to za těchto povětrnostních podmínek - zataženo, mírné sněžení, teplota okolního vzduchu cca 0 °C, pozemek byl pokryt přibližně 10 cm vrstvou sněhu; předchozí období bez extrémních klimatických podmínek.

Měřená parcela se nachází v mírně svažitém terénu při úpatí Krušných hor, v nové rozvojové lokalitě určené pro výstavbu RD, na severovýchodním okraji města Dubí, v místní části Běhánky. V okolí se nevyskytují žádné jiné výrazné terénní zvláštnosti. Původní užití pozemku bylo charakteru louky/pole. Pro dané území je stanoveno Chráněné ložiskové území Proboštov evidované pod ID 07840000. V širším území byla v minulosti realizována těžba hnědého uhlí hlubinným způsobem.

Novostavba bude využívána jako nepodsklepený objekt pro bydlení s hloubkou založení cca 0,80 – 1,00 m pod úrovní okolního terénu, který byl v nedávné době upraven do současné podoby, včetně vybudování inženýrských sítí.

Dle platné metodiky bylo, s ohledem na velikost a umístění novostavby rodinného domu tvaru L (vnější rozměry plánovaného objektu jsou cca 20 x 16 m), měřeno celkem 15 vzorků půdního vzduchu v místě plánované stavby a nejbližším okolí.

Odběry všech vzorků půdního vzduchu proběhly v požadované hloubce 0,8 m pod povrchem terénu. Uvažovaná pravidelnost sítě odběrových míst nebyla ničím ovlivněna. Vzdálenost jednotlivých odběrových bodů nepřekročila maximálních 10 m.

Naměřené hodnoty posuzované plochy a nejbližšího okolí jsou uvedeny v příloze č. 2, včetně všech vyžadovaných statistických parametrů. Rozložení naměřených výsledků na zájmové ploše je zřejmé z histogramů přílohy č. 3.

Situování zájmové oblasti je znázorněno v příloze č. 4, rozmístění odběrových bodů půdního vzduchu a ručně vrtaných sond je vyznačeno v příloze č. 5.

Zjištěné statistické parametry souboru naměřených hodnot objemové aktivity radonu jsou uvedeny v tabulce č. 3. Maximální hodnota nepřekročila 3 násobek třetího kvartilu, proto je dále uvažována jako určující hodnotou hodnota třetího kvartilu.

Tabulka č. 3 Statistické parametry souboru naměřených hodnot

Parametr	***Hodnota***
Počet naměřených hodnot	15
Počet vyloučených hodnot *(tj. c_A < 5 kBq/m³)*	0
Minimální hodnota	78,5 *kBq/m³*
Maximální hodnota	171 *kBq/m³*
Aritmetický průměr	109 *kBq/m³*
Medián	96,8 *kBq/m³*
TŘETÍ KVARTIL c_{A75}	**120 *kBq/m³***

V. V závislosti na velikosti zájmové plochy byly odebrány šapou 2 vzorky zeminy z hloubky až 1,20 metru, které byly následně geologicky a petrograficky popsány. V tabulce č. 4 jsou uvedeny odhady obsahu frakce „f“ a popisy zemin ve vertikálním profilu ručně vrtaných sond.

Tabulka č. 4 Popis ručně vrtaných sond

Vzorek č.	*Frakce „f“ (%)*	*Metráž (m)*	*Popis ručně vrtané sondy*
1.	cca 5,0 – 20,0 %	0,00 – 0,30	Svrchní půdní horizont – hlíny
		0,30 – 0,65	Jíly okrové barvy
		0,65 – 1,20	Písčito-štěrkovité materiály s balvany teplického ryolitu
2.	cca 5,0 – 20,0 %	0,00 – 0,25	Svrchní půdní horizont – hlíny
		0,25 – 0,50	Jíly okrové barvy
		0,50 – 1,20	Písčito-štěrkovité materiály s balvany teplického ryolitu

Faktory obou vzorků ovlivňující výslednou plynopropustnost byly tyto:

- vyšší vlhkost vzorků,
- vysoká pórovitost,
- vysoký výskyt makro a mikrotrhlin,
- nízký podíl jemné frakce,
- vysoký podíl hrubé frakce,
- přirozená porušenost skalního horizontu,
- nižší rozrušenost svrchních vrstev a
- přirozená vrstevnatost (homogenita prostředí).

