

PROTOKOL

o provedení stanovení radonového indexu pozemku číslo: 085/2020

vypracovaný dle § 98, odst. 1 zákona č. 263/2016 Sb., v rozsahu
Přílohy č. 19 vyhlášky č. 422/2016 Sb.

na pozemku st.p.č. 657, st.p.č. 1205, p.p.č. 1476/1 a p.p.č. 1462 v k.ú. Vrchlabí

1. Účel posudku:

Protokol byl vypracován za účelem měření a hodnocení ozáření z přírodního zdroje záření pro účely prevence pronikání radonu do stavby (výstavba nového domova pro seniory), stanovení radonového indexu pozemku podle § 98, odst. 1 zákona č. 263/2016 Sb., Atomový zákon.

2. Objednatel protokolu, majitel pozemku:

Adresa objednatele protokolu:

Bc. Tereza Vlčková
TECHNICO Opava s.r.o.
Hradecká 1576/51
746 01 Opava
tel.: +420 777 917 127
e-mail: tereza.vlckova@technico.cz

Adresa majitele pozemku:

Královéhradecký kraj
Pivovarské náměstí 1245/2
500 03 Hradec Králové

Hospodaření se svěřeným majetkem kraje:

Domov pro seniory Vrchlabí
Žižkova 590
543 01 Vrchlabí

3. Dodavatel protokolu:

Ing. Pavel Richter, Ph.D.
Dr. E. Beneše 1034
565 01 Choceň
IČ: 74815253
tel. +420 605 986 481

Místo podnikání a korespondenční adresa:

Na Sibíři 100
549 54 Police nad Metují

Povolení SÚJB pro vykonávání služeb významných z hlediska radiační ochrany pro činnosti dle § 9, odst. 2, písm. h), bod 5 zákona č. 263/2016 Sb.: stanovení radonového indexu pozemku podle § 98 atomového zákona bylo vydáno dne 5.12.2019, č.j. SÚJB/ORP/23359/2019.

Protokol kontroloval Ing. Pavel Richter, Ph.D., pracovník se zvláštní odbornou způsobilostí – držitel oprávnění vydaného SÚJB, evidenční číslo SÚJB: 685712, č.j. SÚJB/ORP/16678/2019.

4. Identifikace pozemků:

	st.p.č. 657	st.p.č. 1205	p.p.č. 1476/1	p.p.č. 1462
výměra: [m ²]	773	10	1 136	3 385
katastrální území	Vrchlabí	Vrchlabí	Vrchlabí	Vrchlabí
obec	Vrchlabí	Vrchlabí	Vrchlabí	Vrchlabí
okres	Trutnov	Trutnov	Trutnov	Trutnov

5. Datum provedení měření:

Měření bylo provedeno dne 12.6.2020.

6. Povětrnostní podmínky v době měření na pozemku:

Jasno až polojasno, mírný vítr, teplota 24°C. Jeden den před provedeným měřením objemové aktivity radonu v půdním vzduchu počasí bez dešťových srážek, v noci mezi prvním a druhým dnem předcházejícím měření drobné dešťové přeháňky, druhý až čtvrtý den před měřením objemové aktivity radonu v půdním vzduchu počasí bez dešťových srážek.

7. Geologický popis pozemku:

Hodnocené pozemky se nachází v zastavěné části města Vrchlabí v areálu domova pro seniory, který leží cca 100 m od levého břehu řeky Labe. Na své severozápadní a západní straně je areál domova pro seniory ohraničen ulicí Žižkova, na severovýchodní a východní straně pak ulicí Dělnická.

V době měření objemové aktivity radonu v půdním vzduchu se na st.p.č. 657 nacházela stavba staršího rodinného domu č.p. 525. Nezastavěnou část st.p.č. 657, která se nachází na jižní straně od rodinného domu č.p. 525 pokrýval udržovaný trvalý travní porost, severní část pozemku pak pokrýval neudržovaný travní porost, křoviny a výsadba starých stromů. Na severovýchodní straně od rodinného domu č.p. 525 se nalézaly staré dřevěné kolny. Před zahájením stavby bude stávající rodinný dům č.p. 525 odstraněn.

