

UTICAJ USITNJENOSTI UZORKA I GEOMETRIJE MERENJA NA REZULTATE ISPITIVANJA SADRŽAJA RADIONUKLIDA U UZORKU GRANITA

**Vesna ARSIĆ¹, Jovana ILIĆ¹, Suzana BOGOJEVIĆ¹, Irena
TANASKOVIĆ¹ i Tatjana MARKOVIĆ²**



- 1) Institut za medicinu rada Srbije “Dr Dragomir Karajović”
- 2) Vojnotehnički institut

XXIX Simpozijum DZZSCG, 26-29.09.2017., Srebrno jezero

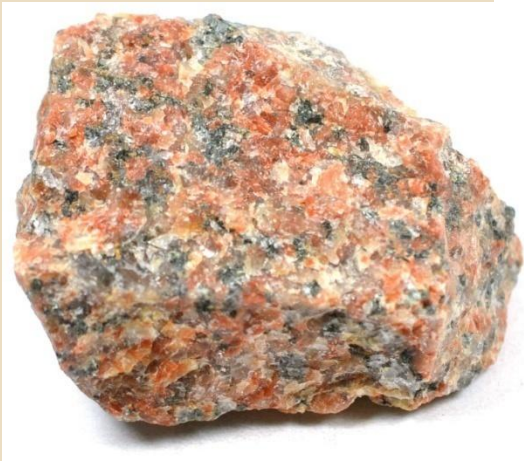


Društvo za zaštitu od zračenja
Srbije i Crne Gore

Cilj

2

- Provera uticaja usitnjenosti na rezultate
- Mogućnost merenja manje količine uzorka



Priprema uzorka 1

3

- Balmoral Rosso, granit crvene boje
- Grubo usitnjavanje, manuelno



Rosso Balmoral



Priprema uzorka 2

4

- Fino usitnjavanje drobilicom za kamen i mermer u VTI-u
- Granulacija do na 8 mm



Condux-Werk Cutting Mill

Pripremljeni uzorci

5

Krupno usitnjen



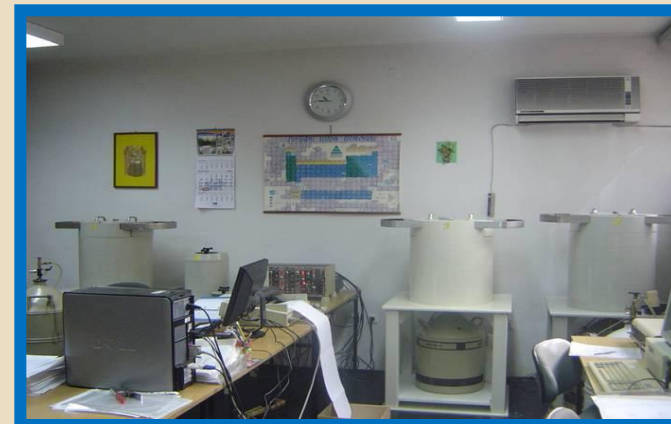
Fino usitnjen



Metoda

6

- Detektor: ORTEC poluprovodnički HPGe detektor, relativne efikasnosti 25 %
- Referentni dokument: TRS 295
- Kalibracija detektora: Sertifikovanim referentnim materijalima. Mešavina radionuklida izabrane gustine i zapremine.
- Za obradu spektara : Gamma Vision



Uzorci granita Balmoral Rosso i mase referentnih materijala

7

Br uzorka	Posuda	Način usitnjavanja	Masa uzorka (g)	Masa standarda (g)	Vreme merenja (s)
1	Marineli, 1 l	Grubo, manuelno	1300	1221	10 000
2	Marineli, 1 l	Fino, mašinski	1350	1221	10 000
3	Marineli, 0.5 l	Fino, mašinski	500	443.25	10 000
4	Cilindrična posuda, 0.2 l	Fino, mašinski	300	200	10 000

Sadržaj radionuklida u uzorku granita Balmoral Rosso iz literature

8

Vrsta granita	Aktivnost (Bq/kg)			Referenca
	^{226}Ra	^{232}Th	^{40}K	
Balmoral Rosso	180 ± 29	362 ± 46	1698 ± 162	Baza IMRS
	170 ± 1	354 ± 3	1592 ± 39	Pavlidou et al.

Tipične i maksimalne vrednosti koncentracija radionuklida u prirodnim stenama

Prirodne stene	Tipične vrednosti	60	60	640	Radiation protection 112
	Maksimalne	500	310	4000	

Sadržaj radionuklida u uzorku br 1 (krupno usitnjen, Marineli 1 I) i relativno odstupanje u odnosu na literaturne podatke

9

Radionuklid	Srednja vrednost aktivnosti (Bq/kg)	Relativno odstupanje u odnosu na rezultate	
		Baza IMRS	Pavlidou et al.
^{226}Ra	163.6 ± 3.5	9.1 %	3.8 %
^{232}Th	357.8 ± 5.9	1.2 %	1.1 %
^{40}K	1458 ± 37	14.1 %	8.4 %

Rezultati: Uzorci mereni u različitim posudama, sa različitim nivoom usitnjenosti

10

Broj uzorka	Posuda, usitnjenost	^{226}Ra	^{232}Th	^{40}K
1	Marineli 1 l, krupno usitnjen	163.6 ± 2.4	357.8 ± 3.3	1458 ± 21
2	Marineli 1 l, mleven	167.3 ± 2.9	380.3 ± 0.9	1609 ± 35
3	Marineli 0.5 l, mleven	155.7 ± 6.5	377.0 ± 6.7	1577 ± 23
4	Cilindrična posuda 0.2 l, mleven	123.0 ± 3.2	316.2 ± 4.2	1311 ± 91

Rezultati: Poređenje rezultata merenja u posudi Marineli 1 I, za različito pripremljene uzorke

11

Marineli 1 I, grubo usitnjen i Marineli 1 I, mleven	
Radionuklid	Relativno odstupanje
^{226}Ra	1 %
^{232}Th	3 %
^{40}K	5 %

Rezultati ispitivanja dobijenih merenjem fino usitnjenog uzorka u posudama različite geometrije

12

Relativno odstupanje

Radionuklid	Marineli 1 l i Marineli 0.5 l	Cilindrična 200 ml i Marineli 1 l	Cilindrična 200 ml i Marineli 0.5 l
^{226}Ra	3.6 %	15 %	12 %
^{232}Th	0.4 %	9 %	9 %
^{40}K	1.0 %	10 %	9 %

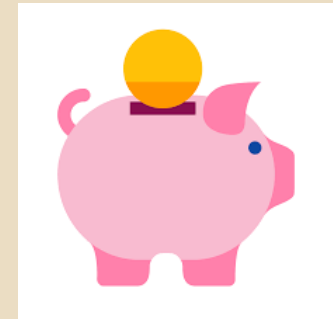
Zaključak

- Stepen usitnjenosti uzorka ne utiče značajno na rezultate ispitivanja.
- Cilindrična posuda zapremine 0.2 l daje rezultate sa najvećim relativnim odstupanjem u odnosu na literaturne podatke i u odnosu na Marineli posudu od 1 l i 0.5 l.
- Kalibracija efikasnosti za GM u posudi od 0.2 l (zbog najveće razlike u masi uzorka i masi referentnog materijala) nije adekvatna. Neophodna je korekcija.

Značaj

14

- Drobilica za kamen nije neophodna.
- Potrebna kupovinanovih referentnih materijala.
- Korekcija kalibracije pomocu pomocu EFFTRANa.



HVALA NA PAŽNJI!