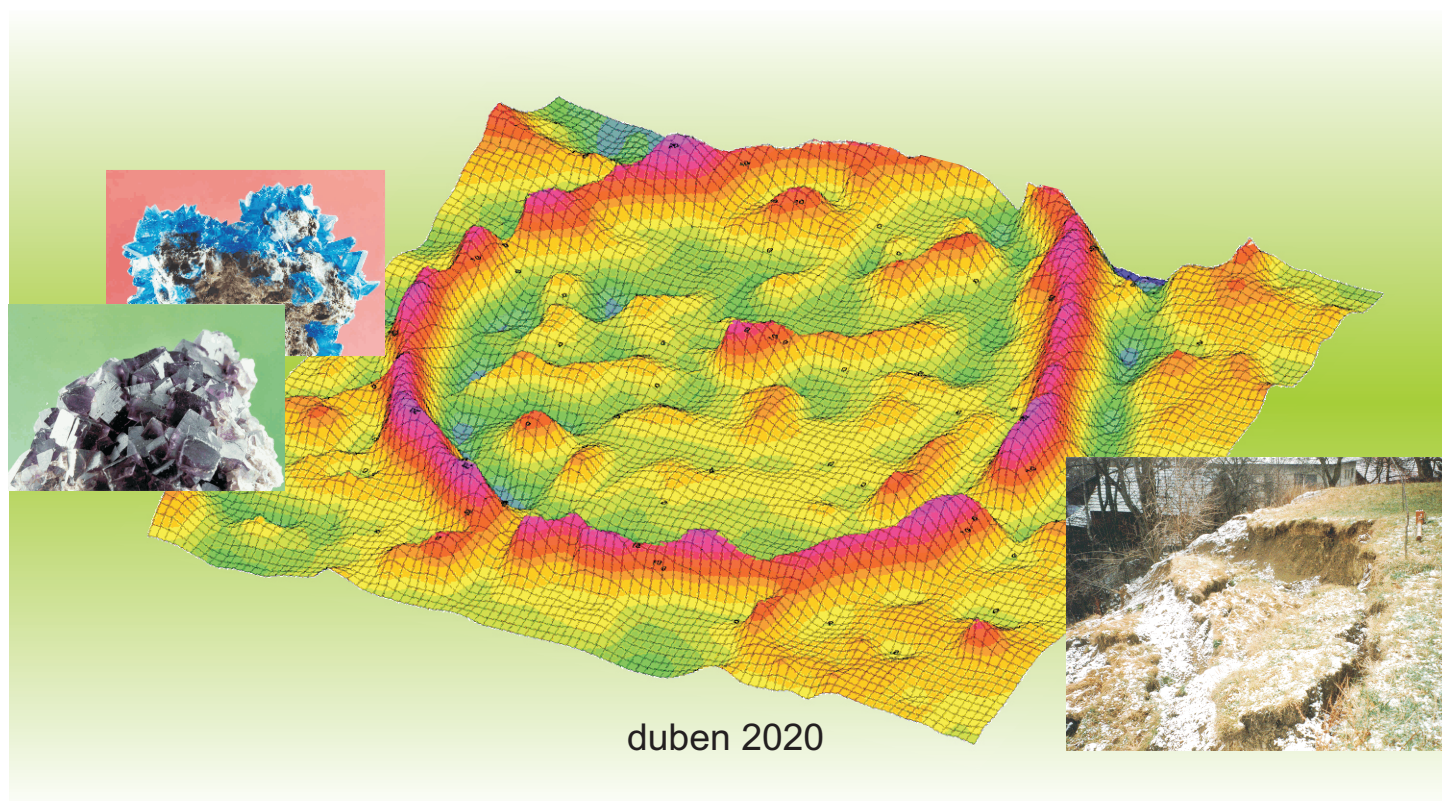




MULTIFUNKČNÍ HALA, AREÁL BVV BRNO

Radonový průzkum



duben 2020



Protokol o stanovení radonového indexu pozemku

Novostavba Multifunkčního sportovního a kulturního pavilonu na parc. č.
6/1, 24/75, 168/1, 168/11, 168/32, 168/33, 168/35, 168/36, 168/37,
168/38, 168/39, 168/45, 168/52, 168/54, 168/112, 174/1, 179/1, 179/2,
179/3, 183, 184, 186/2 a 186/4, k. ú. Pisárky

Zpracoval: Mgr. Ing. arch. Lucie Bartášková

Datum: 21.2. 2020

Číslo zakázky: 53/2020

Číslo výtisku:

Základní údaje pro projektanta:	<u>radonový index: střední</u>
	plynopropustnost: střední
	třetí kvartil souboru C_{A75} : 22,4 kBq/m³



Rozdělovník

Tato závěrečná zpráva je vyhotovena ve dvou výtiscích a obsahuje 12 stran textu a 3 přílohy.