Na st.p.č. 1205 se v době měření objemové aktivity radonu v půdním vzduchu nacházela stavba staršího dřevěného včelínu na zděné podezdívce. Také tato stavba bude před zahájením stavby domova pro seniory odstraněna.

Pozemek p.p.č. 1476/1 pokrývá udržovaný trvalý travní porost a výsadba ovocných dřevin. Pozemek byl dříve využíván jako zahrada u rodinného domu č.p. 525. Na své východní straně sousedí pozemek objektem garáže a údržby domova pro seniory. Dle podkladů dostupných z katastru nemovitostí pokrývá větší část povrchu pozemku (83,19 %) středně lehčí hnědá půda, drnová půda a rendziny, půdní substrát štěrkopísky a písky. Menší část plochy pozemku (16,81 %) pokrývá středně těžká nivní glejová půda, půdní substrát koluviální a nivní sedimenty.

Pozemek p.p.č. 1462 pokrývá udržovaný trvalý travní porost a výsadba okrasných dřevin, pozemek slouží jako zahrada domova pro seniory. V jihozápadním rohu pozemku se nachází zahradní altán, který bude částečně zasahovat do stavby nové části domovy pro

seniory. Pozemek nemá evidovanou bonitně půdně ekologickou jednotku, jedná se o ostatní plochu, způsob využití: zeleň.

Hodnocené pozemky jsou velmi mírně svažité, místy až téměř rovné. Nachází se nachází v regionální geologické jednotce podkrkonošská pánev. Horniny podloží pozemku tvoří zpevněné sedimenty aleuropelity a pískovce permského stáří, které jsou překryté nezpevněným nivním sedimentem (hlína, písek, štěrk) kvartérního stáří (oddělení holocén).

8. Měřicí a odběrové metody:

Při stanovení radonového indexu pozemku bylo postupováno v souladu s Doporučením SÚJB - bezpečné využívání jaderné energie a ionizujícího záření: Stanovení radonového indexu pozemku (DR-RO-5.0(Rev.2.2), vydal SÚJB prosinec 2017).

Odběr vzorků půdního vzduchu pro stanovení objemové aktivity radonu v půdním vzduchu se dle Doporučení SÚJB provádí v hloubce 0,8 m pod úroveň terénu.

Protože se jedná o stanovení radonového indexu pozemku s jednou velkou stavbou (rozměry nového objektu jsou cca 20 x 50 m), byla odběrná místa dle možností rozmístěna v měřicí síti 10 x 10 m, která pokrývala budoucí zastavěnou plochu a její nejbližší okolí. Na východní straně od budoucí stavby se nachází stávající objekt garáží a údržby a plochy se zpevněným živičným povrchem, na st.p.č. 657 se nalézala stavba stávajícího rodinného domu č.p. 525 a severozápadní a západní strana hodnocených pozemků je ohraničena ulicí Žižkova. Nebylo proto možné vždy dodržet rozpětí měřicí sítě 10 x 10 m, některé body měřicí sítě (zejména v okolí stávajícího rodinného domu č.p. 525) byly umístěny dle možností na nezastavěných plochách hodnocených pozemků. Celkem bylo realizováno měření objemové aktivity radonu v půdním vzduchu ve 23 odběrových bodech. Rozmístění odběrových míst je zakresleno v Příloze č. 2.

Měření objemové aktivity radonu je prováděno přístrojem LUK 3P, do kterého byly převedeny odebrané vzorky půdního vzduchu. Kalibrace přístroje byla provedena v Autorizovaném metrologickém středisku pro měřidla objemové aktivity radonu v Příbrami – Kamenné dne 29.1. 2019. Ověření je vedeno na ověřovacím listě č. 5951 a je platné do konce roku 2021.

Plynopropustnost zemin je stanovena přímým měřením plynopropustnosti in situ v hloubce 0,8 m pod povrchem terénu plynopropustoměrem RADON – JOK. Počet měřících bodů je shodný s počtem měřících bodů jako u měření objemové aktivity radonu v půdním vzduchu. Pro měření jsou použity sondy, které sloužily k odběru půdního vzduchu.

