

SISTEMATSKO ISPITIVANJE RADIOAKTIVNOSTI U ŽIVOTNOJ SREDINI U SRBIJI

**Jasminka JOKSIĆ¹, Mirjana RADENKOVIĆ¹, Irena TANASKOVIĆ²,
Milan VUJOVIĆ¹ i Vedrana VULETIĆ¹**

1) Agencija za zaštitu od jonizujućih zračenja i nuklearnu sigurnost Srbije,
Beograd, Srbija, joksic@srbatom.gov.rs

2) Institut za medicinu rada Srbije, Beograd, Srbija,
irenanaskovic@yahoo.com

SADRŽAJ

Po programu monitoringa radioaktivnosti u životnoj sredini na teritoriji Republike Srbije vrše se kontinuirana ispitivanja i merenja radioaktivnosti u različitim vrstama uzoraka: vazduhu, padavinama, zemljištu, rečnoj vodi, vodi za piće, prehrambenim proizvodima biljnog i životinjskog porekla, mleku i stočnoj hrani.

1. Uvod

Sistematsko ispitivanje radioaktivnosti u životnoj sredini sprovodi se radi procene izloženosti stanovništva jonizujućim zračenjima iz prirode.

Taloženje radionuklida dospelih u atmosferu nakon nuklearnih proba i černobiljskog akcidenta je glavni izvor kontaminacije životne sredine Republike Srbije radionuklidima veštačkog porekla. Doza koju stanovništvo primi potiče i od spoljašnjeg i od unutrašnjeg izlaganja te je potrebno proceniti doprinos svih puteva izlaganja. Spoljašnje izlaganje kosmičkom zračenju, prirodnim radionuklidima i radionuklidima veštačkog porekla ispuštenim u životnu sredinu predstavlja značajnu komponentu izlaganja stanovništva jonizujućim zračenjima i može se odrediti merenjem ambijentalnog ekvivalenta doze. Glavni putevi unosa radionuklida u organizam jesu inhalacija i ingestija.

Sadržaj radionuklida određuje se u uzorcima aerosola, padavinama, rečnoj vodi, zemljištu, vodi za piće, životnim namirnicama i hrani za životinje. Mesta na kojima se uzimaju uzorci, način njihovog uzimanja, broj uzoraka i rokovi uzimanja uzoraka utvrđuju se godišnjim programom ispitivanja sadržaja radionuklida u životnoj sredini [1, 2] radi proračuna godišnje efektivne doze za stanovništvo u odnosu na pojedine radionuklide. Za analizu uzoraka iz životne sredine koriste se metode određivanja ukupne alfa aktivnosti i ukupne beta aktivnosti, gamaspektrometrije, radiohemijaska metoda određivanja sadržaja ⁹⁰Sr, a određuje se i aktivnost ²²²Rn u stambenom prostoru.

2. Materijal i metode

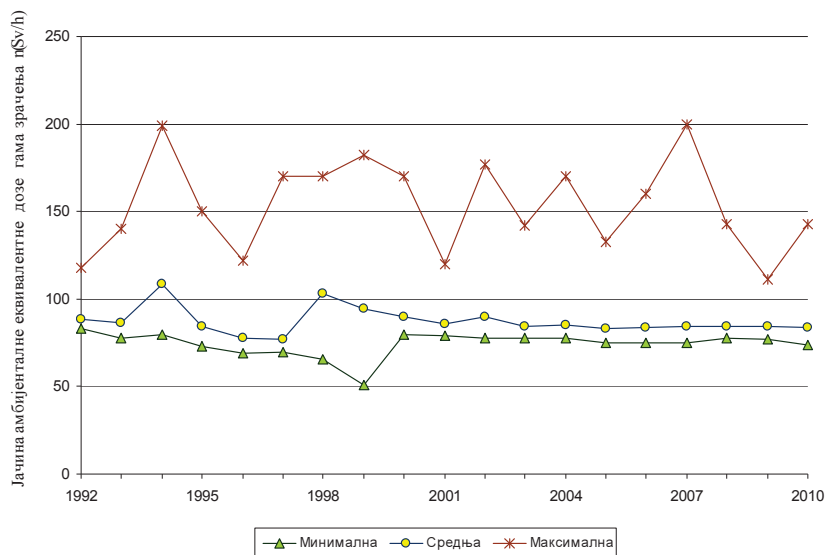
Jačina ambijentalnog ekvivalenta doze gama zračenja u vazduhu neprekidno se meri u Beogradu, Vinči, Zlatiboru, Kladovu, Novom Sadu, Subotici, Nišu, Vranju i Kosovskoj Mitrovici. Merenje se vrši na visini od 1m iznad nekultivisane travne površine u toku 24 sata svakodnevno. Merenje se obavlja etaloniranim uređajem - automatskom jonizacionom komorom za kontinuirano registrovanje dnevne promene jačine ambijentalnog ekvivalenta doze gama zračenja u vazduhu ili multifunkcionalnim monitorima gama zračenja sa GM brojačima kao detektorima.