Výtisk č. 1–2

Objednatel

Digitálně

Mgr. Ing. arch. Lucie Bartášková



Obsah

1. Účel posudku	4
2. Identifikace objednatele posudku.....	4
3. Identifikace dodavatele posudku.....	4
4. Identifikace pozemku	4
5. Datum provádění měření na pozemku	5
6. Povětrnostní podmínky v době měření	5
7. Regionálně geologický popis a geologická charakteristika zájmového území.....	5
8. Popis situace na pozemku a rozvržení měřených míst.....	6
9. Měřicí a odběrové metody	6
10. Výsledky měření	8
11. Výpočet radonového potenciálu	12
12. Radonový index pozemku	12
13. Zhodnocení výsledků	12

Seznam tabulek

Tabulka č. 1 Stanovení radonového indexu pozemku na základě radonového potenciálu	6
Tabulka č. 2 Stanovení plynopropustnosti	7
Tabulka č. 3 Výsledky měření OAR ve vzorcích půdního vzduchu	8
Tabulka č. 4 Výsledky stanovení plynopropustnosti.....	10

Seznam obrázků

Obrázek č. 1 Geologická mapa zájmového území (červeně).....	5
Obrázek č. 2 Graf stanovení radonového indexu pozemku na základě radonového potenciálu.....	6
Obrázek č. 3 Graf permeability pro RADON-JOK	7

Seznam příloh

Příloha 1	Hodnoty objemové aktivity radonu
Příloha 2	Hodnoty plynopropustnosti
Příloha 3	Povolení SÚJB



**Posudek o stanovení radonového indexu pozemku
podle § 98 zákona č. 263/2016 Sb. a § 96 vyhlášky č. 422/2016 Sb.**

Protokol č. 53/2020

1. Účel posudku

Posudek je vyhotoven za účelem měření a hodnocení ozáření z přírodního zdroje záření pro účely prevence pronikání radonu do stavby, stanovení radonového indexu pozemku podle §98 zákona č. 263/2016 Sb., Atomový zákon.

Radonový index pozemku je stanovován v souladu s Metodikou pro stanovení radonového indexu pozemku, Radiační ochrana, SÚJB 2017.

2. Identifikace objednatele posudku

Objednatel: GEODRILL s.r.o., K Bukovinám 169/45, 635 00 Brno

3. Identifikace dodavatele posudku

Jméno: Mgr. Ing. arch. Lucie Bartášková

Adresa: Vondrákova 629/10, 635 00 Brno - Bystrc

IČO: 01199196

Měření provedla Mgr. Ing. arch. Lucie Bartášková, která je držitelem zvláštní odborné způsobilosti, vydané Státním úřadem pro jadernou bezpečnost č. j. SÚJB/RCHK/14689/2016, platného do 30.6.2026, ve smyslu § 31 odst. 2 zákona č. 263/2016 Sb., Atomový zákon, k vykonávání činnosti zvláště důležité z hlediska radiační ochrany a to v rozsahu řízení a vykonávání služeb významných z hlediska radiační ochrany podle § 9 odst. 2 písm. h) bodu 5 Atomového zákona, podle § 3 písm. c) vyhlášky 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
- stanovení radonového indexu pozemku.

Povolení k měření a hodnocení výskytu radonu a produktů přeměny radonu ve stavbách a stanovení radonového indexu pozemku bylo Mgr. Ing. arch. Lucii Bartáškové vydáno rozhodnutím SÚJB č.j. SÚJB/ORP/15325/2018 s dobou platnosti na neurčito.

