

Detekce Ionizujícího Záření

Dr. Jiří Valášek, Babičkova 32, 613 00 Brno

měření radonu ve stavbách a na parcelách

dle požadavků zákona č. 236/2016 Sb. a vyhl. SUJB č. 422/2016 Sb.

(Akreditace SUJB, měřidla ověřena Státním metrologickým institutem - Inspektorátem pro ionizující záření)

Protokol o stanovení radonového indexu pozemku stavba Domov seniorů Bučovice

dle požadavku § 98 zák.č.263/2016 Sb. a § 96 vyhl. 422/2016 Sb.

Číslo zakázky : **18042**

V Brně dne 21.březen 2018

Dr. Jiří Valášek
Detekce Ionizujícího Záření

IC: 47391316

www.radioaktivita.cz

tel.: 603 700 346

Vypracoval :

podpis

Obsah :

1. ÚVODNÍ ČÁST.....	3
1.1 OBJEDNAVATEL MĚŘENÍ	3
1.2 IDENTIFIKACE FIRMY PROVÁDĚJÍCÍ MĚŘENÍ RADONU	3
1.3 IDENTIFIKACE MĚŘENÝCH PARCEL	3
2. PODMÍNKY MĚŘENÍ	3
2.1 ODBĚR PŮDNÍHO PLYNU	3
2.2 ROZVRŽENÍ MĚŘENÝCH MÍST	3
2.3 POUŽITÉ METODY A POSTUPY	3
2.4 POUŽITÉ PŘÍSTROJE	4
2.5 STANOVENÍ PROPUSTNOSTI ZÁKLADOVÝCH PŮD	4
3. VÝSLEDKY MĚŘENÍ.....	4
3.1 STATISTICKÉ ZPRACOVÁNÍ	4
3.2 PARAMETRY PODLOŽÍ, PROPUSTNOST	5
3.3 STANOVENÍ OBJEMOVÉ AKTIVITY RADONU	5
3.4 KOMENTÁŘ K VÝSLEDKŮM	5
3.5 VÝPOČET RADONOVÉHO POTENCIÁLU	5
4. RADONOVÝ INDEX RI.....	6
4.1 ZHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ.....	6
5. PŘÍLOHY	6
5.1 ROZVRŽENÍ MĚŘENÝCH MÍST PRO STANOVENÍ RADONOVÉHO INDEXU PARCELY- DOMOV SENIORŮ BUČOVICE..	7
5.2 VÝSLEDKY MĚŘENÍ OA RADONU C_A A PERMEABILITY K S UDÁNÍM POLOHY BODŮ V SYSTÉMU WGS 84.....	8
5.3 TESTY DATOVÝCH SOUBORŮ C_A , K	8
5.4 OPRAVNĚNÍ K MĚŘENÍ.....	9

1. Úvodní část

1.1 Objednavatel měření

Stanovení radonového indexu parcely pro stavbu Domova seniorů v Bučovicích bylo prováděno na základě objednávky firmy BALUN geo s.r.o., Gromešova 297/3, 621 00 Brno.

1.2 Identifikace firmy provádějící měření radonu

Dr. Jiří Valášek - Detekce Ionizujícího Záření, Babičkova 32, 613 00 Brno, IČO:47391316. Zvláštní odborná způsobilost ověřena zkouškou a potvrzena rozhodnutím SUJB č.j. SUJB/RCHK/5481/2015 s platností 10 let, oprávnění k měření radonu na stavebních parcelách vydané SUJB pod č.j.16030/2007 platné na dobu neurčitou, aktuální kopie jsou v příloze posudku a na stránkách www.radioaktivita.cz.

1.3 Identifikace měřených parcel

Měření se dotýkalo parcely č. 1402/1, k.ú Bučovice (okres Vyškov);615161, rozsah měřené plochy a rozvržení měřených míst je zobrazeno v příloze 5.1.