Výsledky všech měření v jednotlivých odběrných bodech s uvedenou hloubkou odběru, objemovou aktivitou radonu a plynopropustností zemin jsou uvedeny v Příloze č. 1.

9. Výsledky měření:

a) Měření objemové aktivity radonu v půdním vzduchu

Celkem bylo provedeno měření objemové aktivity radonu ve 23 odběrných bodech. Přehled všech výsledků naměřených hodnot objemové aktivity radonu v půdním vzduchu v jednotlivých odběrových bodech je uveden v Příloze č. 1. Grafické znázornění objemové aktivity radonu v půdním vzduchu je uvedeno v příloze č. 3.

Počet provedených měření N	23
Minimální hodnota	43,1 kBq/m ³
Maximální hodnota	193,7 kBq/m ³
Aritmetický průměr	97,1 kBq/m ³
Medián	91,6 kBq/m ³
Třetí kvartil c _{A75}	106,5 kBq/m ³

Třetí kvartil objemové aktivity radonu ²²²Rn c_{A75} = 106,5 kBq/m³

Plošné rozložení hodnot naměřené objemové aktivity radonu v půdním vzduchu je dostatečně homogenní

b) Stanovení plynopropustnosti zemin

Celkem bylo provedeno měření plynopropustnosti zemin v 23 odběrných bodech. Přehled všech výsledků naměřených hodnot plynopropustnosti zemin v jednotlivých odběrových bodech je uveden v Příloze č. 1. Grafické znázornění plynopropustnosti zemin je uvedeno v příloze č. 3.

Počet provedených měření N	23
Minimální hodnota	6,0.10 ⁻¹³ m ²
Maximální hodnota	1,8.10 ⁻¹¹ m ²
Aritmetický průměr	1,5.10 ⁻¹¹ m ²
Medián	1,8.10 ⁻¹¹ m ²
Třetí kvartil k ₇₅	1,8.10 ⁻¹¹ m ²

Třetí kvartil plynopropustnosti zemin k₇₅ = 1,8. 10⁻¹¹ m²

Plošné rozložení hodnot naměřené plynopropustnosti zemin je dostatečně homogenní. Na hodnoceném pozemku převládala vysoká kategorie plynopropustnosti zemin. Pouze v odběrných místech č. 13 a 23 byla naměřena střední kategorie plynopropustnosti zemin. Na hodnoceném pozemku nebyla zjištěna horizontální nehomogenita v plynopropustnosti zemin.

c) Vyhodnocení radonového indexu pozemku

Radonový potenciál pozemku byl stanoven přímým měřením objemové aktivity radonu ²²²Rn v půdním vzduchu a přímým měřením plynopropustnosti zemin. Při výpočtu byl použit třetí kvartil objemové aktivity radonu v půdním vzduchu: c_{A75} = 106,5 kBq/m³ a třetí kvartil plynopropustnosti zemin: k₇₅ = 1,8 . 10⁻¹¹ m². Radonový potenciál pozemku byl vypočítán podle následujícího vztahu.

$$\text{Radonový potenciál pozemku (RP)} = \frac{c_{A75} - c_{A0}}{-\log k_{75} + \log k_0} = 141,7$$

kde c_{A0} je 1 kBq/m^3

$k_0 = 1 \cdot 10^{-10} \text{ m}^2$

c_{A75} je třetí kvartil objemové aktivity radonu ^{222}Rn v půdním vzduchu [kBq/m^3]

k_{75} je třetí kvartil plynopropustnosti zemin [m^2]

Výsledkem hodnocení je číselná hodnota charakterizující radonový index pozemku a umožňující jeho slovní vyjádření. Je-li $RP < 10$ je radonový index pozemku nízký, je-li $10 \leq RP < 35$ je radonový index pozemku střední a je-li $RP \geq 35$ je radonový index pozemku vysoký.

10. Radonový index pozemku

Pro pozemky st.p.č. 657, st.p.č. 1205, p.p.č. 1476/1 a p.p.č. 1462 v k.ú. Vrchlabí 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. stanoven

vysoký radonový index pozemku.

Každý, kdo navrhuje umístění nové stavby nebo přístavby s obytnými nebo pobytovými místnostmi je povinen zajistit stanovení radonového indexu pozemku dle § 98, odst. 1 zákona č. 263/2016 Sb.