4. Identifikace pozemku

Okres: Brno - město

Obec: Brno

Katastrální území: Pisárky



Číslo parcely: 6/1, 24/75, 168/1, 168/11, 168/32, 168/33, 168/35, 168/36, 168/37, 168/38, 168/39, 168/45, 168/52, 168/54, 168/112, 174/1, 179/1, 179/2, 179/3, 183, 184, 186/2 a 186/4

5. Datum provádění měření na pozemku

13. února 2020

6. Povětrnostní podmínky v době měření

Obloha: polojasno, vítr: jihozápadní 4,0 m/s, teplota vzduchu: 5,0 ° C.

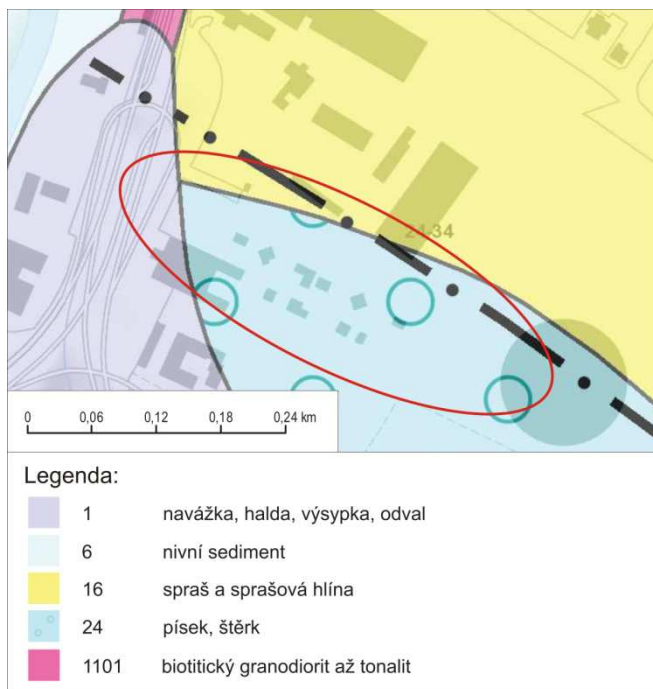
7. Regionálně geologický popis a geologická charakteristika zájmového území

Geomorfologicky spadá zájmové území do Lipovské pahorkatiny a jejího okrsku Pisárecké kotliny. Lipovskou pahorkatinu tvoří soustava protáhlých hřbetů – hrástí a sníženin – prolomů. Je složena z vyvřelin brněnského plutonu a malými ostrůvky prvohorních usazenin, ve sníženinách jsou neogenní a čtvrtohorní usazeniny, ve středních částech hřbetů jsou zbytky holoroviny, okraje jsou rozřezány příčnými údolími Jihlavy, Bobravy a Svratky.

Pisárecká kotlina protéká řekou Svratkou je prolom ve vyvřelých horninách brněnského plutonu. Dno je vyplněno mocnými neogenními a kvartérními usazeninami.

Geologické podloží pozemku tvoří převážně písek a štěrk, okrajově spraš a navážka. Geologická charakteristika území je určena na základě Geologické mapy.

Obrázek č. 1 Geologická mapa zájmového území (červeně)





8. Popis situace na pozemku a rozvržení měřených míst

Jedná se o rovinný pozemek, na kterém bude probíhat výstavba multifunkčního sportovního a kulturního pavilonu o zastavěné ploše 16470,0 m². Rozvržení měřených míst bylo provedeno dle závazné metodiky pro stanovení radonového indexu pozemku a s ohledem na zpevněné a zastavěné plochy. Celkem bylo měřeno na 106 stanovištích.

9. Měřicí a odběrové metody

Použitá metodika měření a stanovení radonového indexu pozemku odpovídá postupu uvedenému v Doporučení SÚJB, Radiační ochrana, Stanovení radonového indexu pozemku, SÚJB, Praha, prosinec 2017. Radonový index pozemku je určen kombinací výskytu radonu v zeminách a horninách, plynopropustností zemin a hornin a geologických poměrů na lokalitě.

