

## **CAPITOLUL IX. RADIOACTIVITATEA MEDIULUI**

### **IX.1. Monitorizarea radioactivității factorilor de mediu**

#### **Rețeaua națională de supraveghere a radioactivității mediului**

Supravegherea radioactivității mediului în România a început în anul 1962 odată cu înființarea Rețelei Naționale de Supraveghere a Radioactivității Mediului (RNSRM).

Până în 1978 s-au făcut determinări ale concentrațiilor de radioizotopi artificiali folosind tehnica măsurărilor beta globale.

Din 1978, în RNSRM se execută constant și determinări gamma spectrometrice pentru identificarea radioizotopilor gamma emițători.

Astfel, probe de aerosoli atmosferici, depuneri, sol, vegetație și apă de suprafață (râuri), colectate de stațiile Rețelei Naționale de Supraveghere a Radioactivității Mediului au fost și sunt analizate lunar prin spectrometrie gamma, creându-se o bancă de date ce cuprinde valori lunare și anuale ale concentrațiilor radioizotopilor naturali și artificiali pentru probe de mediu, pe întreg teritoriul țării.

În baza Ordinului Nr. 338 din 2002 Rețeaua Națională de Supraveghere a Radioactivității Mediului se organizează în subordinea Agenției Naționale pentru Protecția Mediului care asigură activitatea de îndrumare științifică și metodologică, asistență tehnică și instruirea prin Laboratorul Național de referință pentru radioactivitatea mediului.

Calculul activității probelor se face prin compararea vitezei de numărare a impulsurilor generate în detector de o proba, cu viteza de numărare a impulsurilor generate în detector de o sursă etalon de activitate cunoscută.

Compararea este corectă deoarece pentru un detector dat, o geometrie de măsurare neschimbată (aceeași forma, suprafață activă și distanță față de detector pentru proba și sursa de etalonare) există aceeași probabilitate de producere a unui impuls atât pentru proba de măsurat, cât și pentru sursa etalon.

Pentru etalonare în măsurarea activității beta globale se folosesc surse etalon de suprafață de Stronțiu 90 --Ytriu 90, montate într-o geometrie asemănătoare geometriei de măsurare a probelor de mediu. Activitatea sursei se reevaluează periodic de către IFIN-HH București cu ajutorul unei surse etalon de valoare bine cunoscută.

În prezent, stațiile Rețelei Naționale de Supraveghere a Radioactivității Mediului au în dotare sisteme fixe de măsurare a debitului dozei gamma absorbite în aer, la 1m înălțime de sol.

Obiectivele principale ale Rețelei Naționale de Supraveghere a Radioactivității Mediului sunt următoarele:

- a) detectarea oricăror creșteri cu semnificație radiologică ale nivelelor de radioactivitate a mediului;
- b) controlul din punct de vedere al radioactivității mediului a surselor de radioactivitate cu impact asupra mediului sau stării de sănătate a populației.

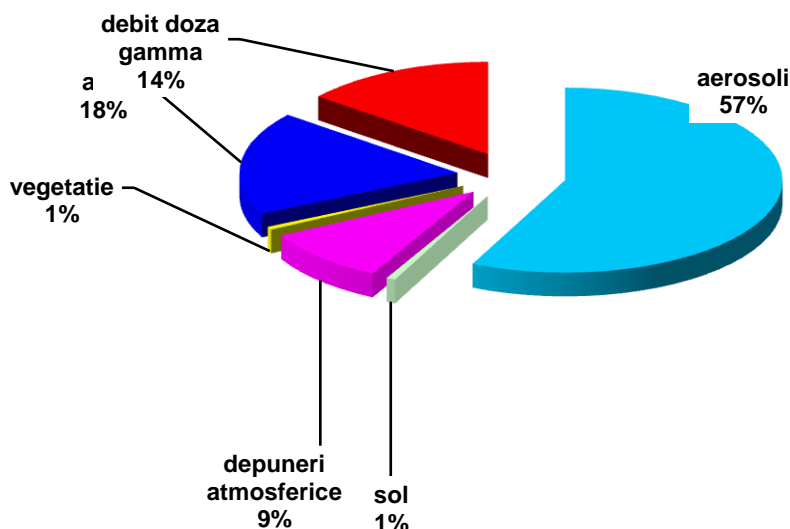


Fig.IX.1.1

**Programul Național standard de monitorizare a radioactivității mediului  
Stații de radioactivitate**

Tabel IX.1.1.