Subjektivně posuzovaný odpor sání při odběru půdního vzduchu (viz příloha č. 2) lze přiřadit především k vysoké plynopropustnosti.

Na základě zjištěných skutečností, jež jsou uvedeny výše, jsou zařazeny zeminy v zájmové ploše do kategorie s

VYSOKOU PLYNOPROPUSTNOSTÍ

Při odběru vzorků zeminy a měření půdního vzduchu nebyl zastižen zvodnělý horizont.

VI. Zájmová oblast je v Geovědní mapě České republiky 1 : 50 000 charakterizována nezpevněnými sedimenty – nevytříděnými štěrky; proluviální geneze; zrnitosti písek, štěrk; různé barvy; pestrého minerálního složení.
Horniny patří do soustavy Českého masivu - pokryvné útvary a postvariské magmatity, oblasti kvartéru.

Měřená parcela se dle Odvozené mapy radonového rizika nachází v oblasti vysokého radonového indexu.
Dle odvozené mapy se zde vyskytují kvartérní sedimenty, říční terasy a dejekční kužele. V blízkosti posuzovaného území se nachází doložená tektonická porucha regionálního charakteru – tzv. Podkrušnohorský zlom.

VII. Na základě zjištěné hodnoty třetího kvartilu objemové aktivity radonu, stanovené plynopropustnosti a regionální geologie zařazuji měřenou plochu do kategorie:

Vysokého radonového indexu

Postup realizace ochrany se provádí dle ČSN 73 0601 „Ochrana staveb proti radonu z podloží“.

Pozn.:
S ohledem na skutečnost, že naměřené hodnoty objemové aktivity radonu překračují dvojnásobek rozhraní pro vysokopropustné podloží – tj. 60 kBq/m^3, je nutno postupovat v souladu s odstavcem 5.5.2 normy ČSN 73 0601, spočívající v návrhu na některé z následujících opatření:

a) instalaci větracího systému podloží pod objektem v kombinaci s těsným provedením všech kontaktních konstrukcí nebo
b) provedení všech kontaktních konstrukcí s ventilační vrstvou.

Vyhodnocení radonového indexu provedl:

……
Ing. Tomáš Růžička, Ph.D.
držitel ZOZ

Příloha:

- č. 1. Kopie „Povolení vykonávání služeb významných z hlediska radiační ochrany“ vydaného SÚJB v Praze dne 08. 01. 2018 pod č. j. SÚJB/ORP/627/2018.
- č. 2. Naměřené hodnoty objemové aktivity zkoumané plochy.
- č. 3. Zastoupení jednotlivých rozsahů naměřených hodnot; Procentuální podíl naměřených hodnot.
- č. 4. Situace oblasti.
- č. 5. Náčrtek místa odběru vzorku zeminy a půdního vzduchu.

Použitá literatura:

