

IX. RADIOACTIVITATEA MEDIULUI

9.1. 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 metodologica, 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 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 .

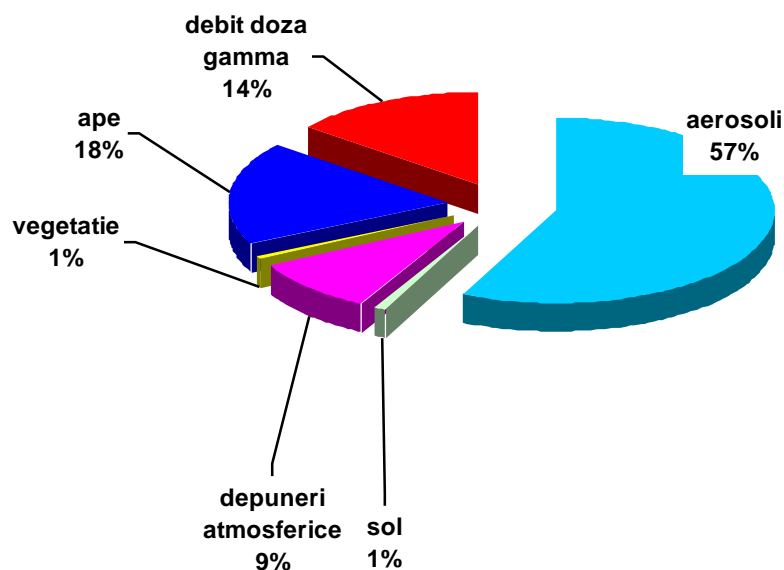


Fig.8.6.1

9.1. Programul Național standard de monitorizare a radioactivității mediului

Stații de radioactivitate

Tabel 9.1.

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 atit 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 .

9.1.1. Radioactivitatea aerului

9.1.1.1. 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 m³ .

S-au respectat strict condițiile impuse și anume: aspirarea 5 ore, $\Delta t_1 = 3$ minute, $\Delta t_2 = 20$ ore.

Situația măsurătorilor imediate în 2023 este prezentată în tabelele următoare :

Tabel 9.1.1.1.

Nr. Crt.	Aspirația	Valori (Bq / mc)			
		minima	media	maxima	alarma
1.	I	0,57	5,19	13,21	200
2.	II	0,47	2,15	7,06	200
3.	III	0,36	2,15	10,76	200
4.	IV	0,55	4,30	11,36	200

Radioactivitatea naturala a aerului (Radon, Toron)

Tabel 9.1.1.2.

Nr. crt	Aspirația	Valori Radon (mBq/mc)		
		minima	media	maxima
1.	I	1480,4	15337,8	40633,6
2.	II	1291,1	6261,6	23202,4
3.	III	457,2	6288,5	33160,6
4.	IV	1570,7	12673,4	43259,2
5.	Minima/maxima/media	457,2	10140,3	43259,2

Tabel 9.1.1.3.

Nr. crt.	Aspirația	Valori Toron (mBq/ mc)		
		minima	media	maxima
1.	I	26,3	263,2	816,3
2.	II	19,5	126,3	368,8
3.	III	20,1	119,9	603,6
4.	IV	23,7	234,7	687,2
5.	Minima/maxima/media	19,5	206,0	816,3

Radioactivitatea artificială (măsuratori la 5 zile)

Tabel 9.1.1.4.

Nr. crt	Aspirația	Valori (Bq / mc)		
		minima	media	maxima
1.	I	8,0	9,9	15,0
2.	II	7,9	9,6	14,4
3	III	7,9	9,4	13,6
4	IV	7,6	9,4	17,4
5.	Minima / maxima / media	7,6	9,6	17,4