Județ	Număr stații	Localizare	Factorii de mediu monitorizați
Argeș	1	Pitești	Aer-debitul dozei gamma, parametri meteo

Calculul activității probelor se face prin compararea vitezei de numărare a impulsurilor generate în detector de o proba, cu viteza de numărare a impulsurilor generate în detector de o sursă etalon de activitate cunoscută.

Compararea este corectă deoarece pentru un detector dat, o geometrie de măsurare neschimbată (aceeași forma, suprafață activă și distanță față de detector pentru proba și sursa de etalonare) există aceeași probabilitate de producere a unui impuls atât pentru proba de măsurat, cât și pentru sursa etalon.

În prezent, stațiile Rețelei Naționale de Supraveghere a Radioactivității Mediului au în dotare sisteme fixe de măsurare a debitului dozei gamma absorbite în aer, la 1 m înălțime de sol .

Obiectivele principale ale Rețelei Naționale de Supraveghere a Radioactivității Mediului sunt următoarele :

- c) detectarea oricăror creșteri cu semnificație radiologică ale nivelelor de radioactivitate a mediului;
- d) controlul din punct de vedere al radioactivității mediului a surselor de radioactivitate cu impact asupra mediului sau stării de sănătate a populației.

**IX.1.1. Radioactivitatea aerului**

**IX.1.1.1. Aerosoli atmosferici**

Prelevarea probelor s-a făcut cu pompa PVP4, pe rondelile de filtre cu randamentul de 1.0 .

Volumele de aer pentru fiecare repriză de aspirare au fost de 25 m<sup>3</sup> .

S-au respectat strict condițiile impuse și anume: aspirarea 5 ore, Δ t1 = 3 minute, Δt2 = 20 ore.

Situația măsurătorilor imediate în 2018 este prezentată în tabelele următoare:

Tabel IX.1.1.1.

Nr. Crt.	Aspirația	Valori ( Bq / mc )			
		minima	media	maxima	alarma
1.	I	0,49	4,84	13,63	200
2.	II	0,36	2,32	15,63	200
3.	III	0,33	2,17	10,58	200
4.	IV	0,43	4,09	22,36	200

**Radioactivitatea naturala a aerului (Radon, Toron)**

Tabel IX.1.1.2.

Nr. crt	Aspirația	Valori Radon ( mBq/mc )		
		minima	media	maxima
1.	I	1032,6	14180,4	43800,7
2.	II	1039,2	6715,1	48286,3
3.	III	1219,3	6255,4	32649,0
4.	IV	1233,4	11869,0	33503,2
5.	Minima/maxima/media	1032,6	9754,9	48286,3

Tabel IX.1.1.3.

Nr. crt.	Aspirația	Valori Toron ( mBq/ mc )		
		minima	media	maxima
1.	I	22,6	272,6	987,1
2.	II	18,8	124,6	471,0
3.	III	22,1	132,7	573,3
4.	IV	16,6	233,3	840,7
5.	Minima/maxima/media	16,6	190,8	987,1

**Radioactivitatea artificială (măsuratori la 5 zile)**

Tabel IX.1.1.4.