SÚJB Praha (1997).
Vyhláška Státního úřadu pro jadernou bezpečnost č.307/2002 Sb., ve znění pozdějších předpisů
Barnet I. ed., Kulajta V., Neznal M., Matolín M., Prokop P. (1994).
Návrh hodnocení základových půd z hlediska rizika pronikání radonu do budov. - Geologický průzkum. Praha
Matolín M., Kašpar J., Prokop P. (1993).
Výzkum radonového rizika z geologického podloží ČR. - MS Archiv ČGÚ. Praha
Matolín M. (1992).
Stanovení radonového rizika geologického podloží (technické texty). - Katedra užité geofyziky PřF UK Praha
SÚJB Praha (2004)
Metodika pro stanovení radonového indexu pozemku
ÚUG Praha (1989)
Mapa geochemické reaktivity hornin ČSR.
ÚUG Praha (1990)
Odvozená mapa radonového rizika České republiky
ČGS Praha (2003)
Interaktivní geologické mapy České republiky 1 : 25 000
ČESKÝ NORMALIZAČNÍ INSTITUT Praha (2006)
ČSN 73 0601 Ochrana staveb proti radonu z podloží
I. Barnet, M. Jiránek, J. Hůlka, J. Strejček, R. Marek (1999)
Izolace proti radonu – stavební příručka
Česká geologická služba Praha (2007)
Geologická mapa České republiky 1 : 500 000
Česká geologická služba Praha (2011)
Mapový server - Geofondu
Česká geologická služba Praha (2010)
Geologická mapa České republiky 1 : 50 000
Česká geologická služba Praha
Surovinový informační systém SurIS - https://mapy.geology.cz/suris/
Česká geologická služba Praha
Surovinový informační systém SurIS - https://mapy.geology.cz/geocr50/

STÁTNÍ ÚŘAD PRO JADERNOU BEZPEČNOST

Dne:	8. 1. 2018
Č. j.:	SÚJB/ORP/627/2018
Spis. značka:	SÚJB/POD/24728/2017/1
Vyřizuje útvar:	Odbor usměrňování expozic, Oddělení radonového programu, Senovážné nám. 9, 110 00 Praha 1
Oprávněná úřední osoba:	Mgr. Marcela Berčíková
Tel.:	+ 420 221 624 243/752

Rozhodnutí

Státní úřad pro jadernou bezpečnost (dále jen „SÚJB“) jako správní úřad příslušný podle § 208 písm. a) zákona č. 263/2016 Sb., atomový zákon, ve správním řízení ve věci udělení povolení k vykonávání služeb významných z hlediska radiační ochrany, a to měření a hodnocení ozáření z přírodního zdroje záření ve stavbě pro účely prevence pronikání radonu do stavby podle § 98 atomového zákona nebo ochrany před přírodním ozářením ve stavbě podle § 99 atomového zákona a stanovení radonového indexu pozemku podle § 98 atomového zákona, zahájeném na základě žádosti, kterou podal

Ing. Tomáš Růžička, Ph.D. – EMG RADON, Osecká 817/46, 419 01 Duchcov, IČ 602 28 814

(dále jen „účastník řízení“) podle § 27 odst. 1 písm. a) zákona č. 500/2004 Sb., správní řád, (dále jen „spr. ř.“), ze dne 19. 12. 2017, č. j. SÚJB/POD/24728/2017, kterou SÚJB obdržel dne 20. 12. 2017, rozhodl takto:

SÚJB podle § 67 odst. 1 spr. ř. a podle § 9 odst. 2 písm. h) bodu 5 atomového zákona účastníkovi řízení

povoluje vykonávání služeb významných z hlediska radiační ochrany

1. stanovení radonového indexu pozemku podle § 98 atomového zákona.

Povolovanou činnost je možné vykonávat za následujících podmínek: Účastník řízení bude při své činnosti respektovat aktuální platnou verze Doporučení SÚJB – pro povolovanou činnost.

Evidenční číslo účastníka řízení, přidělené SÚJB, je **194 506**.

Odůvodnění

SÚJB zahájil správní řízení s účastníkem řízení ve věci vydání povolení k vykonávání služeb významných z hlediska radiační ochrany podle § 9 odst. 2 písm. h) bodu 5 atomového zákona na základě žádosti podané účastníkem řízení dne 20. 12. 2017. Žádost obsahovala všechny náležitosti dle § 16 odst. 1 a odst. 2 atomového zákona. Předložená dokumentace byla zpracována v souladu s požadavky dle přílohy č. 1, bod 2, písm. h) atomového zákona a její obsah naplňuje věcné požadavky stanovené zákonem pro povolovanou činnost a je správný rovněž po stránce odborné a technické. Správní poplatek 1000,- Kč ve smyslu zákona č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích, položka č. 106 sazebníku správních poplatků, byl uhrazen kolkem. Proto bylo rozhodnuto, jak je uvedeno.