2. Podmínky měření

2.1 Odběr půdního plynu

Měření půdního radonu a na posuzované parcele probíhal dne 19.3.2018. Zataženo, + 1 °C, vítr do 2 m.s⁻¹. Terén byl z části nasypáný a opřený o gabionovou zeď, přes měřené plochy vedla zpevněná komunikace, masivní přítomnost stavebních sutí.

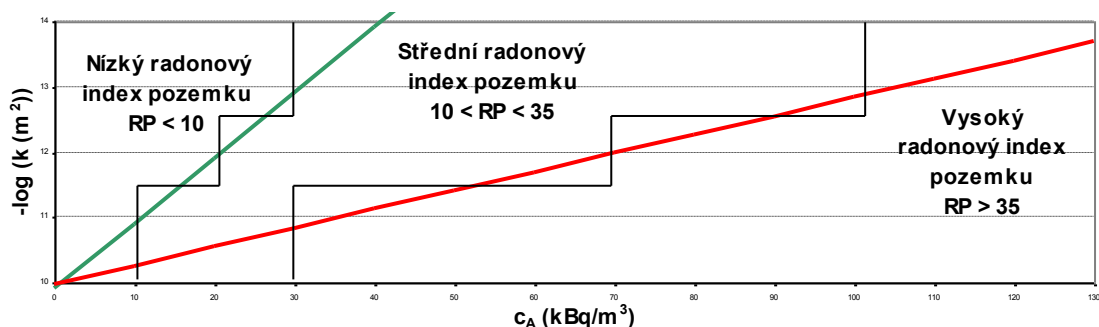
2.2 Rozvržení měřených míst

Rozvržení měřených míst bylo provedeno dle kap. 4.1 metodiky pro stanovení radonového indexu pozemku DR-RO-5.0(Rev.2.2). Byla zvolena varianta stanovení RI pozemku pro jednu velkou stavbu tzn. že plocha plánovaná pro budoucí výstavbu byly pokryty sítí bodů 10x10 m modifikovanou vzhledem ke zpevněným plochám. Pro vytýčení míst v terénu byl použit MDA Compact III s integrovanou GPS, polohy míst a jejich souřadnice v systému WGS 84 jsou uvedeny v příloze

2.3 Použité metody a postupy

Měření a hodnocení radonového indexu se provádí dle závazné Metodiky pro stanovení radonového indexu pozemku. Hodnocení radonového indexu v závislosti na zjištěné objemové aktivitě radonu a plynopropustnosti podloží uvádí následující tabulka a graf převzatý z metodiky SUJB. Pro stanovení radonového indexu v závislosti na radonovém potenciálu pozemku jsou použity tato rozhodovací kritéria

Radonový potenciál pozemku RP	Radonový index pozemku
RP < 10	Nízký
10 ≤ RP < 35	Střední
35 ≤ RP	Vysoký



Zákony a vyhlášky:

Zák.č. 263/2016 Sb. „Atomový zákon“

Vyhl. SÚJB č. 422/2016 Sb. o radiační ochraně

Zák. č. 505/1990 Sb. o metrologii, ve znění zákona č. 119/00 Sb., zákona č. 137/02 a zákona č. 13/02 Sb.

Vyhl. MPO č. 262/2000 Sb. kterou se zajišťuje jednotnost a správnost měřidel a měření

Vyhl. MPO č. 263/2000 Sb. kterou se stanoví měřidla k povinnému ověřování

Technické normy:

ČSN 730601 ochrana staveb proti radonu z podlaží

ČSN 731001 základová půda pod plošnými základy

Metodiky :

Metodika SÚJB pro stanovení radonového indexu pozemku DR-RO-5.0(Rev.2.2)

M.Matolín – stanovení radonového rizika pozemku (texty odd.užité geofyziky PřF UK 1998)

Mapové podklady:

Interaktivní geologické mapy ČR 1:25 000 , CD-ROM ČGS, Praha 2003

2.4 Použité přístroje

Pro měření objemových aktivit radonu byl použit spektrometr NV 3201, sonda NZQ 322 , scintilační komory typ Lucas. Ověření měřidla SÚJCHBO, autorizovaným metrolog. střediskem Příbram-Kamenná, ověřovací list č. 5069 s platností do 6/2019 . Měřič permeability RADON-JOK, MDA Compact III s GPS.