Nr. crt	Aspirația	Valori ( Bq / mc )		
		minima	media	maxima
1.	I	7,5	8,8	11,6
2.	II	7,6	8,7	11,6
3.	III	7,5	8,8	11,2
4.	IV	7,5	8,8	11,0
5.	Minima / maxima / media	7,5	8,8	11,6

AEROSOLI ATMOSFERICI

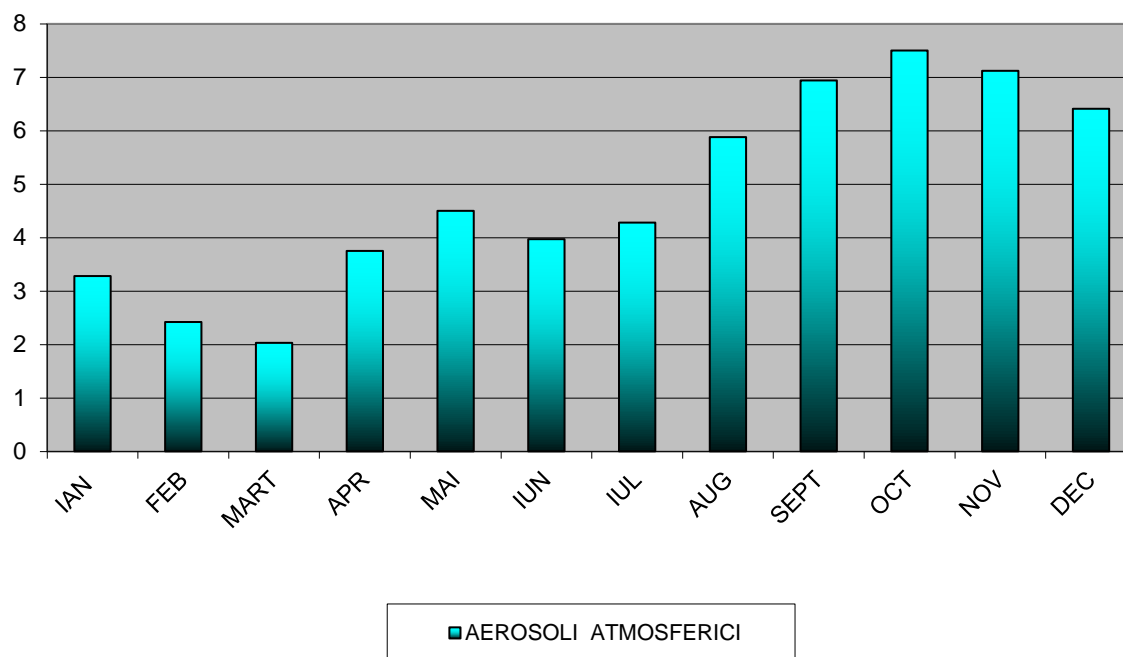


Fig. IX.1.1.1.

**IX.1.1.2. Debitul dozei gama în aer**

În prezent, stațiile Rețelei Naționale de Supraveghere a Radioactivității Mediului au în dotare sisteme fixe de măsurare a debitului dozei gamma absorbite în aer, la 1 m înălțime de sol.

Obiectivele principale ale Rețelei Naționale de Supraveghere a Radioactivității Mediului sunt următoarele:

- detectarea oricăror creșteri cu semnificație radiologică ale nivelelor de radioactivitate a mediului;
- controlul din punct de vedere al radioactivității mediului a surselor de radioactivitate cu impact asupra mediului sau stării de sănătate a populației.

**Debitul dozei absorbite:**

Tabel IX.1.1.2.

Nr. Crt.	Valori ( $\mu$ Sv /h )			
	minima	media	maxima	alarma
1.	0,088	0,122	0,182	10

**IX.1.1.3. Depuneri atmosferice totale și precipitații**

Cazurile cu valori semnificative au fost asociate aproape exclusiv precipitațiilor atmosferice și puține dintre ele sublimării în stratul inferior al atmosferei – brumă, chiciură.

Nu toate cazurile cu precipitații au dat valori semnificative .

Unele serii de zile cu precipitații au dat valoare semnificativa numai în prima zi.

În anul 2018 numarul de valori semnificative a fost 80 iar la măsurarea retardată la 5 zile: 46.

măsurători imediate depuneri atmosferice

Tabel IX.1.1.3.

