

PRIRODNA RADIOAKTIVNOST U OKOLINI BIVŠEG RUDNIKA URANA GABROVNICA

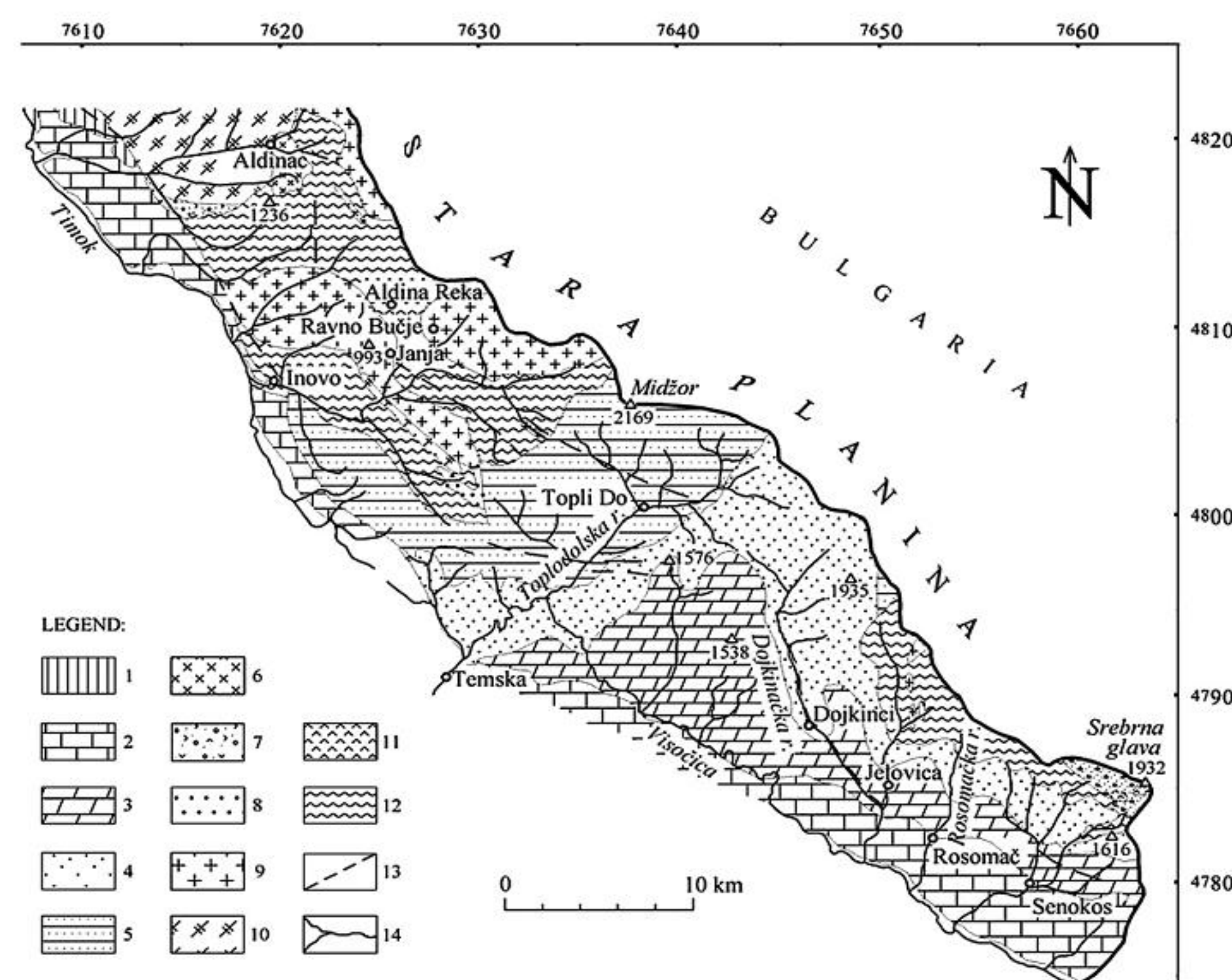
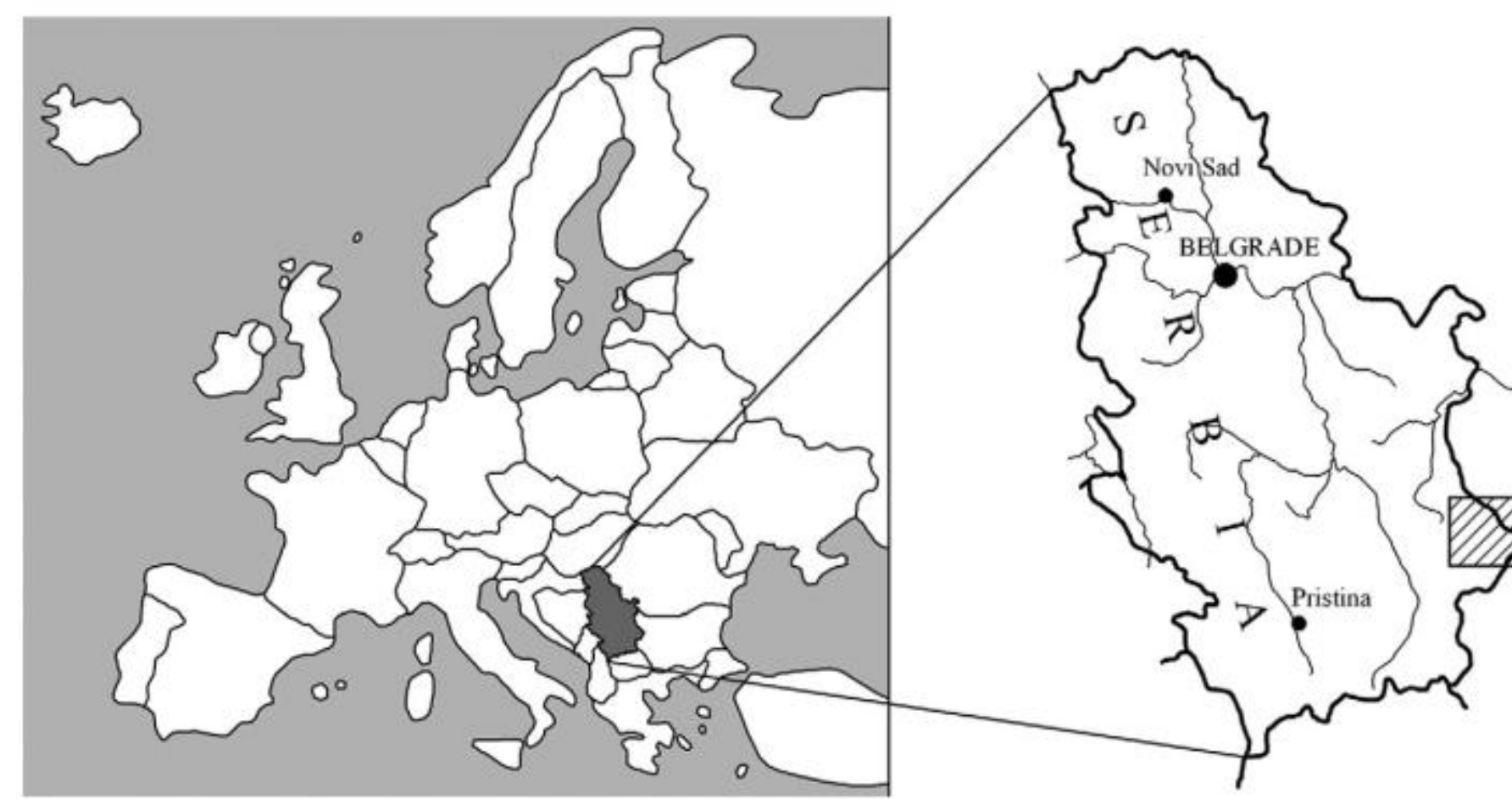


