

Josef Holeček¹, Marcela Berčíková², Jaroslav Slovák², Petr Otáhal¹

¹Státní ústav jaderné, chemické a biologické ochrany, Kamenná 71, Milín, 262 31

²Státní úřad jaderné bezpečnosti, Senovážné náměstí 9, Praha 1, 110 00

Úvod

V posteru je prezentován rozsah využití měřidel RAMARN v rámci prvních dvou fází Radonového programu České republiky. V první části textu jsou představena jak tato měřidla, tak systém zabezpečení kvality měření, který umožnil nasazení více než 100000 těchto měřidel v letech 2003 až 2016 v rámci Radonového programu České republiky. V druhé části textu je představen Radonový program České republiky spolu s jeho jednotlivými fázemi a výstupy. Hlavním garantem Radonového programu je Státní úřad pro jadernou bezpečnost.

Měřidlo RAMARN

RAMARN viz obrázek 1 je měřicí zařízení pro stanovení průměrné objemové aktivity radonu. Hlavní součástí tohoto zařízení je difúzní komora a stopový detektor KODAK. Použití stopového detektoru umožňuje selektivní měření dopadajících alfa částic o energiích 1,6 – 4,0 MeV. Umístění detektoru do difúzní komory vede k potlačení vlivu Rn-220 a faktoru nerovnováhy. Základní parametry měřidla RAMARN jsou uvedeny v tabulce 1.