Z důvodů sjednocení postupů prováděných ostatními držiteli povolení k téže činnosti je činnost účastníka řízení podmíněna používáním aktuálně platné verze Doporučení SÚJB pro povolovanou činnost.

Poučení

Proti tomuto rozhodnutí lze podat prostřednictvím SÚJB, Oddělení radonového programu, Senovážné nám. 9, 110 00 Praha 1, rozklad k předsedkyni SÚJB, a to do 15 dnů ode dne doručení tohoto rozhodnutí.

STÁTNÍ ÚŘAD PRO JADERNOU BEZPEČNOST * 11 *

za Státní úřad pro jadernou bezpečnost

Mgr. Jana Povolná
ředitelka Odboru usměrňování expozic

Rozdělovník:

1. Ing. Tomáš Růžička, Ph.D., Osecká 817/46, 419 01 Duchcov
   – účastník řízení, do vlastních rukou
2. SÚJB, Oddělení radonového programu,
   – k založení do spisu

Naměřené hodnoty objemové aktivity zkoumané plochy .

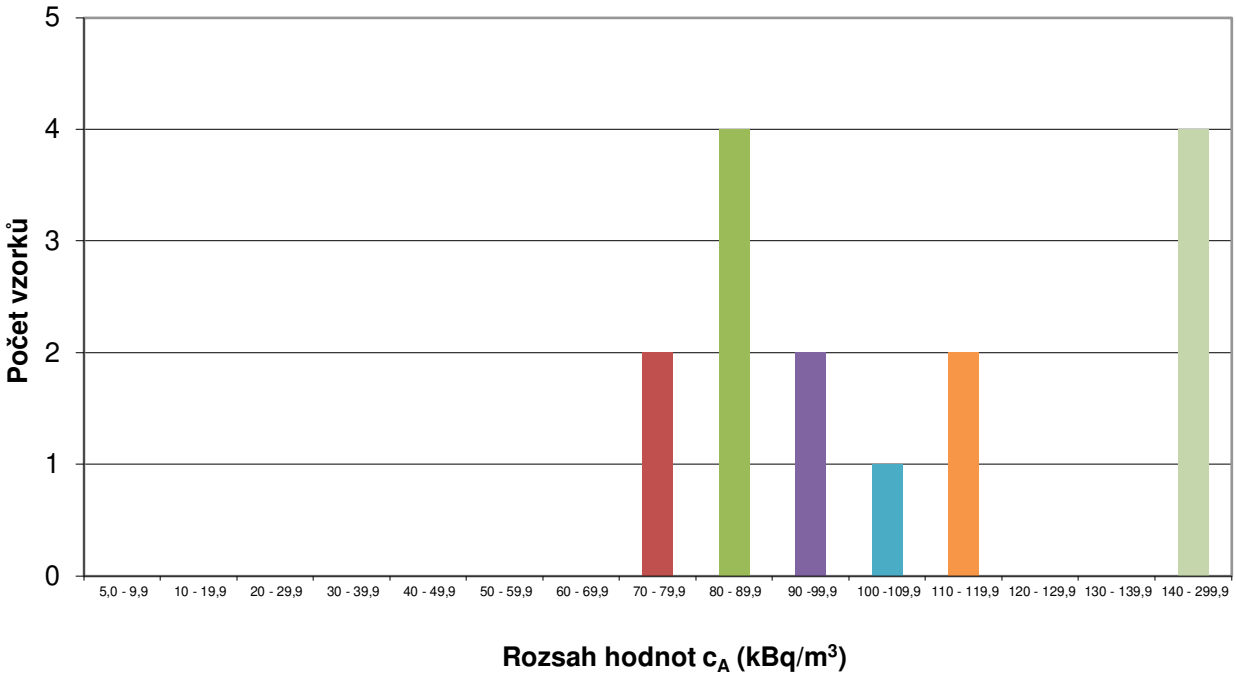
Datum:	*23.01.2021*			**Protokol č.:**	*05/2021*
Pro objekt:	*Novostavba RD*				*15*
poř. číslo	*sonda č.*	*hloubka odběru (m)*	*odpor sání*	c_A *(kBq/m3)*	*režim*
1	1	0,80	nízký	**81,8**	Rdn
2	2	0,80	nízký	**78,5**	Rdn
3	3	0,80	nízký	**85,9**	Rdn
4	4	0,80	střední	**96,8**	Rdn
5	5	0,80	nízký	**152**	Rdn
6	6	0,80	nízký	**112**	Rdn
7	7	0,80	nízký	**89,2**	Rdn
8	8	0,80	nízký	**148**	Rdn
9	9	0,80	nízký	**120**	Rdn
10	10	0,80	střední	**90,6**	Rdn
11	11	0,80	nízký	**146**	Rdn
12	12	0,80	nízký	**109**	Rdn
13	13	0,80	nízký	**171**	Rdn
14	14	0,80	střední	**79,8**	Rdn
15	15	0,80	nízký	**80,4**	Rdn
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					