Društvo za zaštitu od zračenja
Srbije i Crne Gore



Niskofonska laboratorija Departmana za fiziku, UNS

Geološka mapa Stare Planine



J. Nikolov¹, S. Forkapić¹, J. Hansman¹, U. Kozmidis-Luburić², I. Bikit¹, M. Vesković¹,
M. Krmar¹, N. Todorović¹, D. Mrđa¹, K. Bikit¹

1) Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički fakultet, Departman za fiziku, Trg Dositeja Obradovica 4, Novi Sad, Serbia

2) Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Trg Dositeja Obradovica 6, Novi Sad, Serbia

UVOD

"Gabrovnica" kod malog naseljenog mesta Kalna je bio jedan od prvih rudnika urana u bivšoj Jugoslaviji. Ovaj rudnik je započeo sa radom 1963.godine. Između 1964. i 1966., zaposleni u ovom rudniku eksploatisali su ukupno 900 kg UO₂ i 400 kg metala uranijuma. Ruda iz ovog rudnika je bila lošeg kvaliteta, sadržala je relativno nizak sadržaj urana, pa je zbog velikih troškova prerade i eksploatacije zaključeno da je dalji rad rudnika neisplativ. To je bio glavni razlog za zatvaranje ovog kopa.

U radu su prikazani rezultati dobijeni merenjem koncentracija aktivnosti radionuklida u uzorcima zemljišta, kao i koncentracija aktivnosti ²²²Rn u kućama u obližnjem naseljenom mestu Kalna. Ispitivanja prisustva prirodne radioaktivnosti na ovom području sprovedeno je kako bi se utvrdilo postojeće stanje životne sredine u okolini nekadašnjeg rudnika urana. Dekomisija rudnika nikada nije zvanično urađena. Dobijeni rezultati mogu biti korisni u budućem postupku dekomisije. Dalja istraživanja bi trebala da obuhvate i druge navedene lokacije bivših rudnika u istočnoj Srbiji i da daju poređenja dobijenih rezultata sa sličnim oblastima širom sveta.