AEROSOLI ATMOSFERICI

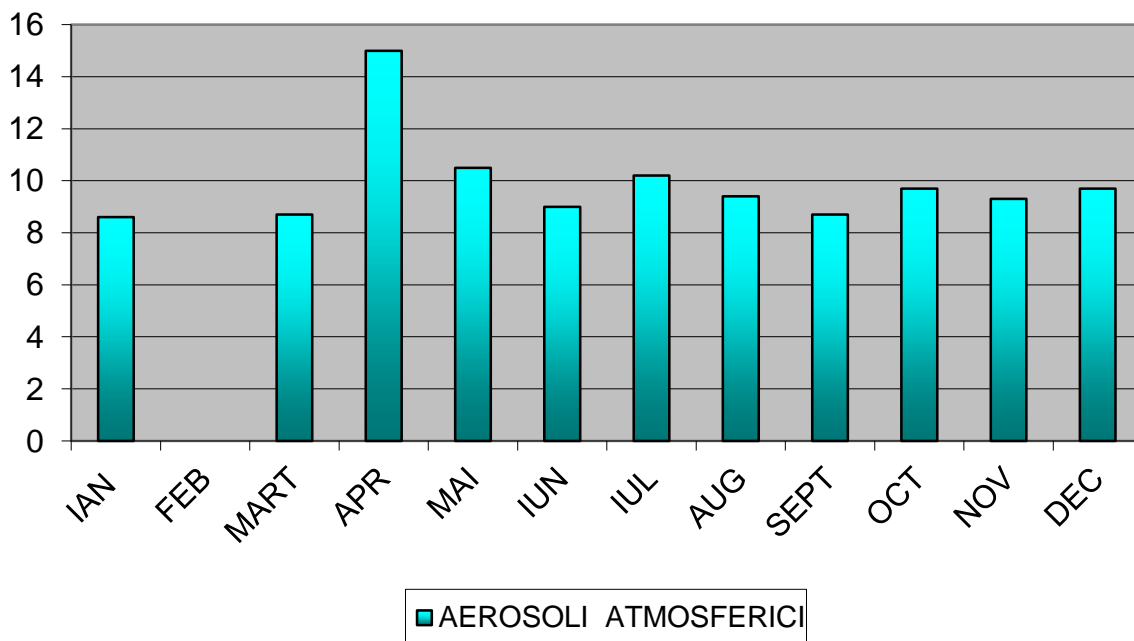


Fig. 9.1.1.1.

9.1.1.2. 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 nivelurilor 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 9.1.1.2.

Nr. Crt.	Valori (μ Sv /h)			
	minima	media	maxima	alarma
1.	0,082	0,125	0,178	10

9.1.1.3. 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 - bruma, chiciura.

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 2023 numarul de valori semnificative a fost 103 iar la măsurarea retardată la 5 zile: 49.

măsurători imediate depuneri atmosferice

Tabel 9.1.1.3.

Nr. crt.	Valori (Bq/mp/zi)				Nr. Valori semnificative
	minima	media	maxima	alarma	
1.	1,04	6,01	64,6	2000	103

măsurători retardate la cinci zile :

Tabel 9.1.1.4.

Nr. crt.	Valori (Bq/ mp / zi)			Nr. valori semnificative	Observatii
	minima	Media ϵ %	maxima		
1.	0,66	1,30	4,93	49	Maxima înregistrată pe 14/07/2023