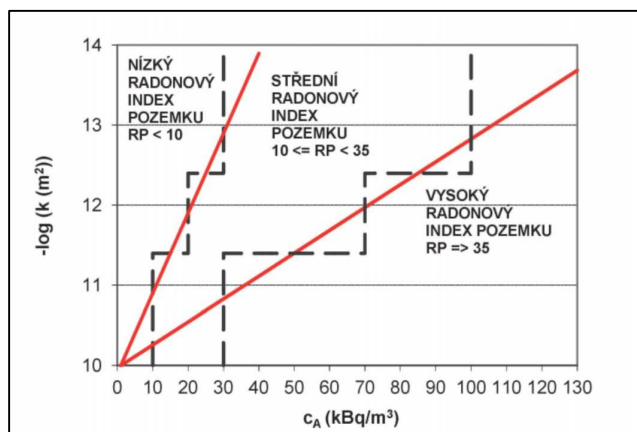
Stanovení OAR:

Vzorky půdních plynů o objemu 150 ml byly odebrány z hloubky kolem 0,8 m pomocí odběrové tyče, zaváděné do země metodou ztraceného hrotu a byly po převedení měřeny přístrojem RM-2. Hodnocení radonového indexu pozemku pomocí radonového potenciálu pozemku uvádí následující tabulka a graf převzatý z metodiky pro stanovení radonového indexu pozemku vydané SÚJB, prosinec 2017.

Tabulka č. 1 Stanovení radonového indexu pozemku na základě radonového potenciálu

Radonový potenciál pozemku RP	Radonový index pozemku
$RP < 10$	nízký
$10 \leq RP < 35$	střední
$35 \leq RP$	vysoký

Obrázek č. 2 Graf stanovení radonového indexu pozemku na základě radonového potenciálu

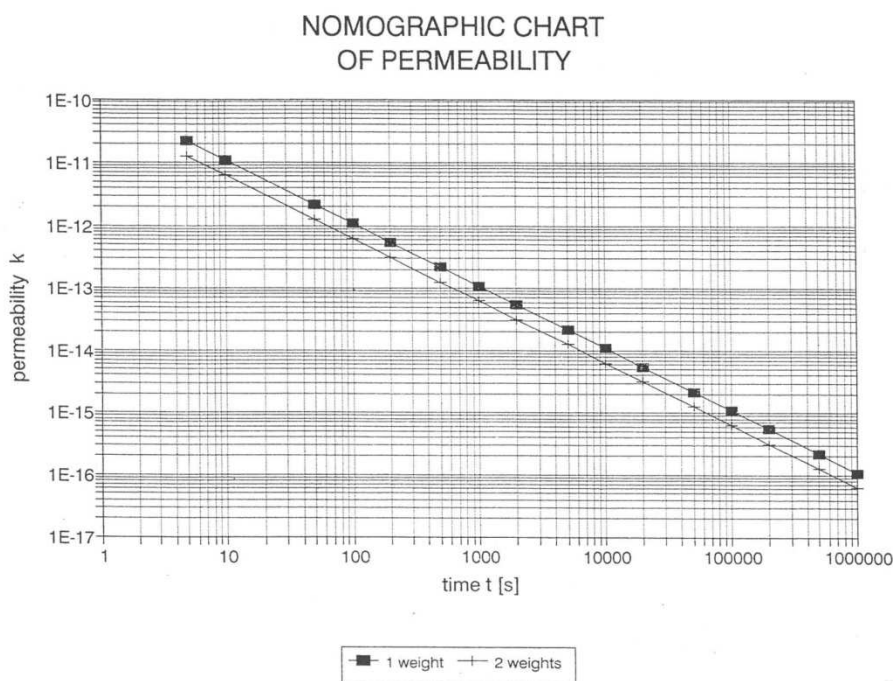




Stanovení plynopropustnosti zemin:

Stanovení plynopropustnosti základových půd bylo provedeno v sondách pro odběr OAR v terénu přímým měřením přístrojem RADON-JOK. Hodnoty permeability **k** jsou na základě měřících časů odečítány z grafu dodaného výrobcem.

Obrázek č. 3 Graf permeability pro RADON-JOK



Tabulka č. 2 Stanovení plynopropustnosti

Permeabilita k [m^2]	Plynopropustnost
$k > 4,0 \cdot 10^{-12}$	vysoká
$4,0 \cdot 10^{-12} > k > 4,0 \cdot 10^{-13}$	střední
$k < 4,0 \cdot 10^{-13}$	nízká



10. Výsledky měření

Objemová aktivita radonu

V tabulce č. 3 jsou uvedeny objemové aktivity radonu v půdních plynech ve vzorcích odebraných z hloubky 0,8 m v jednotkách [kBq/m³] stanovené s použitím měřicího systému RM-2, v. č. 02/2016. Ověřovací list pro přístroj č. 5959 vydal SÚJCHBO, v.v.i. - autorizované metrologické středisko 113 Kamenná 71, 262 31 Milín.