2.5 Stanovení propustnosti základových půd

Stanovení plynopropustnosti základových půd se provádí v sondách pro odběr OA radonu v terénu přímým měřením přístrojem RADON-JOK. Hodnoty permeability k jsou na základě měřících časů odečítány z grafu dodaného výrobcem.

3. Výsledky měření

3.1 Statistické zpracování

Soubor naměřených hodnot objemových aktivit radonu v podlaží c_A a permeability k byl statisticky zpracován a popsán maximální a minimální hodnotou, průměrnou hodnotou a mediánem. Výsledné hodnoty daných veličin, které charakterizují pozemek, jsou tzv. třetí kvartily (neboli 75% kvantily). Tyto hodnoty jsou označeny c_{A75} a k_{75} . Jedná se o i -tou nejmenší hodnotu v příslušném statistickém souboru, přičemž i je vypočteno podle vztahu (n je počet hodnot souboru)

$$i = \text{celá část} (0,75 * n + 0,25)$$

3.2 Parametry podloží, propustnost

Podrobnosti o skladbě podloží parcely viz výsledky IG průzkumu. Statisticky zpracované hodnoty permeability k , zjištěné přístrojem RADON-JOK jsou uvedeny v následující tabulce.

Statistický parametr souboru hodnot	Plynopropustnost $k \cdot 10^{-12} [m^2]$
minimální / maximální hodnota	0,9 / 6,6
aritmetický průměr / medián	2,7 / 2,2
III. kvartil k_{75}	3,7

Na základě přímého měření propustnosti byla vypočtena hodnota třetího kvartilu k_{75} , plynopropustnost pro dané území lze charakterizovat jako střední až vysoká.

3.3 Stanovení objemové aktivity radonu

Naměřené hodnoty objemové aktivity radonu v jednotkách kBq/m^3 jsou uvedeny v příloze 5.2. Hodnocení zjištěných výsledků je prováděno statisticky pomocí třetího kvartilu souboru hodnot c_{A75} , výsledky pod $1 kBq/m^3$ nejsou při zpracování souboru použity. Základní statistické ukazatele obsahuje tabulka

Statistický parametr souboru hodnot	Objem. aktivita radonu $c_A [kBq/m^3]$
minimální / maximální hodnota	6,5 / 42,9
aritmetický průměr / medián	23,4 / 28
III. kvartil c_{A75}	31,7

3.4 Komentář k výsledkům

Pro rozhodnutí, zda takto velkou plochu lze charakterizovat jedním radonovým indexem byl využit grafický test, který spočívá v tom, že hodnoty seřazené podle velikosti se zobrazí proti logitům relativního pořadí, t.j. $\ln(r/(1-r))$, kde $r=i/(n+1)$, přičemž "i" je pořadí hodnoty v seřazených datech. Tento způsob umožňuje vizuálně posoudit, zda se jedná o unimodální či vícemodální vzorek. Jestliže se tvar závislosti blíží přímce, je rozdělení dat souboru normální, resp. lognormální. Je-li graf ve tvaru lomené přímky, je soubor vícemodální. Výsledné grafy testů objemových aktivit radonu c_A a permeability jsou uvedené v příloze 5.3. Na grafech je vidět, že měřená plocha je po stránce OA radonu i permeability poměrně homogenní, měřené území bylo proto hodnoceno jako celek.