DEPUNERI ATMOSFERICE

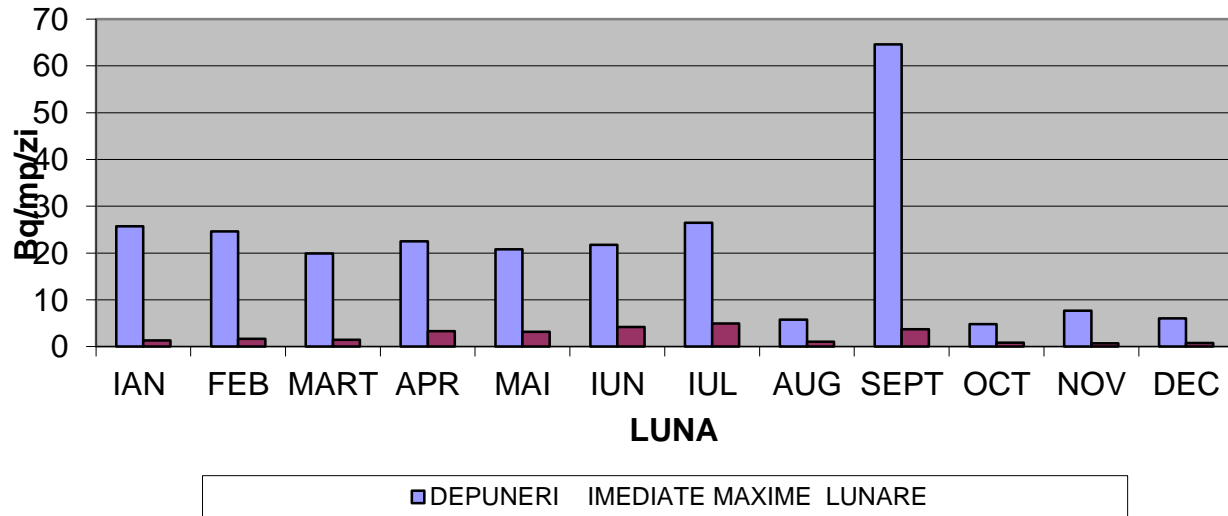


Fig. 9.1.1.3.

9.1.2. Radioactivitatea apelor

În cursul anului 2023 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 tabelele următoare:

Nr crt.	Provenienta apei	Data recoltării	Cantitatea recoltată	Activitatea imediată	Activitatea la 5 zile
1.	Foraj Mioveni	16/02/2023	20 LITRI	< 0.28 Bq/l	< 0.29 Bq/l
2.	Foraj Mioveni	06/06/2023	20 LITRI	< 0.31 Bq/l	< 0.21 Bq/l
3.	Foraj Mioveni	13/09/2023	20 LITRI	< 0.33 Bq/l	< 0.20 Bq/l
4.	Foraj Mioveni	05/12/2023	20 LITRI	< 0.33 Bq/l	< 0.19 Bq/l

Nr crt.	Provenienta apei	Data recoltării	Cantitatea recoltată	Activitatea imediată	Activitatea la 5 zile
---------	------------------	-----------------	----------------------	----------------------	-----------------------

1.	Râul Argeșel	14/01/2023	20 LITRI	< 0.34 Bq/l	< 0.20 Bq/l
2.	Râul Argeșel	16/02/2023	20 LITRI	< 0.31 Bq/l	< 0.21 Bq/l
3.	Râul Argeșel	08/03/2023	20 LITRI	< 0.31 Bq/l	< 0.21 Bq/l
4.	Râul Argeșel	06/04/2023	20 LITRI	< 0.32 Bq/l	< 0.21 Bq/l
5.	Râul Argeșel	12/05/2023	20 LITRI	< 0.34 Bq/l	< 0.20 Bq/l
6.	Râul Argeșel	06/06/2023	20 LITRI	< 0.31 Bq/l	< 0.21 Bq/l
7.	Râul Argeșel	21/07/2023	20 LITRI	< 0.29 Bq/l	< 0.22 Bq/l
8.	Râul Argeșel	10/08/2023	20 LITRI	< 0.30 Bq/l	< 0.20 Bq/l

9.	Râul Argeșel	05/09/2023	20 LITRI	< 0.33 Bq/l	< 0.22 Bq/l
10.	Râul Argeșel	05/10/2023	20 LITRI	< 0.28 Bq/l	< 0.21 Bq/l
11.	Râul Argeșel	06/11/2023	20 LITRI	<0.33 Bq/l	0.24 Bq/l
12.	Râul Argeșel	05/12/2023	20 LITRI	<0.33 Bq/l	<0.20 Bq/l

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

9.1.2.1. Radioactivitatea principalelor râuri

Valori imediate a apei brute

Tabel 9.1.2.1.

Nr. crt.	RÂUL	VALORI (Bq/L)					Nr.valori semnificative
		minima	media	maxima	Data maximei	alarma	
1.	Argeș	0,31	0,35	0,37	20.01.2023	20	4
2.	Doamnei	0,31	0,40	0,95	26.06.2023	20	45

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 9.1.2.2.

Nr. crt.	Valori (Bq / l)				Nr valori semnificative
	minima	media	maxima	alarma	
1.	0,20	0,23	0,28	20	14

b) Râul Doamnei , măsurare retardată la cinci zile

Tabel 9.1.2.3.

Nr crt .	Valori (Bq / l)				Nr valori semnificative
	minima	media	maxima	alarma	
1.	0,18	0,27	0,46	20	69

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 .