Parametry souboru:

Počet měření	106
Počet měření s výsledkem menším jak 1	0
Maximální hodnota OAR	41,5 kBq/m ³
Minimální hodnota OAR	1,4 kBq/m ³
Aritmetický průměr OAR	18,7 kBq/m ³
Medián OAR	18,1 kBq/m ³

Třetí kvartil souboru C_{A75} **22,4 kBq/m³**

Tabulka č. 3 Výsledky měření OAR ve vzorcích půdního vzduchu

Odběrové místo	Hloubka odběru [cm]	OAR [kBq/m ³]	Charakter odběru - odpor sání	Odběrové místo	Hloubka odběru [cm]	OAR [kBq/m ³]	Charakter odběru - odpor sání
1	80	6,9	střední	54	80	10	střední
2	80	8	střední	55	80	30,9	vysoký
3	80	17,3	střední	56	80	15,2	střední
4	80	23,1	střední	57	80	19,1	střední
5	80	29,01	střední	58	80	37,9	střední
6	80	1,4	střední	59	80	17,7	střední
7	80	4	střední	60	80	21,2	střední
8	80	18,6	střední	61	80	23,5	střední
9	80	22,6	střední	62	80	11,3	střední
10	80	32,8	střední	63	80	17,7	střední
11	80	27,1	střední	64	80	34,3	střední
12	80	15,6	střední	65	80	12,8	střední
13	80	9,5	střední	66	80	23,7	střední
14	80	31,2	střední	67	80	20,5	střední
15	80	14,4	střední	68	80	12,5	střední
16	80	17,3	střední	69	80	18,1	střední
17	80	5,8	střední	70	80	35,2	vysoký
18	80	27,2	střední	71	80	19	střední
19	80	16,1	střední	72	80	17,7	střední



20	80	18,6	vysoký	73	80	7,7	střední
21	80	4,4	střední	74	80	15,2	střední
22	80	12,8	střední	75	80	13,1	střední
23	80	15,6	střední	76	80	19,5	střední
24	80	11,2	střední	77	80	22,4	střední
25	80	18,4	střední	78	80	18,1	střední
26	80	33,5	střední	79	80	11,5	střední
27	80	20,7	střední	80	80	27,9	střední
28	80	12,2	střední	81	80	18,9	vysoký
29	80	17,3	střední	82	80	21,2	střední
30	80	18,7	střední	83	80	27,9	střední
31	80	11,5	střední	84	80	13,2	střední
32	80	17,9	střední	85	80	18,1	střední
33	80	3	střední	86	80	33,7	střední
34	80	9,5	vysoký	87	80	15,4	střední
35	80	31,4	střední	88	80	18,6	střední
36	80	8,8	střední	89	80	13,5	střední
37	80	12,9	střední	90	80	37,9	střední
38	80	19,5	střední	91	80	20,1	střední
39	80	22,4	střední	92	80	4,9	střední
40	80	11,3	střední	93	80	15,7	střední
41	80	17,1	střední	94	80	20,8	vysoký
42	80	18,3	střední	95	80	19,2	střední
43	80	31,2	střední	96	80	40,3	střední
44	80	30,5	střední	97	80	11,4	střední
45	80	8,1	střední	98	80	21,7	střední
46	80	12,3	střední	99	80	5,2	střední
47	80	19,5	vysoký	100	80	19,3	střední
48	80	5	střední	101	80	28,9	střední
49	80	40,7	střední	102	80	10,2	střední
50	80	15,5	střední	103	80	41,5	střední
51	80	19,3	střední	104	80	18,3	střední
52	80	25,8	střední	105	80	12,7	střední
53	80	17,5	střední	106	80	18,3	střední



Plynopropustnost zemin:

V následující tabulce č. 4 jsou uvedeny hodnoty permeability k charakterizující plynopropustnost zemin.