HPGe detector 100% relative efficiency
Canberra, tipa GX10021



Radonski kanistri

Tabela 2. Koncentracija aktivnosti ²²²Rn u kućama merena ugljenim kanistrima

Lokacija ID	Koncentracija aktivnosti ²²² Rn, A [Bq m ⁻³]
Kuća 1 – prizemlje	107 ± 6
Kuća 2 – podrum	50 ± 4
Kuća 3 – prizemlje (stara gradnja)	49 ± 5
Kuća 4 – prizemlje (nova gradnja)	33 ± 3
Kuća 5 – prizemlje	93 ± 6
Zgrada 6 – radni prostor – veterinarska ordinacija – prizemlje	903 ± 14
Zgrada 6 – radni prostor – veterinarska ordinacija – podrum	231 ± 9
Kuća 7 – podrum	120 ± 6
Kuća 8 – prizemlje	114 ± 7

Tabela 1. Koncentracije aktivnosti radionuklida u uzorcima sakupljenim u okolini bivšeg rudnika urana "Gabrovnica"

Lokacije	Koncentracije aktivnosti [Bq kg ⁻¹]					H _{ex}
	²³⁸ U	²²⁶ Ra	²³² Th	⁴⁰ K	¹³⁷ Cs	
1. Kamenje – ulaz u rudarsko okno	134±8	2290±270	111±9	1080±40	<4	6.8
2. zemljište – ulaz u rudarsko okno	131±6	51.6±1.4	136.2±2.3	1110±30	1.0±0.3	0.9
3. zemljište – malo dalje od ulaza	249±11	1308±100	69±4	960±30	15.3±0.8	4.0
4. zemljište – na putu ka ulazu u okno	279±16	3030±160	78±3	1260±80	42.1±2.3	8.8
5. zemljište – ispred kuće koja se nalazi na lokalitetu	120±7	46±4	118±8	1030±40	53.4±2.1	0.8
6. kamenje	112±6	40.1±1.3	114±4	1220±30	<1.7	0.8
7. mahovine – na ulazu u rudarsko okno	92±8	51±19	144±15	520±40	13.7±2.2	0.8
8. nasut put koji void ka rudarskom oknu	123±8	114±5	66.3±1.9	790±30	60.1±2.6	0.7
9. jalovina 1	262±11	390±9	137±7	1300±40	6.5±0.6	1.9
10. jalovina 2	273±11	495±13	109.2±2.5	1070±30	7.0±0.6	2.0
11. kamenje – pored jalovine	231±10	230±5	132±5	1510±40	<2.5	1.4
12. mahovina – pored jalovine	442±18	880±50	170±4	1290±50	74.0±2.2	3.3
13. jalovina iz reke	44.6±2.9	28.6±2.0	32.9±2.1	616±20	2.5±0.6	0.3
14. zemljište – oko bunara	207±9	63±5	160±8	1280±40	29.2±1.5	1.1

$$H_{ex} = \frac{A_{Ra}}{370} + \frac{A_{Th}}{259} + \frac{A_K}{4810} \leq 1$$

Zaključak

- ✓ Veći deo ispitivanih uzoraka iz okoline bivšeg rudnika urana "Gabrovnice" kod sela Kalne u istočnoj Srbiji pokazuje povišenu radioaktivnost. Samo šest uzoraka (od 14 merenih gama-spektrometrijom) imaju spoljni gama indeks manji od jedan. Postoje dva uzoraka zemljišta na nekadašnjem ulazu u rudarsko okno koja imaju zaista veliki spoljašnji gama indeks. U nekim uzorcima registrovana je povećana koncentracija aktivnosti ¹³⁷Cs.
- ✓ Što se ²²²Rn tiče, najviša koncentracija aktivnost registrovana je u zgradi 6 - koja je radna površina (veterinarska ordinacija). Prema preporukama Međunarodne komisije za radiološku zaštitu, Izjave o Radonu, od novembra 2009.godine, gornji nivo za gas radon u stanovima je 300 Bq·m⁻³. Uzimajući u obzir razlike u dužini vremena provedenog u domovima i radnim mestima za oko faktor tri, nivo radona u radnim prostorijama od oko 1000 Bq·m⁻³ definiše se kao polazna tačka za primenu mera dodatne zaštite od prisustva radona. Sve kuće su veoma dobro provetravane što u velikoj meri utiče na koncentraciju aktivnosti ²²²Rn u vazduhu, tako da nema potrebe za bilo kakvom intervencijom.
- ✓ Buduća istraživanja trebala bi da obuhvate i druge navedene lokacije u istočnoj Srbiji, kao i da daju poređenje sa sličnim lokalitetima u Evropi.