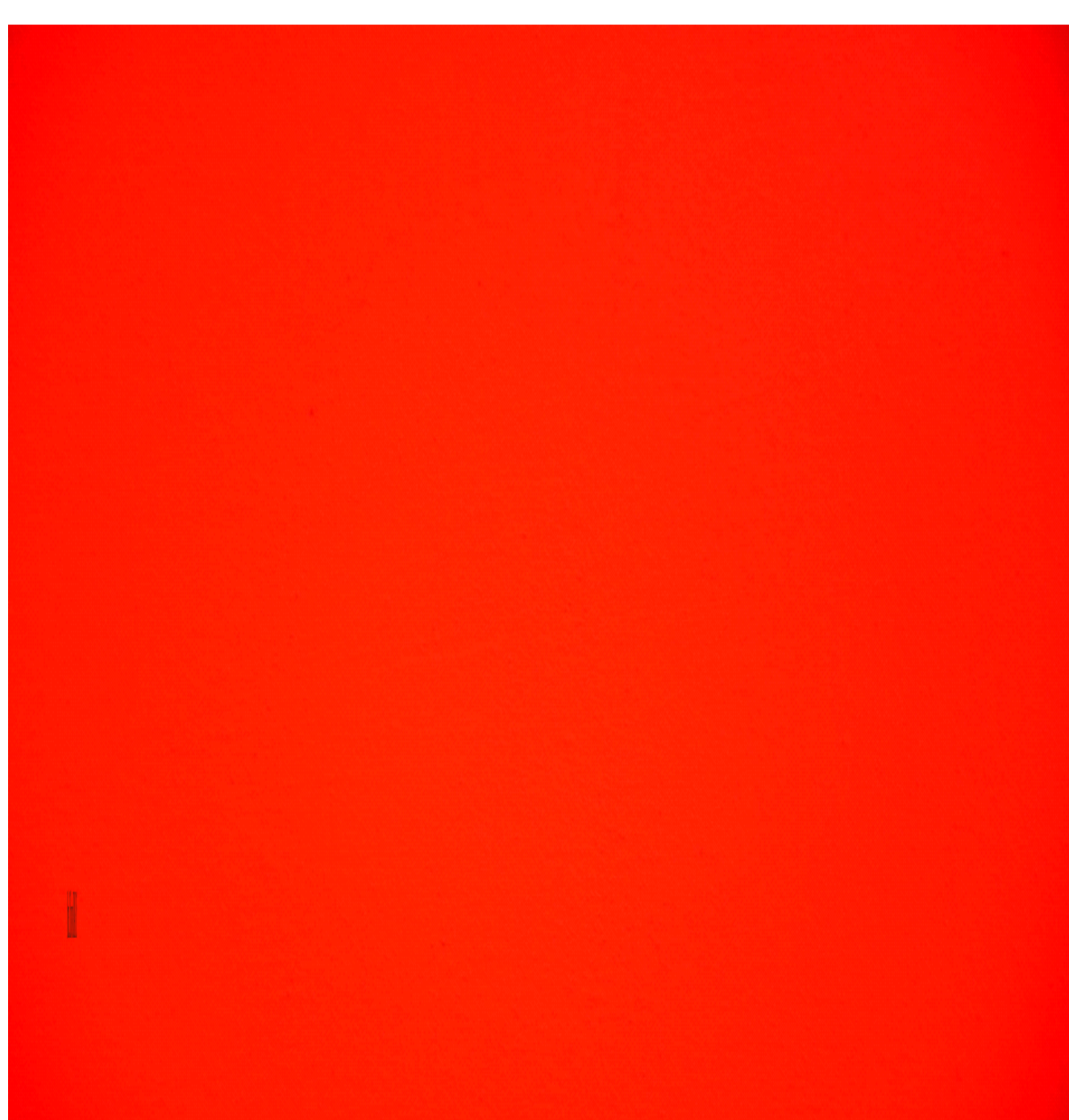
Obrázek 1: Měřicí zařízení RAMARN

Tabulka 1 Parametry RAMARN

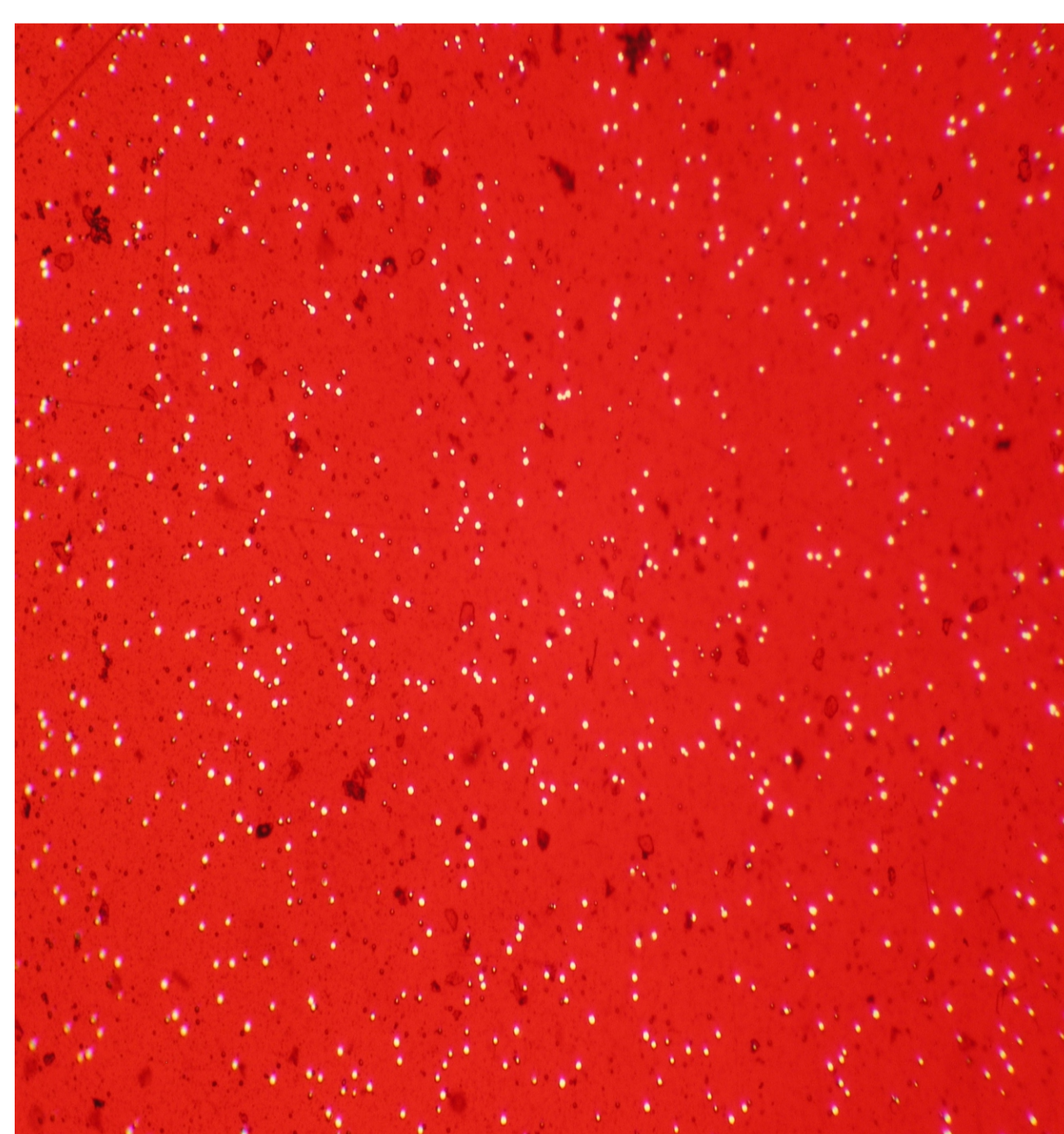
- Objem komory:
 $609,9 \times 10^{-6} \text{ m}^3$
- Účinnost detekce:
 $2,4 \pm 0,1 \text{ stop} \cdot \text{cm}^{-2} / \text{kBq} \cdot \text{h} \cdot \text{m}^{-3}$
- Rozsah měření v $\text{MBq} \cdot \text{h} \cdot \text{m}^{-3}$:
od 0,08 do 160
- Minimální detekovatelná aktivita:
 $0,027 \text{ MBq} \cdot \text{h} \cdot \text{m}^{-3}$
- Optimální doba použití:
od 2 do 14 měsíců