Nr. crt.	Valori (Bq/mp/zi)				Nr. Valori semnificative
	minima	media	maxima	alarma	
1.	1,04	5,71	58,79	2000	80

măsurători retardate la cinci zile :

Tabel IX.1.1.4.

Nr. crt.	Valori ( Bq/ mp / zi )			Nr. valori semnificative	Observatii
	minima	Media € %	maxima		
1.	0,63	1,50	5,13	46	Maxima înregistrată pe 28/08/2018

DEPUNERI ATMOSFERICE

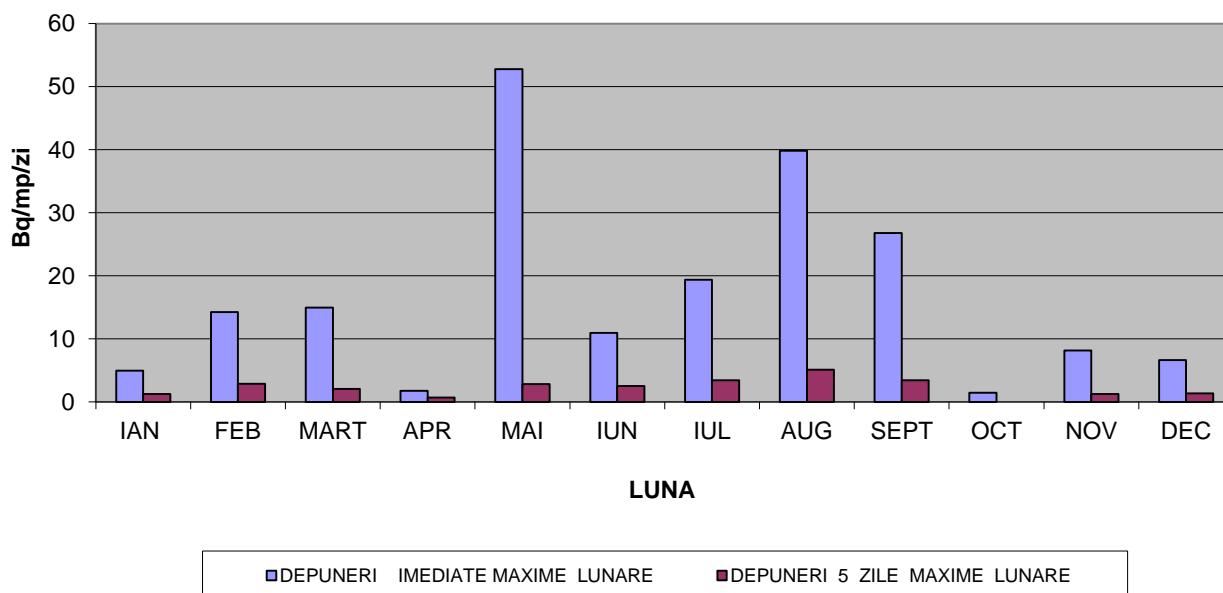


Fig. IX.1.1.3.

IX.1.2. Radioactivitatea apelor

În cursul anului 2018 Agenția pentru Protecția Mediului Argeș a efectuat un număr de 16 probe speciale și anume 4 probe de la forajul din zona Mioveni și 12 probe din râul Argeșel.

Aceste probe sunt redată în tabelul următor:

Nr crt.	Provenienta apei	Data recoltării	Cantitatea recoltată	Activitatea imediată	Activitatea la 5 zile
1.	Foraj Mioveni	12/03/2018	20 LITRI	< 0.32 Bq/l	< 0.20 Bq/l
2.	Foraj Mioveni	11/06/2018	20 LITRI	< 0.32 Bq/l	< 0.20 Bq/l
3.	Foraj Mioveni	08/09/2018	20 LITRI	< 0.32 Bq/l	< 0.20 Bq/l
4.	Foraj Mioveni	05/12/2018	20 LITRI	< 0.20 Bq/l	< 0.20 Bq/l

