

PRILOGA 3**SPREMLJANJE INDIKATIVNE DOZE IN ZNAČILNOSTI IZVEDBE ANALIZE RADIOAKTIVNOSTI V PITNI VODI**

1. Spremljanje vrednosti indikativne doze

Za odkrivanje prisotnosti radioaktivnosti v pitni vodi se lahko uporablja preverjanje prisotnosti določenih radionuklidov ali posameznega radionuklida ali preverjanje skupne aktivnosti alfa ali skupne aktivnosti beta.

a) Preverjanje prisotnosti določenih radionuklidov ali posameznega radionuklida

Če ena od koncentracij aktivnosti preseže 20 % referenčne izpeljane vrednosti ali če koncentracija tritija preseže parametrično vrednost iz Priloge 1 tega pravilnika, je potrebna analiza dodatnih radionuklidov. Radionuklide, ki jih je treba izmeriti, določi organ, pristojen za varstvo pred sevanji in pri tem upošteva vse ustrezne podatke o verjetnih virih radioaktivnosti.

b) Strategije preverjanja skupne aktivnosti alfa in skupne aktivnosti beta

Organ, pristojen za varstvo pred sevanji, lahko z merjenjem skupne aktivnosti alfa in skupne aktivnosti beta⁽¹⁾ spremlja parametrično vrednost za indikativno dozo.

Za ta namen se določijo ravni za preverjanje skupne aktivnosti alfa ali skupne aktivnosti beta. Priporočena raven za preverjanje skupne aktivnosti alfa je 0,1 Bq/l. Priporočena raven za preverjanje skupne aktivnosti beta je 1,0 Bq/l.

Če sta skupna aktivnost alfa in skupna aktivnost beta pod 0,1 Bq/l oziroma 1,0 Bq/l, lahko organ, pristojen za varstvo pred sevanji, domneva, da je indikativna doza manjša od vrednosti parametra 0,1 mSv, in dodatne meritve niso potrebne, razen če je iz drugih virov podatkov razvidno, da so v vodi prisotni specifični radionuklidi, ki lahko povzročijo povišanje indikativne doze nad 0,1 mSv.

Če skupna aktivnost alfa preseže 0,1 Bq/l ali skupna aktivnost beta preseže 1,0 Bq/l, je potrebna analiza specifičnih radionuklidov.

Organ, pristojen za varstvo pred sevanji lahko določi alternativne ravni za preverjanje skupne aktivnosti alfa in skupne aktivnosti beta, kadar lahko dokaže, da te alternativne ravni ustrezajo parametrični vrednosti za indikativno dozo manjši od 0,1 mSv.

Radionuklide, ki jih je treba izmeriti, določi organ, pristojen za varstvo pred sevanji in pri tem upošteva vse ustrezne podatke o verjetnih virih radioaktivnosti. Ker lahko povišane ravni tritija nakazujejo prisotnost drugih umetnih radionuklidov, je v istem vzorcu treba izmeriti tritij ter skupno aktivnost alfa in skupno aktivnost beta.

2. Izračun indikativne doze

Indikativna doza se izračuna na podlagi izmerjenih koncentracij radionuklidov in doznih koeficientov, določenih v preglednici Priloge F ICRP 119 oziroma novejših podatkov, pri čemer je osnova letno zaužitje vode (730 l za odrasle osebe). Če je izpolnjena naslednja enačba, se lahko domneva, da je indikativna doza nižja od parametrične vrednosti, ki znaša 0,1 mSv in dodatne meritve niso potrebne:

$$\sum_{i=1}^n \frac{C_i(obs)}{C_i(der)} \leq 1$$

pri čemer je:

- $C_i(\text{obs})$ = ugotovljena koncentracija radionuklida i ,
 $C_i(\text{der})$ = izpeljana koncentracija radionuklida i ,
 n = število zaznanih radionuklidov.