Parametry souboru:

Počet měření	106
Maximální hodnota k	$6,3 \cdot 10^{-12} \text{ m}^2$
Minimální hodnota k	$5,2 \cdot 10^{-14} \text{ m}^2$
Aritmetický průměr k	$2,5 \cdot 10^{-12} \text{ m}^2$
Medián k	$2,2 \cdot 10^{-12} \text{ m}^2$

Třetí kvartil souboru k_{75} **$3,5 \cdot 10^{-12} \text{ m}^2$**

Tabulka č. 4 Výsledky stanovení plynopropustnosti

Odběrové místo	Čas měření [s]	Počet závaží	$K [\text{m}^2]$	Odběrové místo	Čas měření [s]	Počet závaží	$K [\text{m}^2]$
1	30	2	2,08799E-12	54	40	2	1,566E-12
2	18	2	3,47999E-12	55	>1200	2	5,21999E-14
3	20	2	3,13199E-12	56	50	2	1,2528E-12
4	17	2	3,6847E-12	57	19	2	3,29683E-12
5	32	2	1,95749E-12	58	26	2	2,40922E-12
6	29	2	2,15999E-12	59	30	2	2,08799E-12
7	15	2	4,17599E-12	60	37	2	1,69297E-12
8	27	2	2,31999E-12	61	11	2	5,69453E-12
9	38	2	1,64842E-12	62	45	2	1,392E-12
10	12	2	5,21999E-12	63	30	2	2,08799E-12
11	10	2	6,26398E-12	64	60	2	1,044E-12
12	26	2	2,40922E-12	65	15	2	4,17599E-12
13	13	2	4,81845E-12	66	27	2	2,31999E-12
14	20	2	3,13199E-12	67	18	2	3,47999E-12
15	25	2	2,50559E-12	68	20	2	3,13199E-12
16	37	2	1,69297E-12	69	30	2	2,08799E-12
17	15	2	4,17599E-12	70	>1200	2	5,21999E-14
18	61	2	1,02688E-12	71	40	2	1,566E-12
19	70	2	8,94855E-13	72	25	2	2,50559E-12
20	>1200	2	5,21999E-14	73	30	2	2,08799E-12
21	90	2	6,95998E-13	74	15	2	4,17599E-12
22	27	2	2,31999E-12	75	10	2	6,26398E-12



23	18	2	3,47999E-12	76	17	2	3,6847E-12
24	35	2	1,78971E-12	77	20	2	3,13199E-12
25	19	2	3,29683E-12	78	11	2	5,69453E-12
26	46	2	1,36174E-12	79	30	2	2,08799E-12
27	27	2	2,31999E-12	80	15	2	4,17599E-12
28	110	2	5,69453E-13	81	>1200	2	5,21999E-14
29	12	2	5,21999E-12	82	37	2	1,69297E-12
30	20	2	3,13199E-12	83	15	2	4,17599E-12
31	30	2	2,08799E-12	84	25	2	2,50559E-12
32	15	2	4,17599E-12	85	30	2	2,08799E-12
33	60	2	1,044E-12	86	47	2	1,33276E-12
34	>1200	2	5,21999E-14	87	19	2	3,29683E-12
35	44	2	1,42363E-12	88	25	2	2,50559E-12
36	50	2	1,2528E-12	89	30	2	2,08799E-12
37	11	2	5,69453E-12	90	35	2	1,78971E-12
38	70	2	8,94855E-13	91	20	2	3,13199E-12
39	28	2	2,23714E-12	92	15	2	4,17599E-12
40	30	2	2,08799E-12	93	45	2	1,392E-12
41	30	2	2,08799E-12	94	>1200	2	5,21999E-14
42	12	2	5,21999E-12	95	60	2	1,044E-12
43	27	2	2,31999E-12	96	60	2	1,044E-12
44	31	2	2,02064E-12	97	15	2	4,17599E-12
45	18	2	3,47999E-12	98	30	2	2,08799E-12
46	25	2	2,50559E-12	99	20	2	3,13199E-12
47	>1200	2	5,21999E-14	100	25	2	2,50559E-12
48	20	2	3,13199E-12	101	30	2	2,08799E-12
49	19	2	3,29683E-12	102	47	2	1,33276E-12
50	66	2	9,49088E-13	103	50	2	1,2528E-12
51	15	2	4,17599E-12	104	10	2	6,26398E-12
52	30	2	2,08799E-12	105	15	2	4,17599E-12
53	71	2	8,82251E-13	106	30	2	2,08799E-12