Dle § 98, odst. 3 zákona č. 263/2016 Sb. se stanovení radonového indexu pozemku nemusí provádět, bude-li stavba umístěna v terénu tak, že všechny její obvodové konstrukce budou od podloží odděleny vzduchovou vrstvou, kterou může volně proudit vzduch, nebo pokud je projektováno preventivní protiradonové opatření založené na odvětrání radonu z podloží mimo objekt.

Podle ČSN 73 0601 Ochrana staveb proti radonu z podloží je aktivní opatření vyžadováno v kombinaci s izolací v těchto případech:

- pokud je zjištěn vysoký radonový index
- pokud je pod stavbou drenážní vrstva o vysoké plynopropustnosti
- je-li součástí kontaktní konstrukce podlahové vytápění

Opatření je normou doporučováno:

-pokud se dají očekávat dodatečné okolnosti, které mohou porušit protiradonovou izolaci, např. pohyby podloží, vliv okolní zástavby

- pokud může dojít ke zvýšení propustnosti podloží pod domem, např. změnou hladiny podzemní vody.

Posudek vypracoval dne: 14.6. 2020

Ing. Pavel Richter, Ph.D.



Ing. Pavel Richter, Ph.D.
Na Sibiři 100, Police nad Metují 549 54
e-mail: info@radonpozemky.cz, tel. 605 986 481
www.radonpozemky.cz, IČO: 74815253

11. Použité podklady

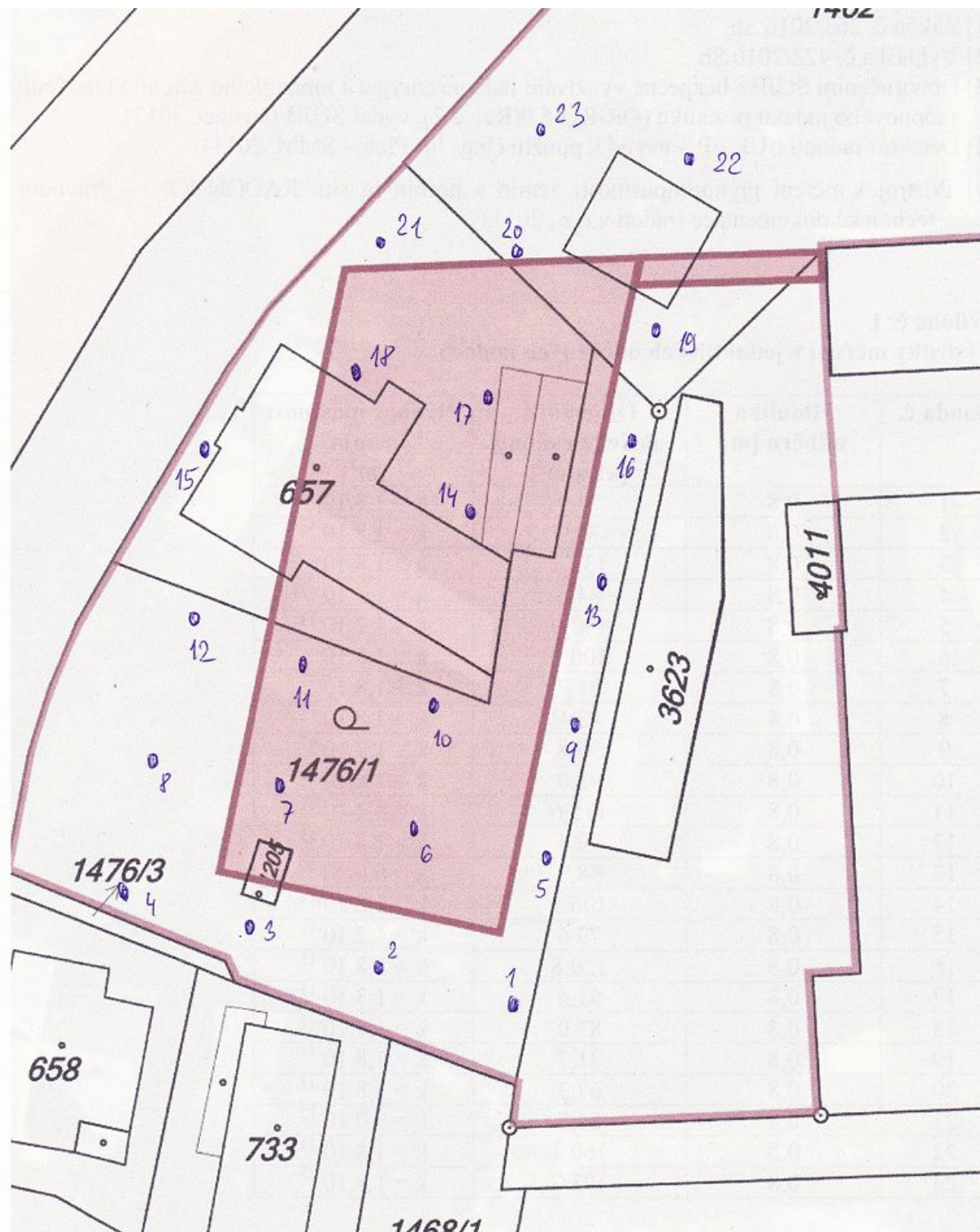
- [1] Zákon č. 263/2016 Sb.
- [2] Vyhláška č. 422/2016 Sb.
- [3] Doporučením SÚJB - bezpečné využívání jaderné energie a ionizujícího záření: Stanovení radonového indexu pozemku (DR-RO-5.0(Rev.2.2), vydal SÚJB prosinec 2017).
- [4] Detektor radonu LUK 3P – návod k použití (Ing. Jiří Plch – SMM, 2011)
- [5] Přístroj k měření plynopropustnosti zemin a hornin in situ RADON-JOK – Průvodní technická dokumentace (radon v.o.s., 2011)