Nr crt.	Provenienta apei	Data recoltarii	Cantitatea recoltata	Activitatea imediata	Activitatea la 5 zile
1.	Râul Argeșel	08/01/2018	20 LITRI	<0.33 Bq/l	< 0.20 Bq/l
2.	Râul Argeșel	16/02/2018	20 LITRI	<0.29 Bq/l	< 0.19 Bq/l
3.	Râul Argeșel	12/03/2018	20 LITRI	<0.32 Bq/l	0.20 Bq/l
4.	Râul Argeșel	04/04/2018	20 LITRI	< 0.31 Bq/l	0.25 Bq/l
5.	Râul Argeșel	11/05/2018	20 LITRI	< 0.32 Bq/l	0.21 Bq/l
6.	Râul Argeșel	11/06/2018	20 LITRI	< 0.32 Bq/l	< 0.20 Bq/l
7.	Râul Argeșel	16/07/2018	20 LITRI	< 0.33 Bq/l	< 0.20 Bq/l
8.	Râul Argeșel	09/08/2018	20 LITRI	< 0.33 Bq/l	< 0.20 Bq/l
9.	Râul Argeșel	08/09/2018	20 LITRI	< 0.32 Bq/l	< 0.20Bq/l
10.	Râul Argeșel	15/10/2018	20 LITRI	< 0.28 Bq/l	< 0.28Bq/l
11.	Râul Argeșel	16/11/2018	20 LITRI	< 0.28 Bq/l	< 0.20 Bq/l
12.	Râul Argeșel	05/12/2018	20 LITRI	< 0.19 Bq/l	< 0.19 Bq/l

Radioactivitatea factorilor de mediu s-au înscris în limitele de variație ale fondului natural.

#### IX.1.2.1. Radioactivitatea principalelor râuri

##### Valori imediate a apei brute

Tabel IX.1.2.1.

Nr. crt.	RÂUL	VALORI ( Bq/L )					Nr.valori semnificative
		minima	media	maxima	Data maximei	alarma	
1.	Argeș	0,12	0,33	0,59	27.11.2018	20	12
2.	Doamnei	0,31	0,45	0,59	17.11.2018	20	52

#### Apa de suprafață

Prelevările și măsurătorile s-au efectuat zilnic, iar măsurătorile retardate la cinci zile cu probe de 1 litru.

Programul s-a aplicat Râului Argeș și Râului Doamnei, probele recoltându-se la 1 Km amonte de confluența lor.

Ambele probe s-au măsurat și în ziua recoltării ca apă brută (la 1000 s) și retardat după cinci zile (la 3000 s)

##### a) Râul Arges, măsurare retardată la cinci zile:

Tabel IX.1.2.2.

Nr. crt.	Valori (Bq / l)				Nr valori semnificative
	minima	media	maxima	alarma	
1.	0,19	0,22	0,30	20	15

##### b) Râul Doamnei , măsurare retardată la cinci zile

Tabel IX.1.2.3.

Nr crt .	Valori ( Bq / l )				Nr valori semnificative
	minima	media	maxima	alarma	
1.	0,19	0,26	0,45	20	60

Diferența dintre numărul de valori semnificative ale Râului Argeș, în comparație cu Râul Doamnei este dată de diferența de regim hidrologic, dar este probabilă și o altă cauză: Râul Doamnei este colector pentru toate apele pluviale, suspensii aluvionare, ape menajere și tehnologice de pe platforma ICN Mioveni.