11. Výpočet radonového potenciálu

Dle metodiky pro stanovení radonového indexu pozemku SÚJB z prosince 2017 byla vypočtena hodnota radonového potenciálu na základě vztahu

$$RP = (c_A - 1) / (-\log k - 10)$$

pro konkrétní hodnoty třetích kvartilů plynopropustnosti a OAR vychází radonový potenciál daného území

RP = 14,7

12. Radonový index pozemku

Pro parcely č. 6/1, 24/75, 168/1, 168/11, 168/32, 168/33, 168/35, 168/36, 168/37, 168/38, 168/39, 168/45, 168/52, 168/54, 168/112, 174/1, 179/1, 179/2, 179/3, 183, 184, 186/2 a 186/4 na kterých bude probíhat výstavba rodinného domu, podle naměřených hodnot a doporučené metodiky pro měření a hodnocení radonového indexu pozemku, ve smyslu zákona č. 263/2016 Sb. a vyhlášky č. 422/2016 Sb. byl stanoven

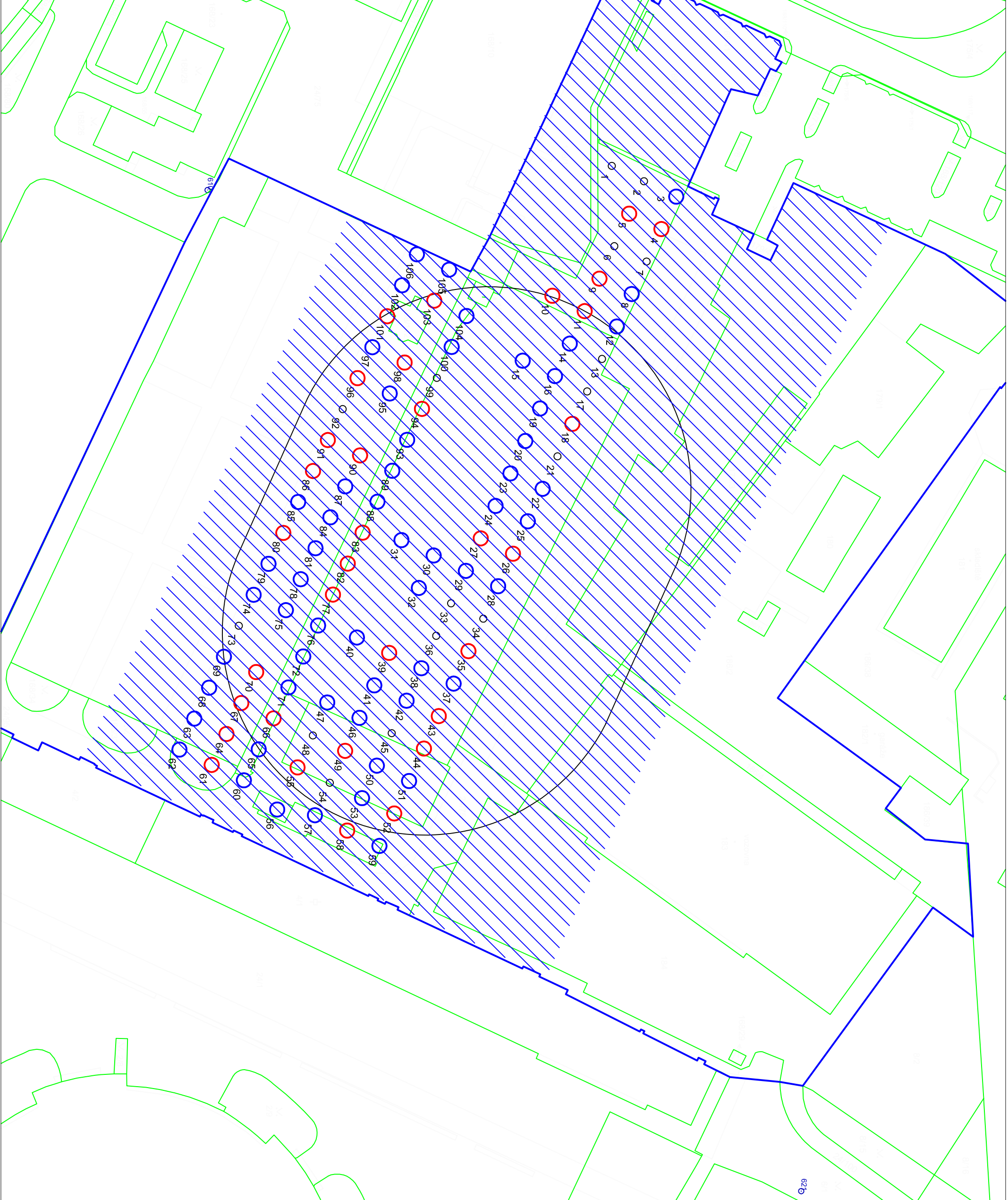
Radonový index pozemku střední

13. Zhodnocení výsledků

Na parcelách č. 6/1, 24/75, 168/1, 168/11, 168/32, 168/33, 168/35, 168/36, 168/37, 168/38, 168/39, 168/45, 168/52, 168/54, 168/112, 174/1, 179/1, 179/2, 179/3, 183, 184, 186/2 a 186/4 v k. ú. Pisárky byla zjištěna střední plynopropustnost zemin a hodnoty OAR se pohybovaly v rozmezí 1,4 – 41,5 kBq/m³. Hodnoty objemové aktivity radonu v podloží v kombinaci se zjištěnou plynopropustností přiřazují pozemku střední radonový index (pro radonový potenciál v rozsahu $10 \leq RP < 35$). Při výstavbě objektu, v jehož kontaktním podloží se budou nacházet obytné nebo pobytové místnosti je nutno provádět přiměřená protiradonová opatření proti průniku radonu z podloží viz. § 98 zákona č. 263/2016 Sb. a ČSN 73 0601 ochrana staveb proti radonu z podloží.

V Brně dne 21.2.2020

.....
Podpis



Legenda:

Objemová aktivita radonu [KBq/m³]:

- < 10
- 10 - 20
- > 20

Radonový index:

- ▨ nízký (RP < 10)
- ▨ střední (10 ≤ RP < 35)
- ▨ vysoký (RP ≥ 35)

— řešené území

— obrys objektu



Legenda:

Plynopropustnost [m²]:

- k < 4,0.10-13 (nízká)
- 4,0.10-12 > k > 4,0.10-13 (střední)
- k > 4,0.10-12 (vysoká)

— řešené území