U ispitivanim uzorcima rečnih voda i vode za piće određuje se ukupna alfa aktivnost i ukupna beta aktivnost, metodom gamaspektrometrije određuje se sadržaj radionuklida emitera gama zračenja, a sadržaj ⁹⁰Sr određuje se merenjem beta aktivnosti nakon radiohemijaskog izdvajanja ovog radioizotopa.

U uzorcima životnih namirnica se, pored određivanja sadržaja radionuklida emitera gama zračenja metodom gamaspektrometrije, određuje i sadržaj ^{90}Sr .

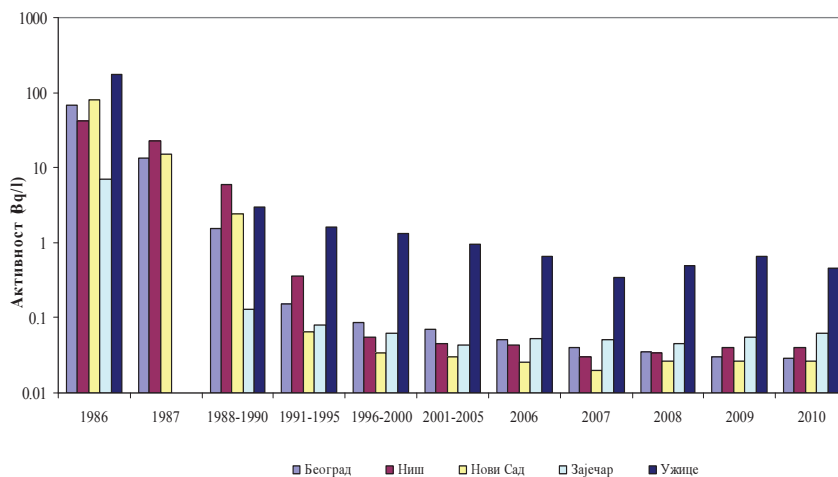
3. Rezultati i diskusija

Na grafiku 1. su prikazane minimalne, srednje i maksimalne godišnje vrednosti jačine ambijentalnog ekvivalenta doze gama zračenja u vazduhu u Beogradu u periodu od 1992. do 2010. godine.

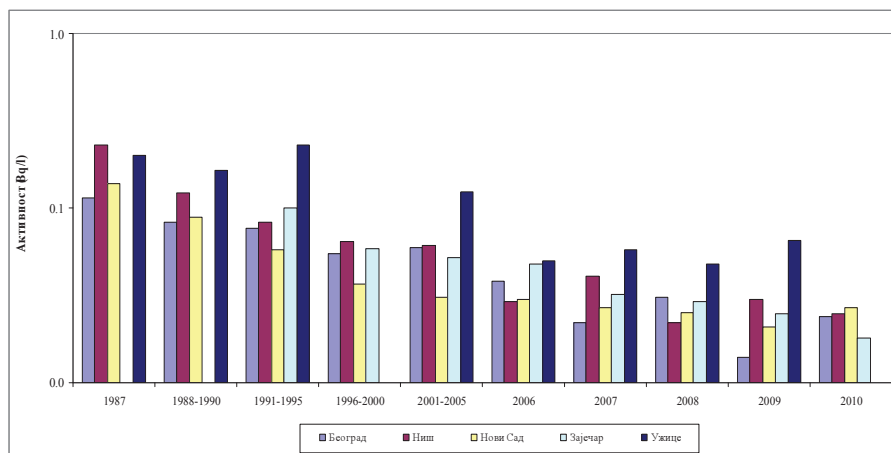


Grafik 1. Јачина амбијенталног еквивалента дозе гама зрачења у ваздуху у Београду (1992.-2010.год.)

Uzorci mleka iz Beograda, Zaječara, Novog Sada i Niša, sakupljaju se svakodnevno, a analiziraju su zbirni mesečni uzorci iz svakog navedenog mesta posebno. Na grafiku 2. su prikazane srednje godišnje aktivnosti ^{137}Cs (grafik 2a) i ^{90}Sr (grafik 2b) u mleku za period od 1986. do 2010. godine. Nakon maksimalnih vrednosti dostignutih neposredno nakon černobiljskog akcidenta, aktivnosti ^{137}Cs i ^{90}Sr u mleku opadaju.