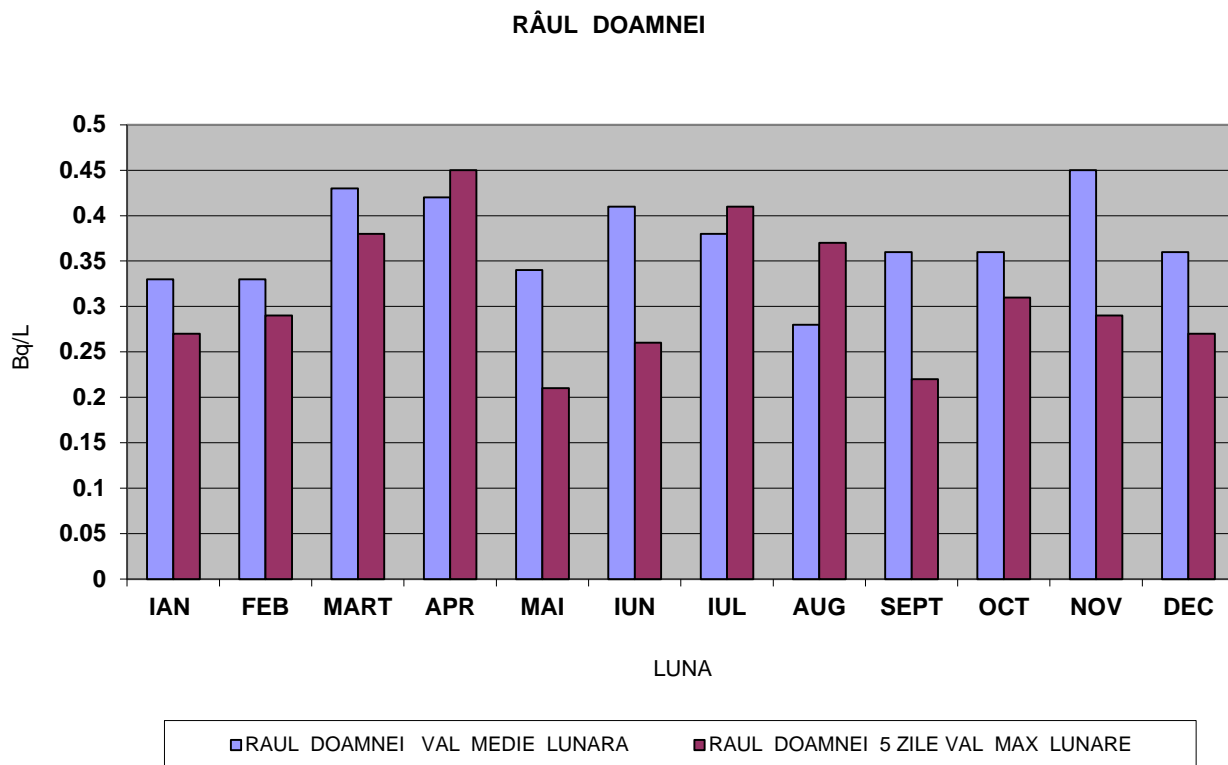


Fig.IX.1.2.2.

### Ape subterane

S-au efectuat prelevări de la un singur foraj de adincime de pe raza județului Argeș, care constituie sursa de alimentare cu apă pentru populație: forajul din strada Crinului.

Măsurătorile s-au efectuat imediat și la 1000 s, iar rezultatele sunt prezentate în următorul tabel:

#### Foraj Crinului – măsurători imediate

Tabel IX.1.1.2.3.

Nr crt .	Valori ( Bq / l )				Nr valori semnificative
	minima	media	maxima	alarma	
1.	0.25	0.29	0.31	20	3