RÂUL DOAMNEI

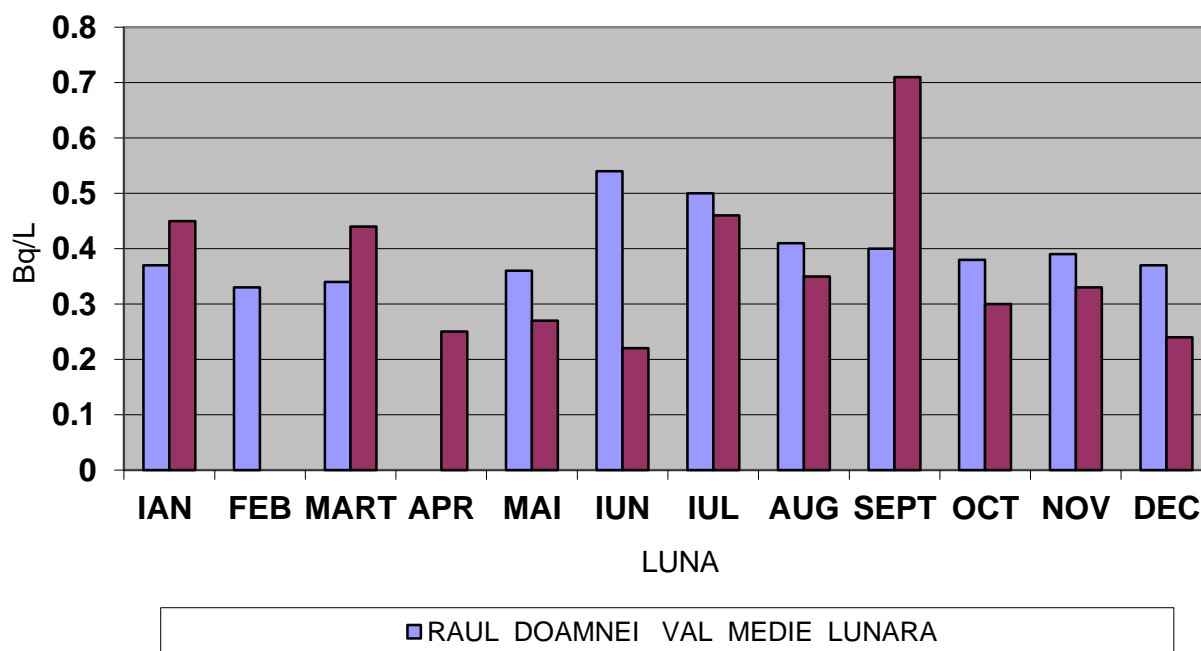


Fig.9.1.2.2.

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 si la 1000 s, iar rezultatele sunt prezentate in urmatorul tabel:

Foraj Crinului - măsurători imediate

Tabel

9.1.1.2.3.

Nr crt .	Valori (Bq / l)				Nr valori semnificative
	minima	media	maxima	alarma	
1.	< 0.27	< 0.29	< 0.32	20	0

9.1.3 Radioactivitatea solului

Rezultatele obținute în urma măsurărilor efectuate pe probe de sol necultivat (1 gram) au dat valori apropiate de cele obținute în anul 2022.

Tabel 9.1.3.1.

Nr crt.	Valori (Bq / g)			Nr . valori semnificative
	minima	Media	maxima	
1.	0.36	0.52	0.68	40

Fig 9.1.3.1.

9.1.4 Radioactivitatea vegetației

Vegetație spontană

Probele se prelevează din apropierea Stației de Radioactivitate, pe un teren viran, dintr-o zona apropiată centrului orașului, valorile obținute în urma măsurărilor sunt la același nivel în anul 2023 comparativ cu anul 2022.

Tabel 9.1.4.

Nr crt.	Valori (Bq / g)			Nr. Valori semnificative
	minima	media	Maxima	
1.	0.15	0.26	0.40	30

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

9.1.5 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.

9.1.5.1 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 :

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

9.1.5.2 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, sol și sediment din râul Doamnei la zece metri aval de conducta de deversare ICN+FCN.

9.1.6 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 sa înscris în limitele de variație ale fondului natural.