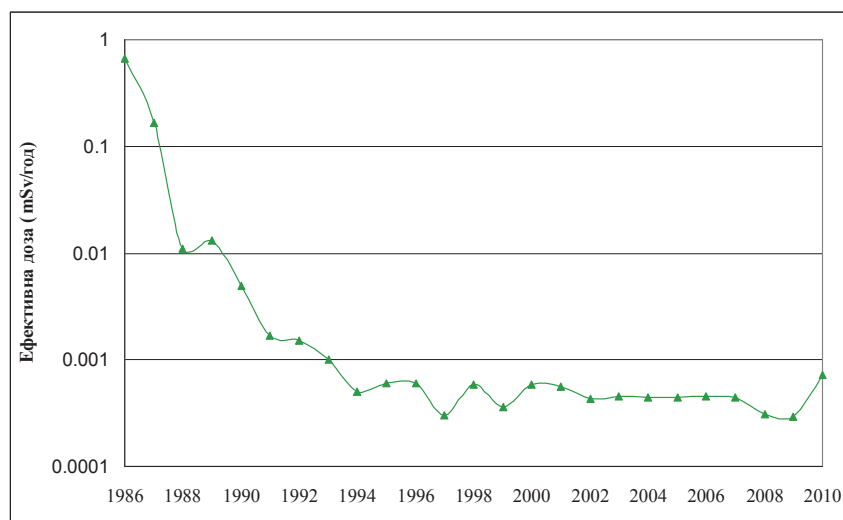
2(a)



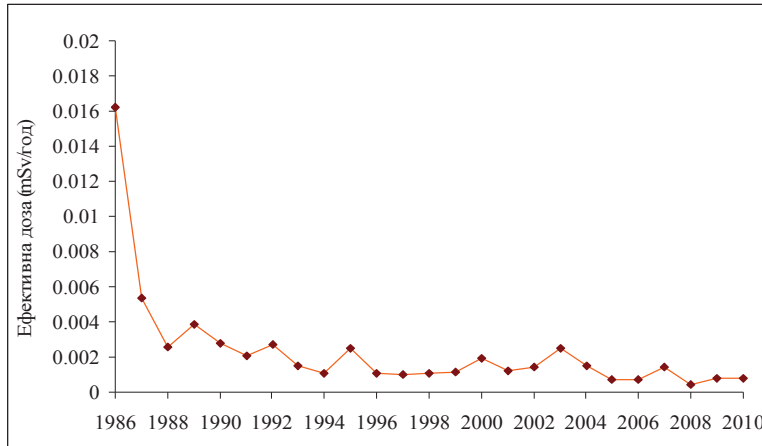
2(b)

Grafik 2. Srednje godišnje aktivnosti ^{137}Cs (a) i ^{90}Sr (b) u mleku za period od 1986. do 2010. godine

Na osnovu podataka o godišnjem unosu pojedinih vrsta namirnica i aktivnosti, izračunava se efektivna doza koja potiče od unosa radionuklida ingestijom. Efektivna doza za stanovništvo Republike Srbije koja potiče od unosa ^{137}Cs ingestijom za period 1986.-2010. god. data je na grafiku 3, a za unos ^{90}Sr ingestijom na grafiku 4.



Grafik 3. Efektivna doza za stanovništvo Republike Srbije koja potiče od unosa ^{137}Cs ingestijom za period 1986.-2010. god.



Grafik 4. Efektivna doza za stanovništvo Republike Srbije koja potiče od unosa ⁹⁰Sr ingestijom za period 1986.-2010. god.

4. Zaključak

Rezultati ispitivanja radioaktivnosti životne sredine u Republici Srbiji pokazuju da se aktivnost kako prirodnih radionuklida tako i dugoživećih radionuklida veštačkog porekla (Černobiljski akcident), u različitim vrstama uzoraka: vazduh, padavine, zemljište, rečne vode, voda za piće, vegetacija, mleko i drugi prehrambeni proizvodi, kreće u nivoima promene osnovnog nivoa aktivnosti.

Efektivna doza zračnja za stanovništvo u poslednjoj deceniji, koja potiče od dugoživećih radionuklida veštačkog porekla ¹³⁷Cs i ⁹⁰Sr, unetih ingestijom je znatno ispod preporučene godišnje granice primljene doze za pojedinca iz stanovništva. Preporučena granica iznosi 1 mSv/god i odnosi se na zbir odgovarajućih doza od spoljašnjeg izlaganja i očekivane efektivne doze unutrašnjeg izlaganja za period od godinu dana [3].

5. Literatura

- [1] Zakon o zaštiti od jonizujućeg zračenja nuklearnoj sigurnosti, Službeni glasnik RS br. 36/09,
- [2] Pravilnik o utvrđivanju programa sistematskog ispitivanja radioaktivnosti u životnoj sredini, Službeni glasnik RS br. 100/2010
- [3] Pravilnik o granicama izlaganja jonizujućim zračenjima, Sl. list SRJ br. 32/98

ABSTRACT

ENVIRONMENTAL RADIOACTIVITY MONITORING IN REPUBLIC OF SERBIA

Jasminka JOKSIĆ¹, Mirjana RADENKOVIĆ¹, Irena TANASKOVIĆ², Milan VUJOVIĆ¹, Vedrana VULETIĆ¹

1) Serbian Radiation Protection and Nuclear Safety Agency, Belgrade, Serbia,
joksic@srbatom.gov.rs

2) Serbian Institute of Occupational Health, Belgrade, Serbia,
irenatanaskovic@yahoo.com

According to environmental radioactivity monitoring programme continuous measurements of radioactivity in different samples are performed. Measurements are performed in aerosol samples, fallout, soil, surface waters, drinking water, food of animal and plant origin, milk and feedingstuffs..