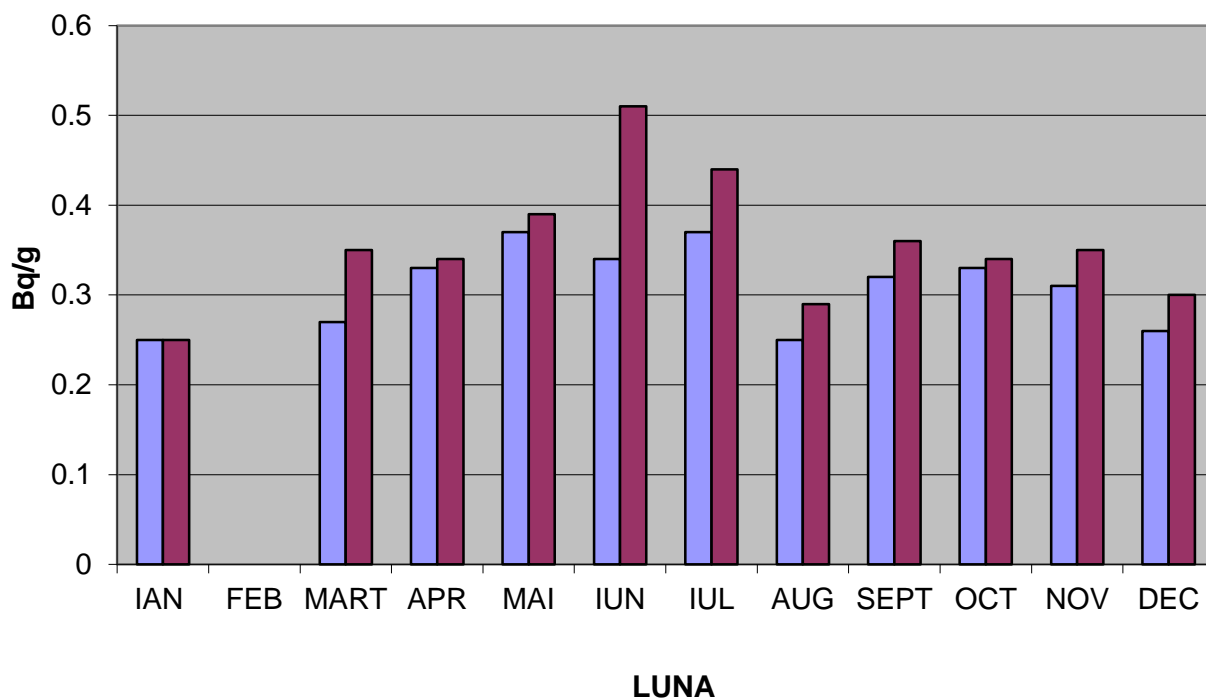
### IX.1.3 Radioactivitatea solului

Rezultatele obținute în urma măsurătorilor efectuate pe probe de sol necultivat (1gram) au dat valori apropiate de cele obținute în anul 2017.

Tabel IX.1.3.1.

Nr crt.	Valori ( Bq / g )			Nr . valori semnificative
	minima	Media	maxima	
1.	0.21	0.30	0.51	34

SOL



■ SOL VAL MEDIE LUNARA  
 ■ SOL VAL MAX LUNARE

Fig IX.1.3.1.

**IX.1.4 Radioactivitatea vegetației**

**Vegetație spontană**

Probele se prelevează din apropierea Stației de Radioactivitate, pe un teren viran, dintr-o zonă apropiată centrului orașului, valorile obținute în urma măsurărilor sunt la același nivel în anul 2018 comparativ cu anul 2017.

Tabel IX.1.4.

Nr crt.	Valori ( Bq / g )			Nr. Valori semnificative
	minima	media	Maxima	
1.	0.13	0.23	0.34	27

Radioactivitatea factorilor de mediu s-au înscris în limitele de variație ale fondului natural.

**IX.1.5 Programe de supraveghere a radioactivității mediului în zonele cu fondul natural modificat antropic**

Radioactivitatea naturală este un lucru normal, se pot identifica două surse de radioactivitate naturală.



Indiferent de sursa lor, nu avem motive să presupunem că nivelul radioactivității naturale ar fi fost semnificativ diferit de cel de astăzi în ultimile câteva milioane de ani.

Specia umană de la apariția ei a fost foarte probabil supusă aceluiași nivel de radioactivitate naturală ca și în prezent.

Nivelul Radioactivității naturale este foarte variabil în lume, existând variații semnificative și pe arii restrânse, cum este țara noastră.

Descoperirea fenomenului de radioactivitate s-a datorat unui minereu radioactiv, măsura cantitativa a nivelului natural de radioactivitate a început să fie studiat atunci când s-a pus problema efectelor poluării cu substanțe radioactive artificiale, ca urmare a testelor nucleare și a producției de energie. Atunci s-a constatat că nivelul fondului radioactiv este de același ordin de mărime cu cel artificial.