3.5 Výpočet radonového potenciálu

Dle metodiky pro stanovení radonového indexu pozemku SUJB byla vypočtena hodnota radonového potenciálu na základě vztahu

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

pro konkrétní hodnoty třetích kvartilů propustnosti a objemové aktivity radonu vychází radonový potenciál daného území

$$RP = 21,4$$

4. Radonový index RI

Parcele č. 1402/1, k.ú Bučovice (okres Vyškov) zobrazené v příloze 5.1, hodnocené jako celek je na základě výsledků měření přiřazen radonový index

S T Ř E D N Í

4.1 Zhodnocení výsledků

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 je tedy nutno pod stavbami, které budou mít v kontaktním podlaží pobytové a obytné prostory, postupovat dle ČSN 73 0601 ochrana staveb proti pronikání radou. Pro výpočet tloušťky izolace dle ČSN doporučuji použít hodnotu součinitele bezpečnosti $\alpha_1=7$.

V Brně dne 21.březen 2018

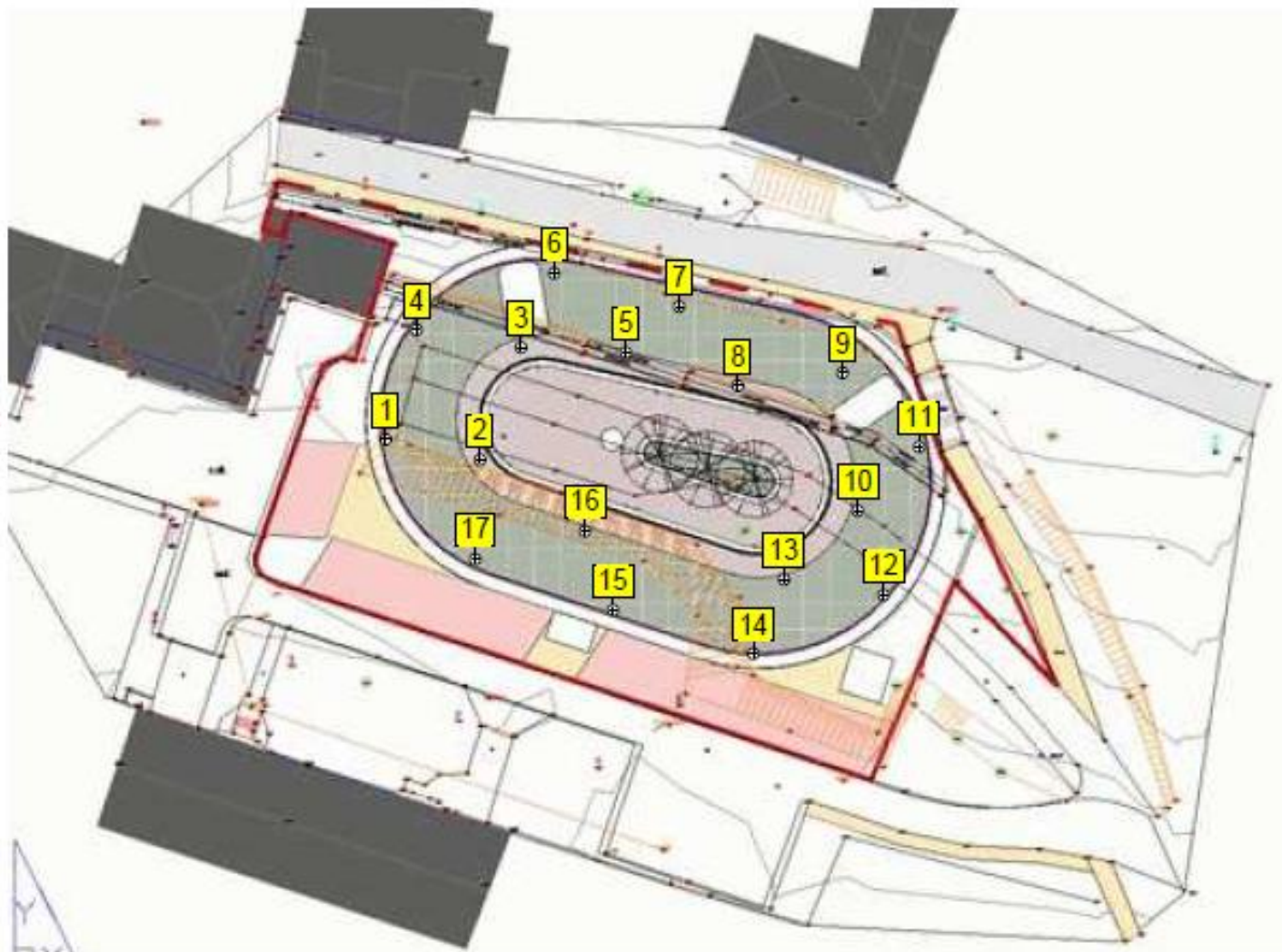
Dr.Jiří Valášek

Dr. Jiří Valášek
Detekce ionizujícího záření
IC: 47891316
www.radioaktivita.cz
tel.: 603 700 346

5. Přílohy

- Rozvržení měřených míst na parcelách
- Tabulka výsledků měření objemové aktivity radonu c_A a permeability k
- Histogramy datových souborů c_A , k
- Oprávnění k měření

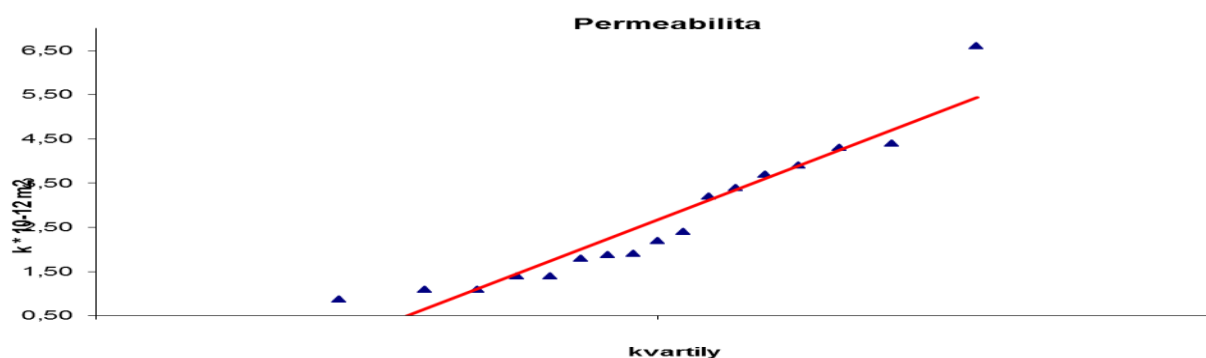
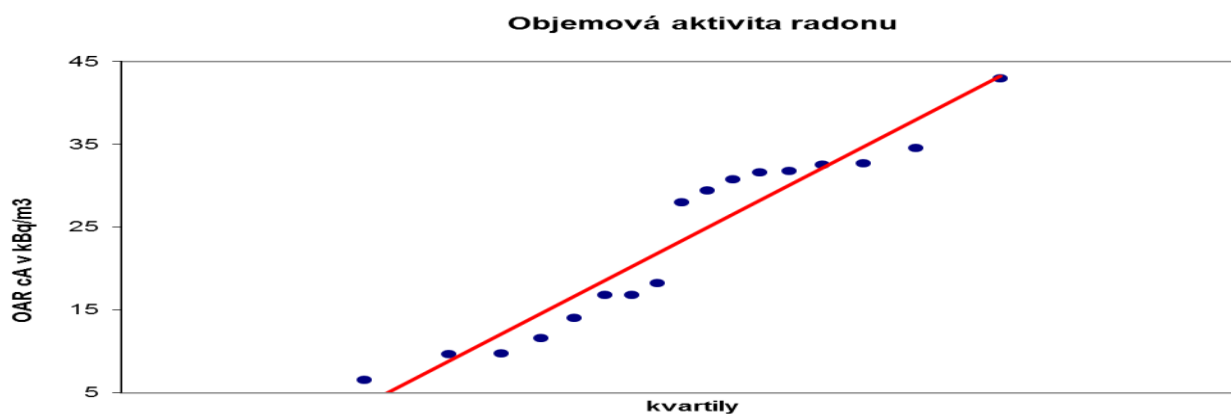
5.1 Rozvržení měřených míst pro stanovení radonového indexu parcely- Domov seniorů Bučovice