— obrys objektu



STÁTNÍ ÚŘAD PRO JADERNOU BEZPEČNOST

Dne: 27. 7. 2018
Č. j.: SÚJB/ORP/ 15325/2018
Spis. značka: SÚJB/POD/14198/2018/1
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 podala

Mgr. Ing. arch. Lucie Bartášková, Vondrákova 629/10, 635 00 Brno, IČ: 01199196

(dále jen „účastník řízení“) podle § 27 odst. 1 písm. a) zákona č. 500/2004 Sb., správní řád, (dále jen „spr. ř.“), ze dne 3. 7. 2018, č. j. SÚJB/POD/14198/2018, kterou SÚJB obdržel dne 9. 7. 2018, 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. měření a hodnocení ozáření z přírodního zdroje záření ve stavbě pro účely prevence pronikání radonu do stavby podle § 98 nebo ochrany před přírodním ozářením ve stavbě podle § 99 a
2. stanovení radonového indexu pozemku podle § 98 atomového zákona.

Povolovanou činnost je možné vykonávat za následujících podmínek: Účastník řízení bude při své činnosti respektovat aktuálně platné verze Doporučení SÚJB – pro povolované činnosti.

Evidenční číslo účastníka řízení, přidělené SÚJB, je **371 424**.

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 9. 7. 2018. 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.

Účastník řízení je držitelem povolení č. j. SÚJB/OPZ22200/2016 ve stejné věci.

Toto povolení se vydává na základě žádosti držitele povolení podle § 22 odst. 1 atomového zákona.

Novým rozhodnutím vydaným podle §22 odst. 1 se původní rozhodnutí ruší.

Správní poplatek 1000,- Kč ve smyslu zákona č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích, položka č. 106 sazebníku správních poplatků, byla uhrazena 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 povolované činnosti.

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.



Proke
za Státní úřad pro jadernou bezpečnost

Mgr. Jana Povolná

ředitelka Odboru usměrňování expozic

Rozdělovník:

1. Mgr. Ing. arch. Lucie Bartášková, Vondrákova 629/10, 635 00 Brno– účastník řízení, do vlastních rukou
2. SÚJB, Oddělení radonového programu – k založení do spisu