



Případ zvýšeného výskytu Po-210 v pitné vodě

**Dny radiační ochrany 2021,
8. - 12. 11. 2021**

Ing. Růžena Šinágllová, RNDr. Ivana Ženatá
Státní úřad pro jadernou bezpečnost, oddělení přírodních zdrojů
e-mail: ruzena.sinaglova@sujb.cz
e-mail: ivana.zenata@sujb.cz



Právní předpisy pro dodávání pitné vody pro veřejnou potřebu – přírodní zdroje záření

- **Zákon č. 263/2016 Sb., atomový zákon (AZ)**
 - **Vyhláška č. 422/2016 Sb., o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje (V)**
 - stanoví **podmínky pro dodávání pitné vody pro veřejnou potřebu**
 - pitná voda pro veřejnou potřebu **nesmí být dodávána**, pokud je překročena:
 - **nejvyšší přípustná hodnota objemové aktivity radonu 300 Bq/l**
 - nebo
 - **referenční úroveň objemové aktivity radonu 100 Bq/l**
 - **referenční úroveň indikativní dávky 0,1 mSv/rok**
- a nebylo provedeno opatření, které snižuje míru ozáření na úroveň tak nízkou, jaké lze rozumně dosáhnout při zohlednění všech hospodářských a společenských hledisek



Přírodní radionuklidy v pitné vodě

Nejvyšší přípustná hodnota objemové aktivity radonu v pitné vodě pro veřejnou potřebu

Rn-222 nejvyšší přípustná hodnota (NPH): **300 Bq/l**

Referenční úroveň obsahu přírodních radionuklidů v pitné vodě pro veřejnou potřebu a pro dodávání balené vody na trh

Rn-222 referenční úroveň (RÚ): **100 Bq/l**

Indikativní dávka referenční úroveň (RÚ): **0,1 mSv/rok**

Vyšetřovací úroveň celkové objemové aktivity alfa (COAA) a celkové objemové aktivity beta (COAB)

Celková objemová aktivita alfa vyšetřovací úroveň (VÚ): **0,2 Bq/l**

Celková objemová aktivita beta vyšetřovací úroveň (VÚ): **0,5 Bq/l**



HISTORIE VODOVODU S NÁHLÝM VÝSKYTEM PO-210

- Vodovod v provozu od roku 2005, zdrojem vody je mělká studna, na ÚV instalováno zařízení na snížení obsahu radonu, COAA dlouhodobě nízká na úrovni 0,02 Bq/l
- V květnu 2020 (po 15-ti letech bezproblémového provozu), v rámci systematického měření, zjištěna nečekaně vysoká hodnota COAA (1,4 Bq/l), kterou nebylo možno vysvětlit obsahem uranu a radia, opakovanými rozbory bylo prokázáno, že na zvýšené hodnotě COAA se významnou měrou podílí Po-210 (*netvoří zbytkovou aktivitu, ale dominuje jí*)
- V průběhu roku 2020 ve vodovodu COAA klesala, v roce 2021 (odběry od 4 – 8/2021) již COAA pod vyšetřovací úrovní a postupně i blízko původních dříve měřených hodnot COAA



PŘEHLED VÝSLEDKŮ MĚŘENÍ V ROCE 2020 - 2021

Datum měření	COAA (Bq/l)	Po-210 (Bq/l)	Pozn.
5. 5. 2020	1,4		Poprvé zaznamenáno zvýšení COAA
28. 7. 2020	0,42	0,20	ID 0,19 mSv/rok
26. 8. 2020	0,17	0,058	COAA již pod VÚ 0,2 Bq/l
12. 4. 2021	0,041		Systematické měření zajištěné dodavatelem vody
16. 6. 2021	0,08	0,011	kontrola SUJB
12. 7. 2021	0,06	0,013	kontrola SUJB
4. 8. 2021	0,07	0,0082	kontrola SUJB



PŘÍČINA VÝSKYTU PO-210 V PITNÉ VODĚ

Příčinou výskytu Po-210 v dodávané vodě byla nepředpokládaná (a naštěstí krátkodobá) **kontaminace zdroje vody radonem** - v důsledku narušení hydrogeologických poměrů v lokalitě:

- V 3/2020 byl v bezprostřední blízkosti zdroje vody (studny) vyvrtán hluboký vrt, hygienickým rozbořem zjištěn nevyhovující obsah těžkých kovů, což zabránilo jeho dalšímu využití, radiologický rozbor nebyl proveden (později zjištěn vysoký obsah radonu ve vodě z vrtu)
- Vysoká hodnota COAA v dodávané vodě byla zjištěna náhodně v 5/2020, krátce po vyvrtání nového zdroje, v rámci systematického měření
- V průběhu roku 2021 byla sledována kvalita dodávané vody
- Současně byl prováděn radiologický rozbor vody z vrtu - voda z vrtu obsahovala radon (2400- 2850 Bq/l), na COAA (1,3 – 1,5 Bq/l) se největší mírou podílel obsah Po-210



PŘEHLED VÝSLEDKŮ MĚŘENÍ VODY Z VRTU V ROCE 2021

Datum měření	COAA (Bq/l)	Po-210 (Bq/l)	Rn-222
10. 2. 2021	1,338		2427
3. 3. 2021	1,5	0,640	
16. 6. 2021	1,42	0,74	
12. 7. 2021	1,130	1,17	
4. 8. 2021	1,46	1,22	
29. 9. 2021	1,53	0,99	2850



PŘÍČINA VÝSKYTU PO-210 V SUROVÉ VODĚ Z VRTU

Absence výskytu uranu a radia ve vodě svědčí o tom, že podzemní voda z vrtu není v přímém styku s podložím obsahujícím uran

Příčinou výskytu Po-210 v podzemní vodě z hloubkového vrtu je vysoký obsah radonu rozpuštěného ve vodě

Na COAA se podílí výhradně dceřiné prvky původem z radonu

S ohledem na krátké poločasy je cesta přeměny radonu k Po-210 relativně rychlá



PRODUKTY ROZPADU RADONU

222Rn	alfa	3,86 dne
218Po	alfa	3,10 min
214Pb	beta	26,8 min
214Bi	beta	19,9 min
	alfa	
214Po	alfa	$164,3 \cdot 10^{-6} \text{ s}$
210 Tl	beta	1,3 min
210Pb	beta	22,2 roků
210Bi	beta	5,01 dne
210Po	alfa	138,4 dní
206Pb	stabil.prvek	



ZÁVĚR

Uvedeným případem chceme upozornit na potřebu věnovat pozornost tomu, že:

- Radon rozpuštěný ve vodě je příčinou výskytu jeho dceřiných produktů ve vodě, zejména Po-210
- Při hledání nových zdrojů vody, je třeba věnovat pozornost možnému ovlivnění hydrogeologických poměrů v území a možnému ovlivnění stávajících zdrojů vody, které nemusí vždy, tak jako v daném případě, být pouze dočasné

A photograph of a dark-colored dog with tan markings on its chest and legs, standing in a field of tall grass or stubble. The dog is looking towards the right. The background shows a sunset with a colorful sky of orange, yellow, and pink, and a line of trees on the horizon.

Děkujeme za pozornost