În funcție de anotimp, perioada zilei, loc, condițiile meteorologice, nivelul fondului natural poate avea variații mari (de până la 10 ori).

Este esențial ca aceste variații naturale să poată fi deosebite de creșteri ale radioactivității rezultate din anumite accidente.

#### **IX.1.5.1 Programul de supraveghere radiologica a mediului**

Starea radioactivității mediului pentru județul Argeș rezultă din măsurătorile beta globale pentru factorii de mediu: aerosoli atmosferici, depuneri uscate și precipitații atmosferice, ape, sol și vegetație.

Astfel, probe de aerosoli atmosferici, depuneri, sol, vegetație și apă de suprafață (rauri), colectate de stațiile Rețelei Naționale de Supraveghere a Radioactivității Mediului au fost și sunt analizate lunar prin spectrometrie gamma, creîndu-se o bancă de date ce cuprinde valori lunare și anuale ale concentrațiilor radioizotopilor naturali și artificiali pentru probe de mediu, pe întreg teritoriul țării.

În prezent, stațiile Rețelei Naționale de Supraveghere a Radioactivității Mediului au în dotare sisteme fixe de măsurare a debitului dozei gamma absorbite în aer, la 1 m înălțime de sol.

Obiectivele principale ale Rețelei Naționale de Supraveghere a Radioactivității Mediului sunt următoarele :

- a) detectarea oricăror creșteri cu semnificație radiologică ale nivelelor de radioactivitate a mediului;
- b) controlul din punct de vedere al radioactivității mediului a surselor de radioactivitate cu impact asupra mediului sau stării de sănătate a populației .

#### **IX.1.5.2 Expunerea populației în zona de influență a SCN-FCN Pitești**

Zona de influență a SCN-FCN Pitești este monitorizată în permanență printr-un program special de monitorizare.

Anual sunt recoltate probe de vegetație comestibilă (legume și fructe), sol și sedimente din râul Doamnei la zece metri aval de conducta de deversare ICN+FCN.

#### **IX.1.6 Concluzii**

Supravegherea radioactivității mediului în România a început în anul 1962 odata cu înființarea Rețelei Naționale de Supraveghere a Radioactivității Mediului (RNSRM) .

Pîna în 1978 s-au făcut determinări ale concentrațiilor de radioizotopi artificiali folosind tehnica măsurărilor beta globale .

Din 1978, în RNSRM se execută constant și determinări gamma spectrometrice pentru identificarea radioizotopilor gamma emițători.

În baza Ordinului Nr 338 din 2002 Rețeaua Națională de Supraveghere a Radioactivității Mediului se organizează în subordinea Agenției Naționale pentru Protecția Mediului care asigură activitatea de îndrumare științifică și metodologică, asistență tehnică și instruirea prin Laboratorul Național de referință pentru radioactivitatea mediului.

În prezent, stațiile Rețelei Naționale de Supraveghere a Radioactivității Mediului au în dotare sisteme fixe de măsurare a debitului dozei gamma absorbite în aer, la 1 m înălțime de sol.

Starea radioactivității mediului pentru județul Argeș rezultă din măsurătorile beta globale pentru factorii de mediu: aerosoli atmosferici, depuneri uscate și precipitații atmosferice, ape, sol și vegetație.

Astfel, probe de aerosoli atmosferici, depuneri, sol, vegetație și apă de suprafață (râuri), colectate de stațiile Rețelei Naționale de Supraveghere a Radioactivității Mediului au fost și sunt analizate lunar prin spectrometrie gamma, creîndu-se o bancă de date ce cuprinde valori lunare și anuale ale concentrațiilor radioizotopilor naturali și artificiali pentru probe de mediu, pe întreg teritoriul țării.

Radioactivitatea factorilor de mediu în județul Argeș s-a înscris în limitele de variație ale fondului natural.