min	**78,5**	**kBq/m^3**	**aritmet. průměr**	**109**	**kBq/m^3**
max	**171**	**kBq/m^3**	**medián**	**96,8**	**kBq/m^3**

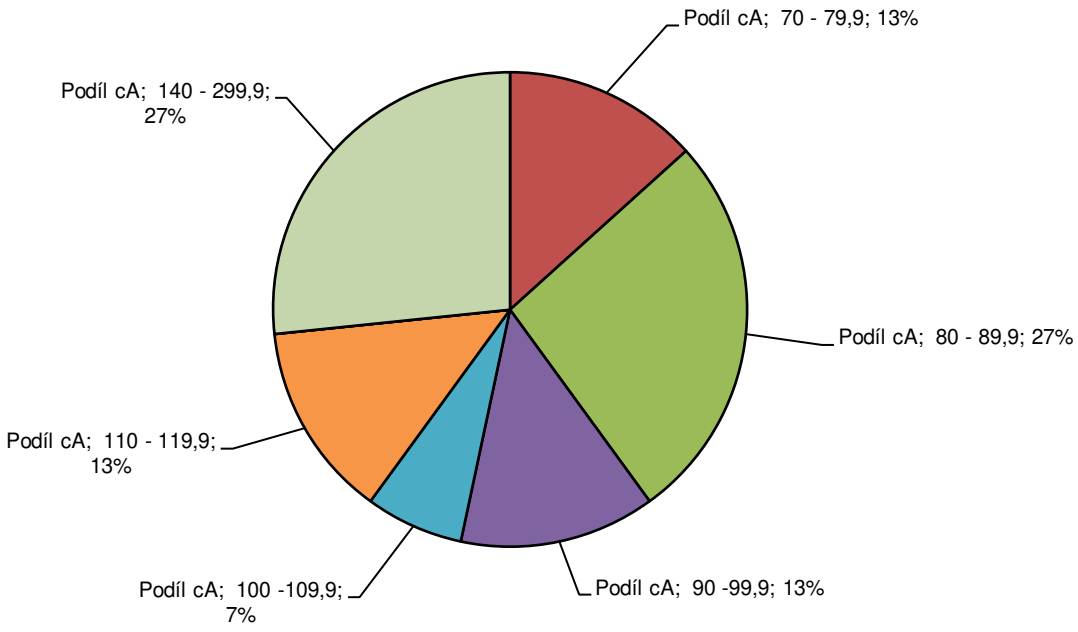
Hodnota třetího kvartilu : c_S **= 120 kBq/m^3**