Izpeljane koncentracije radioaktivnosti v pitni vodi ⁽²⁾

Izvor	Nuklid	Izpeljana koncentracija
Naravni	U-238 ⁽³⁾	3,0 Bq/l
	U-234 ⁽³⁾	2,8 Bq/l
	Ra-226	0,5 Bq/l
	Ra-228	0,2 Bq/l
	Pb-210	0,2 Bq/l
	Po-210	0,1 Bq/l
Umetni	C-14	240 Bq/l
	Sr-90	4,9 Bq/l
	Pu-239/Pu-240	0,6 Bq/l
	Am-241	0,7 Bq/l
	Co-60	40 Bq/l
	Cs-134	7,2 Bq/l
	Cs-137	11 Bq/l
	I-131	6,2 Bq/l

⁽²⁾ Ta preglednica vključuje vrednosti za najpogostejše naravne in umetne radionuklide; te vrednosti so izračunane za dozo 0,1 mSv, letno zaužitje 730 litrov, uporabljeni pa so dozni koeficienti iz preglednice v Prilogi F (Effective dose coefficients for ingestion of radionuclides for members of the public) ICRP 119 (International Commission on Radiological Protection, Publication 119 Compendium of Dose Coefficients based on ICRP Publication 60, Published by Elsevier Ltd 2012 ISBN 978-1-4557-5430-4) oziroma njene posodobitve; izpeljane koncentracije za druge radionuklide je mogoče izračunati na isti podlagi, vrednosti pa je mogoče posodobiti na podlagi novejših podatkov, ki jih potrdi organ, pristojen za varstvo pred sevanji.

⁽³⁾ Ta preglednica upošteva le radiološke lastnosti urana in ne njegove kemične toksičnosti.

3. Značilnosti izvedbe in metode analize

Merska metoda mora omogočati meritev koncentracije aktivnosti naslednjih parametrov in radionuklidov vsaj z mejo detekcije, določeno v naslednji tabeli ali nižje od navedenih vrednosti:

Parametri in radionuklidi	Meja detekcije (opombi 1, 2)	Opombe
Tritij	10 Bq/l	Opomba 3
Radon	10 Bq/l	Opomba 3
Skupna aktivnost alfa	0,04 Bq/l	Opomba 4
Skupna aktivnost beta	0,4 Bq/l	Opomba 4
U-238	0,02 Bq/l	
U-234	0,02 Bq/l	
Ra-226	0,04 Bq/l	

Ra-228	0,02 Bq/l	Opomba 5
Pb-210	0,02 Bq/l	
Po-210	0,01 Bq/l	
C-14	20 Bq/l	
Sr-90	0,4 Bq/l	
Pu-239/Pu-240	0,04 Bq/l	
Am-241	0,06 Bq/l	
Co-60	0,5 Bq/l	
Cs-134	0,5 Bq/l	
Cs-137	0,5 Bq/l	
I-131	0,5 Bq/l	

Opomba 1: Detekcijska meja se izračuna v skladu s standardom ISO 11929: Določitev značilnih mej (nivoji odločanja, meja detekcije in meje intervala zaupanja) za meritve ionizirajočega sevanja – Osnove in uporaba z možnostjo napake prve in druge vrste, ki je za vsako 0,05.

Opomba 2: Merilne negotovosti se izračunajo in poročajo kot skupne standardne negotovosti ali kot razširjene standardne negotovosti s faktorjem pokritja 1,96 v skladu z navodilom ISO o izražanju negotovosti pri merjenju (ISO Guide for the Expression of Uncertainty in Measurement).

Opomba 3: Meja detekcije za tritij in radon je 10 % parametrične vrednosti 100 Bq/l.

Opomba 4: Meja detekcije za skupno aktivnost alfa in skupno aktivnost beta je 40 % vrednosti preverjanja, ki znaša 0,1 oziroma 1,0 Bq/l.

Opomba 5: Ta meja detekcije se uporablja le za prvo preverjanje indikativne doze v novem vodnem viru; če prvo preverjanje pokaže, da ni verjetno, da bi Ra-228 presegel 20 % izpeljane koncentracije, se lahko meja detekcije poviša na 0,08 Bq/l za rutinske specifične meritve nuklida Ra-228, dokler ni potrebno poznejše ponovno preverjanje.