5.2 Výsledky měření OA radonu c_A a permeability k s udáním polohy bodů v systému WGS 84

Bod Číslo	Souřadnice v systému WGS 84							Objem. aktivita radonu kBq/m ³	Plynopropustnost k . 10 ⁻¹² [m ²]	
	N	dd°	mm'	ss.s"	E	dd°	mm'			ss.s"
1	49		9	8,379	17		0	9,243	9,7	4,30
2	49		9	8,351	17		0	9,65	6,5	6,60
3	49		9	8,668	17		0	9,794	16,8	3,70
4	49		9	8,684	17		0	9,352	18,2	3,90
5	49		9	8,684	17		0	10,239	32,7	1,10
6	49		9	8,883	17		0	9,926	34,5	1,90
7	49		9	8,822	17		0	10,453	31,6	2,20
8	49		9	8,627	17		0	10,715	31,7	1,80
9	49		9	8,689	17		0	11,156	29,4	2,40
10	49		9	8,315	17		0	11,242	28	1,88
11	49		9	8,507	17		0	11,488	16,8	1,10
12	49		9	8,093	17		0	11,367	32,5	1,40
13	49		9	8,104	17		0	10,946	30,7	1,40
14	49		9	7,895	17		0	10,824	42,9	0,88
15	49		9	7,976	17		0	10,234	11,6	3,40
16	49		9	8,184	17		0	10,099	14	3,2
17	49		9	8,073	17		0	9,642	9,6	4,4

5.3 Testy datových souborů c_A , k



5.4 Oprávnění k měření

Rozhodnutí SÚJB čj. 16030/2007 strana 2 / 2

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: 155071.

Toto povolení se vydává na dobu neurčitou.

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 činnosti zvláště důležitých z hlediska radiální ochrany vydávané fyzickým osobám podle § 18 odst. 4 zákona ani oprávnění k podnikatelské činnosti vydávané podle zvláštních právních předpisů.



Za Státní úřad pro jadernou bezpečnost
Ing. Ivana Zachariášova
ředitelka odboru

Přílohy:

Potvrzené znění schváleného programu zabezpečování jakosti.

Rozdělovník:

1. Dr. Jiří Valášek, 61300 BRNO, Babičkova 32,
– účastník řízení, do vlastních rukou
2. SÚJB, Oddělení přírodních zdrojů,
– kopie k založení do spisu



STÁTNÍ ÚŘAD PRO JADERNOU BEZPEČNOST

Praha dne: 01.06.2007
č.j.: 16030/2007
Spis. značka: 11133/2007
Vyřizuje útvar: Oddělení přírodních zdrojů
11000 Praha 1, Senovážné náměstí 1585/9
Oprávněná úřední osoba: Ing. Jaroslav Slovák
Tel.: +420221624732

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 radiální ochrany podle § 9 odst. 1 písm. r) zákona zahájěním na základě žádosti, kterou podala

osoba
Dr. Jiří Valášek,
bytem 61300 BRNO, Babičkova 32,
identifikační číslo 47391316,
evidenční číslo SÚJB 155071,

(dále jen „účastník řízení“), podle § 27 odst. 1 písm. a) zákona č. 500/2004 Sb., správní řád (dále jen „spr. ř.“), ze dne 17.4.2007, kterou SÚJB obdržel dne 20.4.2007, rozhodl takto:

I.

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

povoluje

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

1. stanovení radonového indexu pozemku pro účely podle § 6 odst. 4 zákona,
2. měření a hodnocení ozáření z přírodních radionuklidů, včetně měření a hodnocení výskytu radonu a produktů přeměny radonu ve stavebách.

II.

Státní úřad pro jadernou bezpečnost současně účastníkovi řízení

schvaluje

následující dokumentaci:

Program zabezpečování jakosti ve znění ze dne 17. dubna 2007.