Příloha č. 1

Výsledky měření v jednotlivých odběrných bodech



Sonda č.	Hloubka odběru [m]	Objemová aktivita radonu [kBq/m ³]	Plynopropustnost zemin [m ²]
1	0,8	74,0	$k > 1,8 \cdot 10^{-11}$
2	0,8	76,9	$k > 1,8 \cdot 10^{-11}$
3	0,8	133,2	$k > 1,8 \cdot 10^{-11}$
4	0,8	84,6	$k = 1,3 \cdot 10^{-11}$
5	0,8	113,0	$k = 1,7 \cdot 10^{-11}$
6	0,8	100,8	$k > 1,8 \cdot 10^{-11}$
7	0,8	91,7	$k > 1,8 \cdot 10^{-11}$
8	0,8	43,1	$k > 1,8 \cdot 10^{-11}$
9	0,8	95,8	$k = 1,7 \cdot 10^{-11}$
10	0,8	93,0	$k > 1,8 \cdot 10^{-11}$
11	0,8	115,6	$k = 1,4 \cdot 10^{-11}$
12	0,8	79,4	$k > 1,8 \cdot 10^{-11}$
13	0,8	68,9	$k = 6,0 \cdot 10^{-13}$
14	0,8	106,5	$k > 1,8 \cdot 10^{-11}$
15	0,8	79,6	$k = 1,7 \cdot 10^{-11}$
16	0,8	120,8	$k > 1,8 \cdot 10^{-11}$
17	0,8	91,6	$k = 1,3 \cdot 10^{-11}$
18	0,8	87,0	$k = 1,4 \cdot 10^{-11}$
19	0,8	71,7	$k > 1,8 \cdot 10^{-11}$
20	0,8	67,3	$k > 1,8 \cdot 10^{-11}$
21	0,8	84,5	$k = 9,0 \cdot 10^{-12}$
22	0,8	160,1	$k > 1,8 \cdot 10^{-11}$
23	0,8	193,7	$k = 1,8 \cdot 10^{-12}$

Příloha č. 2: Rozmístění odběrných míst – orientační plán





Příloha č. 3: Grafické znázornění objemové aktivity radonu v půdním vzduchu a plynopropustnosti zemin v jednotlivých odběrných bodech

Grafické znázornění objemové aktivity radonu v půdním vzduchu v jednotlivých odběrných bodech [kBq/m³]