Novostavba RD

Zastoupení jednotlivých rozsahů naměřených hodnot

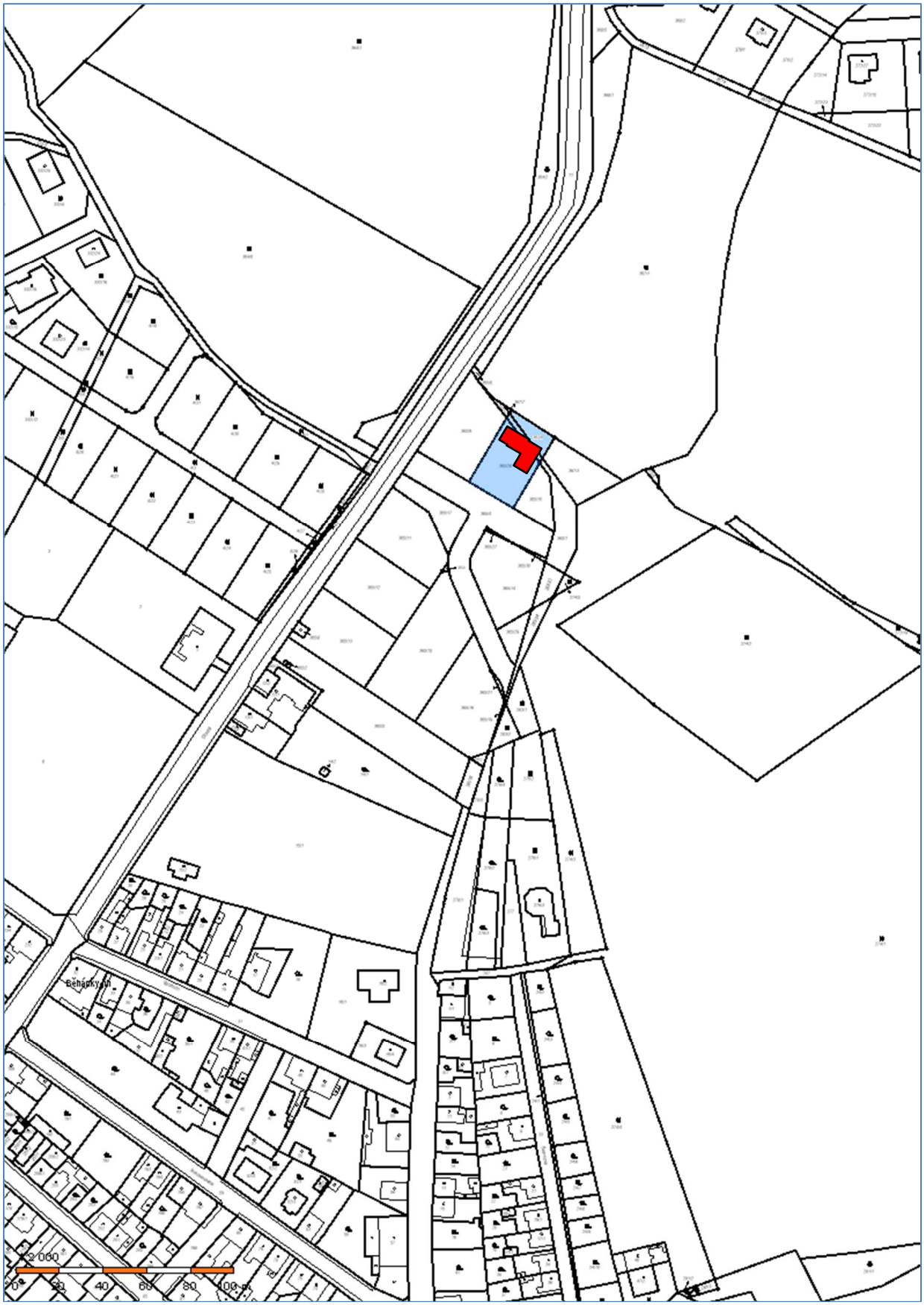


Procentuální podíl naměřených hodnot

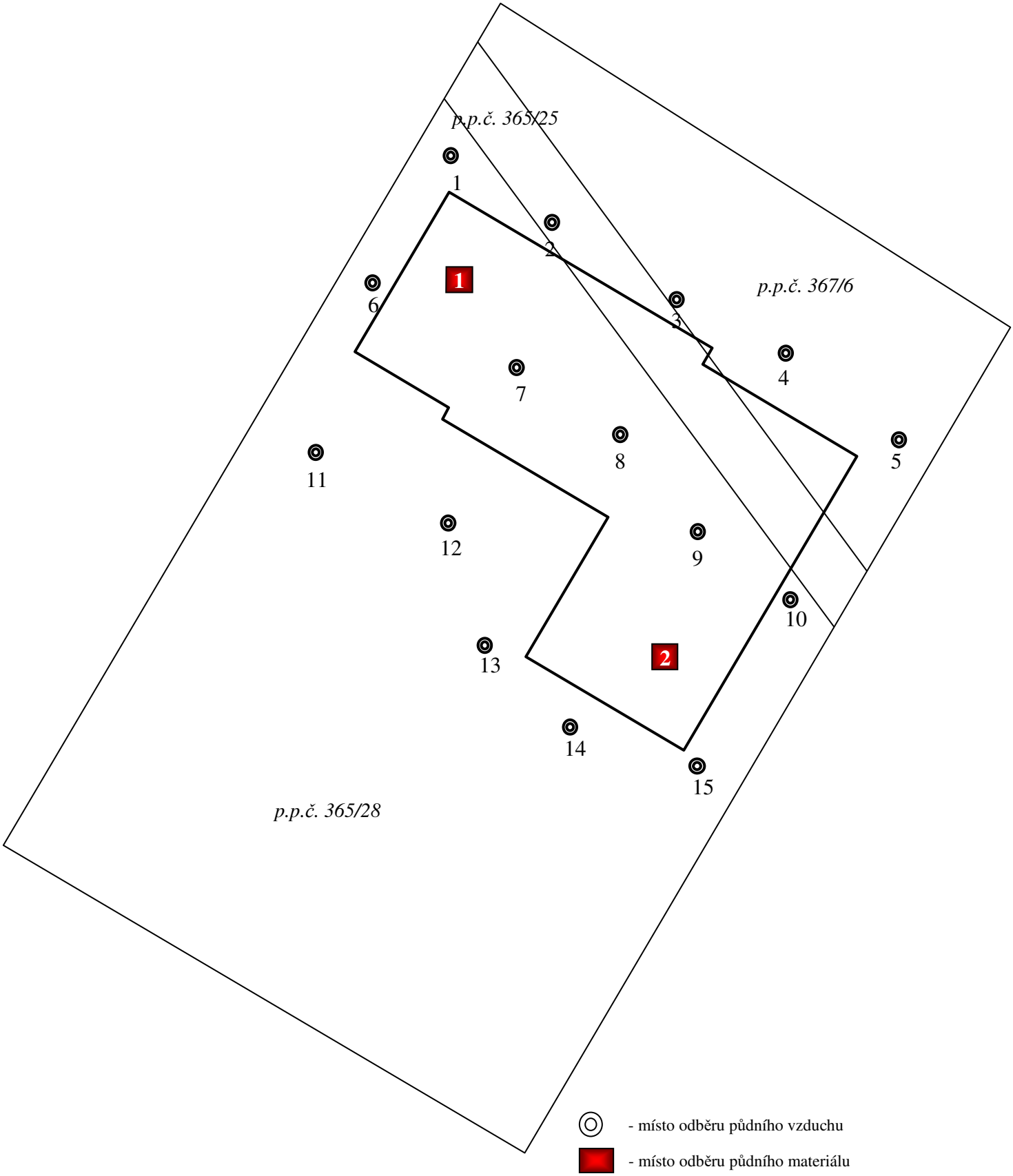


Situace oblasti

(p.p.č. 365/25, 365/28 a 367/6 v k.ú. Běhánky)



Posuzované zájmové území

Náčrtek místa odběru vzorků zeminy a půdního vzduchu

(Novostavba RD na p.p.č. 365/25, 365/28 a 367/6 v k.ú. Běhánky)