

VÝDEJNOST RADONU 222 Z NÁPLNÍ VODÁRENSKÝCH FILTRŮ

Ing. Eduard Hanslík, Michal Novák



1. Úvod

Při úpravě podzemní vody na pitnou je krom dalších ukazatelů kladen důraz na odstranění případného zvýšeného množství přírodních radionuklidů.

- Nejčastěji radon 222, radium 226, radium 228

K odstranění radia 226 se nejčastěji užívá filtrace přes vodárenské písky. K snížení obsahu radia 226 dochází sorpcí na oxidy manganu a železa, které jsou preparovány na povrchu písku.

- Hmotnostní aktivity radia 226 ve filtračních náplních a kalech se pak pohybují v řádu 1000 Bq/kg.



Při zneškodňování filtračních náplní je pak krom obsahu přírodních radionuklidů, vázaných na písek, vyžadována též informace o **výdejnosti radonu 222** vznikajícího přeměnou radia 226.

Cíl pokusu – posouzení možností stanovení výdejnosti radonu 222 pomocí upravené ČSN 75 7626 Stanovení radia 226 scintilačně emanometrickou metodou.



2. Metodika

Pro stanovení výdejnosti radonu 222 byla použita metodika ČSN 75 7623 stanovení radia 226 scintilačně emanometrickou metodou.

- Do emanometrické nádoby bylo odváženo cca 10g suché filtrační náplně a nádoba byla doplněna destilovanou vodou na jeden litr.
- Po uplynutí třiceti dnů, kdy byla ustavena rovnováha mezi radiem 226 a radonem 222, byla stanovena **objemová aktivita radonu 222 ve vodě** .



3. Kalibrace

Pro kalibraci byla použita, emanační nádoba s jedním litrem destilované vody, do které byla přidána známá aktivita etalonu radia 226

- Účinnost stanovení byla vypočtena podle vzorce

$$\eta = \frac{\frac{N_z}{t_z} - \frac{N_p}{t_p}}{A_z} \cdot \frac{C_k}{A_k \cdot B_k}$$



4. Charakteristika filtračních náplní

- Na základě gamaspektrometrického stanovení

Filtrační materiál	hmotnostní aktivita (Bq/kg)		
	radium 226	radium 228	thorium 228
písek	1950	1510	712
antracit	2270	1770	816



5. Výpočet aktivity radonu 222

Objemová aktivita radonu 222 ve vodě, který je v rovnováze s radium 226 ve filtrační náplni byla vypočtena z níže uvedeného vztahu

- objem filtrační náplně byl zanedbán a aktivita vztažena na 1 kg

$$C_{222 Rn} = \frac{\frac{N_v}{t_v} - \frac{N_p}{t_p}}{\eta n} \cdot \frac{C}{A \cdot B}$$



6. Výpočet výdejnosti radonu 222

Výdejnost radonu 222 byla vypočtena jako podíl aktivity radia 226, z rovnovážného radonu 222 ve vodě, a aktivity radia 226 z gamaspektrometrickeho stanovení.

$$e_{222 Rn} = \frac{A_{222 Rn/226 Ra}}{C_{226 Ra,G}} \cdot 100$$



7. Výsledky

Stanovení výdejnosti radonu 222 bylo provedeno u dvou paralelních vzorků filtračního vodárenského materiálu

- Preparovaný písek
- Preparovaný antracid

VÝDEJNOST RADONU 222 Z NÁPLNÍ VODÁRENSKÝCH FILTRŮ



Filtrační materiál	hmotnostní aktivita radia 226 stanovená gamaspektrometrickou metodou (Bq/kg)	hmotnostní aktivita radia 226 stanovená emanometrickou metodou (Bq/kg)	Výdejnost radonu 222 (%)
písek	1950	1376	66,8
		1230	
		1300	
antracit	2270	1595	70,0
		1524	
		1652	

- Výdejnost radonu 222 srovnatelná s rozdíly na úrovni nejistot měření
- Dobrá zhoda výsledků odpovídá jak charakteru preparace oxidu železa a manganu na obou filtračních materiálech tak hydrochemickému složení vody.



8. Závěr

Byla ověřena možnost použití metody stanovení radia 226, prostřednictvím dceřinného produktu radonu 222, dle ČSN 75 7623 k stanovení výdejnosti radonu 222 z filtračních materiálů **v kontaktu s vodou**.

Lze předpokládat že výdejnost radonu 222 u jednotlivých filtračních náplní z různých vodáren nebude stejná a bude záležet na charakteru preparace a hydrochemickém složení podzemní vody.

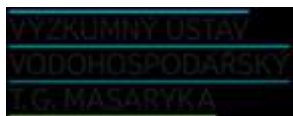
VÝDEJNOST RADONU 222 Z NÁPLNÍ VODÁRENSKÝCH FILTRŮ



V další etapě pokus o stanovení výdejnosti radonu 222 ze suchých materiálů.

Ing. Eduard Hanslík, Michal Novák

VÝDEJNOST RADONU 222 Z NÁPLNÍ VODÁRENSKÝCH FILTRŮ



Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v.v.i.

Podbabská 30/ 2582, 160 00 Praha 6 | +420 220 197 111 | info@vuv.cz, www.vuv.cz,

Pobočka Brno | Mojžírovo náměstí 16, 612 00 Brno-Královo Pole | +420 541 126 311 | info_brno@vuv.cz,

Pobočka Ostrava | Macharova 5, 702 00 Ostrava | +420 596 134 181 | info_ostrava@vuv.cz