		Bod č. 23 193,7	Bod č. 22 160,1
	Bod č. 21 84,5	Bod č. 20 67,3	Bod č. 19 71,7
	Bod č. 18 87,0	Bod č. 17 91,6	Bod č. 16 120,8
Bod č. 15 79,6		Bod č. 14 106,5	Bod č. 13 68,9
Bod č. 12 79,4	Bod č. 11 115,6	Bod č. 10 93,0	Bod č. 9 95,8
Bod č. 8 43,1	Bod č. 7 91,7	Bod č. 6 100,8	Bod č. 5 113,0
Bod č. 4 84,6	Bod č. 3 133,2	Bod č. 2 76,9	Bod č. 1 74,0

Grafické znázornění plynopropustnosti zemin v jednotlivých odběrných bodech [m²]

		Bod č. 23 1,8 . 10-12	Bod č. 22 >1,8 . 10-11
	Bod č. 21 9,0 . 10-12	Bod č. 20 >1,8 . 10-11	Bod č. 19 >1,8 . 10-11
	Bod č. 18 1,4 . 10-11	Bod č. 17 1,3 . 10-11	Bod č. 16 >1,8 . 10-11
Bod č. 15 1,7 . 10-11		Bod č. 14 >1,8 . 10-11	Bod č. 13 6,0 . 10-13
Bod č. 12 >1,8 . 10-11	Bod č. 11 1,4 . 10-11	Bod č. 10 >1,8 . 10-11	Bod č. 9 1,7 . 10-11
Bod č. 8 >1,8 . 10-11	Bod č. 7 >1,8 . 10-11	Bod č. 6 >1,8 . 10-11	Bod č. 5 1,7 . 10-11
Bod č. 4 1,3 . 10-11	Bod č. 3 >1,8 . 10-11	Bod č. 2 >1,8 . 10-11	Bod č. 1 >1,8 . 10-11



DOKLAD
ZVLÁŠTNÍ ODBORNÉ ZPŮSOBILOSTI



Státní úřad pro jadernou bezpečnost uděluje na základě § 31 odst. 2 zákona č. 263/2016 Sb., atomový zákon, oprávnění k vykonávání:

Činnosti zvláště důležité z hlediska radiační ochrany

A to v následujícím rozsahu:

- řízení vykonávání služeb významných z hlediska radiační ochrany podle § 9 odst. 2 písm. h) bodů 1 až 3 a 5 až 7 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
 - stanovení radonového indexu pozemku

Jméno a příjmení: Ing. Pavel Richter Ph.D.
Místo pobytu: 565 01 Choceň, Dr. E. Beneše 1034
Datum narození: 09.12.1972
Datum udělení: 03.09.2019

Podpis předsedy zkušební komise:

Ing. Jaroslav Slováček
Předseda odborné zkušební komise SÚJB

STÁTNÍ ÚŘAD
JADERNOU BEZPEČNOSTÍ
Senovážné nám. 9
Praha 1 110 00



STÁTNÍ ÚŘAD PRO JADERNOU BEZPEČNOST

Dne: 5. 12. 2019
Č. j.: SÚJB/ORP/ 23359/2019
Spis. značka: SÚJB/RCUL/22791/2019/1
Vyřizuje útvar: Odbor usměrňování expozic, Oddělení radonového programu,
Senovážné nám. 9, 110 00 Praha 1
Oprávněná úřední osoba: Ing. Štěpánka Pšeničková
Tel.: +420 221 624 262

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. Pavel Richter, Ph.D., Dr. E. Beneše, 565 01 Choceb, IČ 74515253

(dále jen „účastník řízení“) podle § 27 odst. 1 písm. a) zákona č. 500/2004 Sb., správní řád, (dále jen „spr. ř.“), ze dne 15. 11. 2019, č. j. SÚJB/RCUL/22791/2019, kterou SÚJB obdržel dne 21. 11. 2019, 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 službu je možné vykonávat za následujících podmínek:

Účastník řízení bude při své činnosti respektovat aktuálně platné verze Doporučení SÚJB – pro povolované služby.

Evidenční číslo účastníka řízení, přidělené SÚJB, je **685 712**.