Princip měření

Reakce částic alfa s citlivou vrstvou folie KODAK tvořenou polymerem nitrátu celulózy vytvoří poruchy v citlivé vrstvě folie. Tyto poruchy se po vyleptání v hydroxidu sodném zviditelní ve formě stop. Při vyhodnocení je stanovena hustota stop na jednotku plochy, která odpovídá časovému integrálu objemové aktivity radonu po dobu expozice detektoru. Zviditelněné poruchy v citlivé vrstvě folie KODAK prezentuje obrázek 3.



Obrázek 2 Citlivá vrstva folie KODAK LR 115 po expozici před vyleptáním



Obrázek 3 stopy v citlivé folii po vyleptání

Kontrola kvality

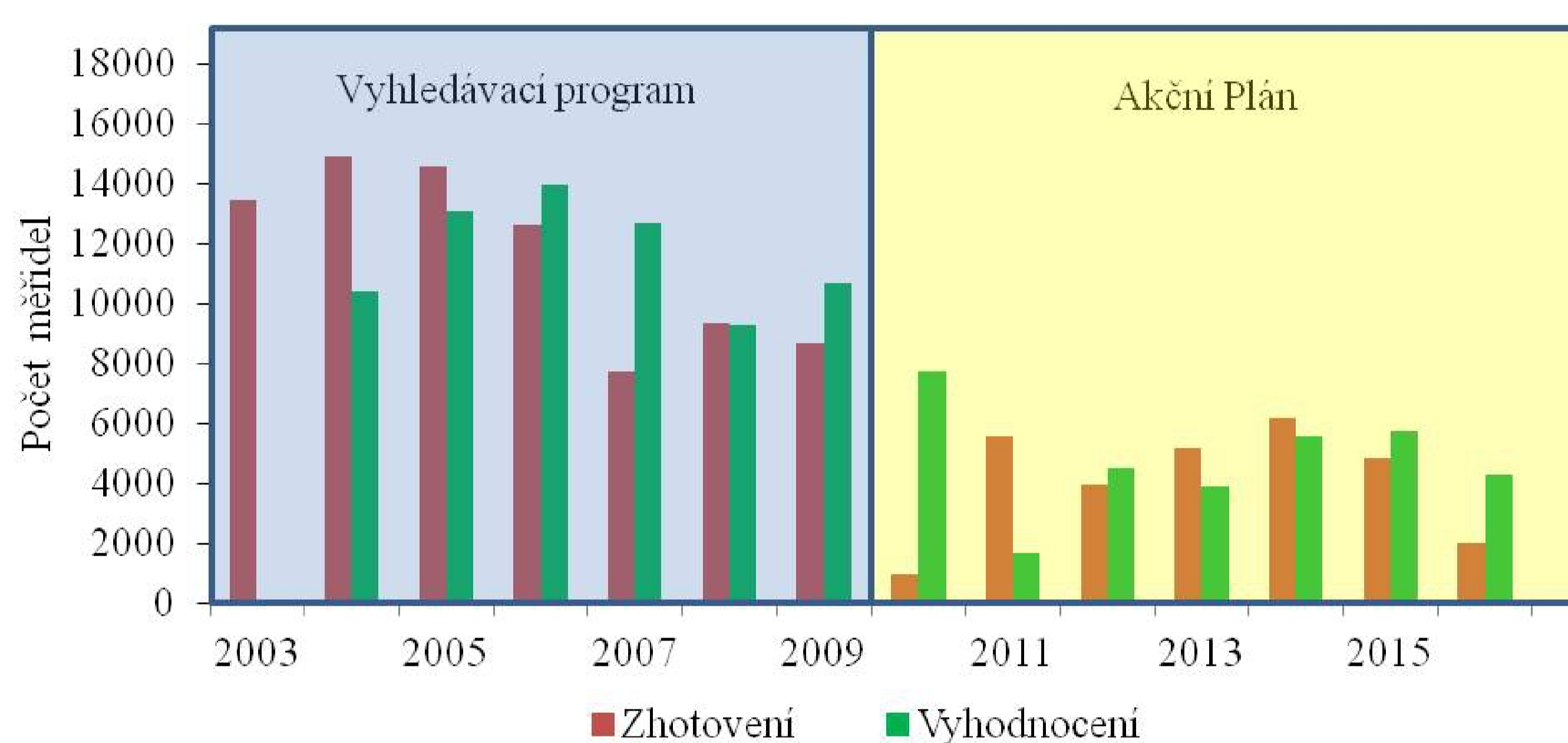
Měřicí systém RAMARN je pravidelně metrologicky ověřován v rámci Autorizovaného metrologického střediska 113 pro měřidla objemové aktivity radonu a ekvivalentní objemové aktivity radonu. Dále se měřidla RAMARN pravidelně účastní mezinárodních mezilaboratorních srovnávacích zkoušek pořádaných NIRS v Chibě (Japonsko). Zavedené postupy SÚJCHBO, v.v.i. jsou akreditovány Českým institutem pro akreditaci (ČIA) a dále je v laboratořích SÚJCHBO, v.v.i. zaveden integrovaný systém řízení zahrnující normy ISO 9001, ISO14001 a OHSAS 18001, jejichž dodržování je kontrolováno mezinárodní certifikační firmou Lloyd.

Radonový program ČR 2010-2019, Akční plán

• Radonový program ČR je v současné době ve fázi tzv. Akčního plánu, který je schválen na období od roku 2010 do roku 2019. Tento plán navazuje na výsledky Vyhledávacího programu ČR, který byl schválen na období 2000 až 2009 usnesením vlády ČR č. 538 ze dne 31. 5. 1999 a doplněn usnesením vlády ČR č. 970 ze dne 7. 10. 2002. Radonový program jako celek je zpracován v souladu se současnou právní úpravou ČR v oblasti radiační ochrany a zohledňuje aktuální trendy v členských státech EU. Radonový program ČR 2010 až 2019 - Akční plán tvoří čtyři etapy

- Strategie informovanosti
- Strategie protiradonové prevence
- Strategie usměrňování stávajícího ozáření z radonu a jeho produktů přeměny
- Strategie odborné vědecko-technické podpory v řešení problematiky radonu

Měřidla RAMARN jsou využívána pro realizaci Strategie usměrňování stávajícího ozáření z radonu. Tato fáze Radonového programu zahrnuje usměrňování stávajícího ozáření jak z inhalace tak z ingesce radonu a jeho dceřiných produktů. Týká se podpory provádění ozdravných opatření v bytech, v rodinných a bytových domech, školách, školských zařízeních a budovách sloužících pro dlouhodobý pobyt dětí a mládeže, budovách sloužících pro zabezpečení sociálních a zdravotních služeb a odradonování vodovodů pro veřejné zásobování pitnou vodou.



Obrázek 4: Celkový počet distribuovaných a vyhodnocených měřidel RAMARN v rámci Radonového programu ČR.

Měřidla RAMARN jsou masivně využívána téměř po celou dobu realizace Radonového programu ČR. Výroba tohoto měřicího zařízení je zajišťována Státním ústavem jaderné, chemické a biologické ochrany, v.v.i. Celkově bylo mezi lety 2003 až 2016 distribuováno a vyhodnoceno více než 100 000 měřidel, jejich roční časová distribuce a vyhodnocení je uvedeno na obrázku 4. V rámci realizace Akčního plánu Radonového programu ČR byla v roce 2011 zahájena vyhledávací fáze ve školských a předškolských zařízeních.



Obrázek 5: Označení školského zařízení splňujícího platné předpisy z pohledu radonové problematiky

Pokud je mateřská a základní škola označena obrázkem 5, pak byla odborně proměřena a splňuje platné předpisy týkající se koncentrace radonu v obytných a pobytových místnostech.

Závěr

Pro potřeby Radonového programu bylo v letech 2003 – 2016 použito více než 100000 měřidel RAMARN pro stanovení průměrné objemové aktivity radonu v objektu s dobou expozice od 2 do 12 měsíců. Podrobnější informace jak o měřidlech RAMARN, tak o Radonovém programu naleznete na internetových portálech: