CAPITOLUL IX. RADIOACTIVITATEA MEDIULUI

IX.1. Monitorizarea radioactivității factorilor de mediu

Reţeaua naţională de supraveghere a radioactivităţii mediului

Supravegherea radioactivităţii mediului în România a început în anul 1962 odată cu înfiinţarea Reţelei Naţionale de Supraveghere a Radioactivităţii Mediului (RNSRM) .

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

Din 1978, în RNSRM se execută constant şi determinări gamma spectrometrice pentru identificarea radioizotopilor gamma emiţători.

Astfel, probe de aerosoli atmosferici, depuneri, sol, vegetaţie şi apă de suprafaţă (râuri), colectate de staţiile Reţelei Naţionale de Supraveghere a Radioactivităţii Mediului au fost şi sunt analizate lunar prin spectrometrie gamma, creeându-se o bancă de date ce cuprinde valori lunare şi anuale ale concentraţiilor radioizotopilor naturali şi artificiali pentru probe de mediu, pe întreg teritoriul ţării .

În baza Ordinului Nr. 338 din 2002 Reţeaua Naţională de Supraveghere a Radioactivităţii Mediului se organizează în subordinea Agenţiei Naţionale pentru Protecţia Mediului care asigură activitatea de îndrumare ştiinţifică şi metodologica, asistenţă tehnică şi instruirea prin Laboratorul Naţional de referinţă pentru radioactivitatea mediului.

Calculul activităţii 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 (aceeaşi forma, suprafaţă activă şi distanţă faţă de detector pentru proba şi sursa de etalonare) există aceeaşi probabilitate de producere a unui impuls atât pentru proba de măsurat, cât şi pentru sursa etalon.

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

În prezent, staţiile Reţelei Naţionale de Supraveghere a Radioactivităţii Mediului au în dotare sisteme fixe de măsurare a debitului dozei gamma absorbite în aer, la 1m înălţime de sol.

Obiectivele principale ale Reţelei Naţionale de Supraveghere a Radioactivităţii Mediului sunt urmatoarele:

a) detectarea oricăror creşteri cu semnificaţie radiologică ale nivelelor de radioactivitate a mediului;

b) controlul din punct de vedere al radioactivităţii mediului a surselor de radioactivitate cu impact asupra mediului sau stării de sănătate a populaţiei.

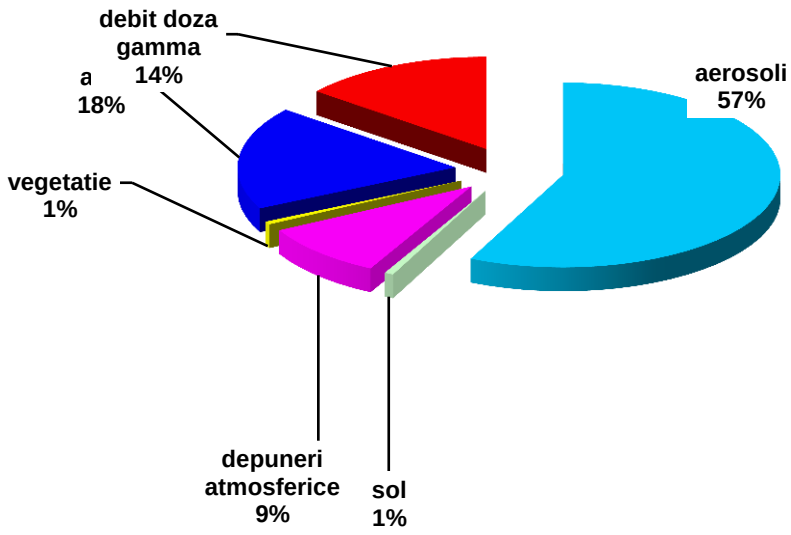

Fig.IX.1.1

Programul Naţional standard de monitorizare a radioactivităţii mediului
Staţii de radioactivitate

Tabel IX.1.1.

Judeţ	Număr staţii	Localizare	Factorii de mediu monitorizaţi
Argeş	**1**	**Piteşti**	**Aer-debitul dozei gamma, parametri meteo**

Calculul activităţii 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 (aceeasi forma, suprafaţă activă şi distanţă faţă de detector pentru proba şi sursa de etalonare) există aceeaşi probabilitate de producere a unui impuls atit pentru proba de măsurat, cât şi pentru sursa etalon.

În prezent, staţiile Reţelei Naţionale de Supraveghere a Radioactivităţii Mediului au în dotare sisteme fixe de măsurare a debitului dozei gamma absorbite în aer, la 1 m înalţime de sol .

Obiectivele principale ale Reţelei Naţionale de Supraveghere a Radioactivităţii Mediului sunt urmatoarele :

c) detectarea oricăror creşteri cu semnificaţie radiologică ale nivelelor de radioactivitate a mediului;
d) controlul din punct de vedere al radioactivităţii mediului a surselor de radioactivitate cu impact asupra mediului sau stării de sanătate a populaţiei.

IX.1.1. Radioactivitatea aerului

IX.1.1.1. Aerosoli atmosferici

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

Volumele de aer pentru fiecare repriză de aspirare au fost de 25 m^3 .

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

Situaţia măsurătorilor imediate în 2016 este prezentată în tabelele următoare:

Tabel IX.1.1.1.

Nr. Crt.	Aspiraţia	Valori (Bq / mc)			
		minima	media	maxima	alarma
1.	I	0,78	5,15	13,66	200
2.	II	0,45	2,51	7,70	200
3.	III	0,48	2,49	11,90	200
4.	IV	0,73	4,90	13,22	200

Radioactivitatea naturala a aerului (Radon, Toron)

Tabel IX.1.1.2.

Nr. crt	Aspiraţia	Valori Radon (mBq/mc)		
		minima	media	maxima
1.	I	2281,8	14854,3	46734,6
2.	II	1267,0	7207,4	23374,4
3.	III	1373,4	7212,7	38048,8
4.	IV	1796,8	14400,5	47209,5
5.	Minima/maxima/media	1267,0	10918,7	47209,5

Tabel IX.1.1.3.

Nr. crt.	Aspiraţia	Valori Toron (mBq/ mc)		
		minima	media	maxima
1.	I	39,3	273,7	964,1
2.	II	12,2	163,2	574,3
3.	III	15,3	123,3	664,2
4.	IV	17,9	238,3	734,9
5.	Minima/maxima/media	12,2	199,6	964,1

Radioactivitatea artificială (măsuratori la 5 zile)

Tabel IX.1.1.4.

Nr. crt	Aspiraţia	Valori (Bq / mc)		
		minima	media	maxima
1.	I	5,0	7,3	10,1
2.	II	4,6	7,1	10,1
3	III	4,9	8,8	19,8
4	IV	4,4	7,3	14,3
5.	Minima / maxima / media	4,4	7,6	19,8

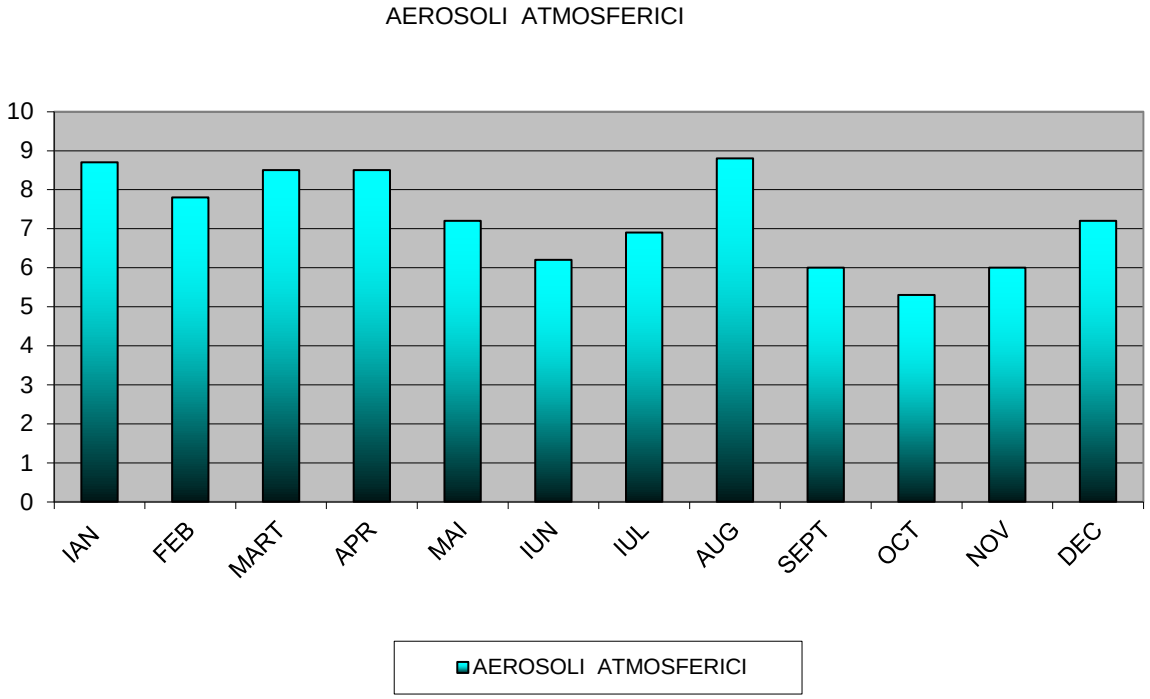

Fig. IX.1.1.1.

IX.1.1.2. Debitul dozei gama în aer

În prezent, staţiile Reţelei Naţionale de Supraveghere a Radioactivităţii Mediului au în dotare sisteme fixe de măsurare a debitului dozei gamma absorbite în aer, la 1 m înalţime de sol.

Obiectivele principale ale Reţelei Naţionale de Supraveghere a Radioactivităţii Mediului sunt urmatoarele:

-detectarea oricăror creşteri cu semnificaţie radiologică ale nivelelor de radioactivitate a mediului;

-controlul din punct de vedere al radioactivităţii mediului a surselor de radioactivitate cu impact asupra mediului sau stării de sanătate a populaţiei.

Debitul dozei absorbite:

Tabel IX.1.1.2.

Nr. Crt.	Valori (µ Sv /h)			
	minima	media	maxima	alarma
1.	0,071	0,120	0,189	10

IX.1.1.3. Depuneri atmosferice totale şi precipitaţii

Cazurile cu valori semnificative au fost asociate aproape exclusiv precipitaţiilor atmosferice şi puţine dintre ele sublimarii în stratul inferior al atmosferei – brumă, chiciură.

Nu toate cazurile cu precipitaţii au dat valori semnificative .

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

În anul 2016 numarul de valori semnificative a fost 109 iar la măsurarea retardată la 5 zile: 77.

măsurători imediate depuneri atmosferice

Tabel IX.1.1.3.

Nr. crt.	Valori (Bq/mp/zi)				Nr. Valori semnificative
	minima	media	maxima	alarma	
1.	0,52	3,99	41,65	2000	109

măsurători retardate la cinci zile :

Tabel IX.1.1.4.

Nr. crt.	Valori (Bq/ mp / zi)			Nr. valori semnificative	Observatii
	minima	Media € %	maxima		
1.	0,30	0,76	3,40	77	Maxima înregistrată pe 15/04/2016

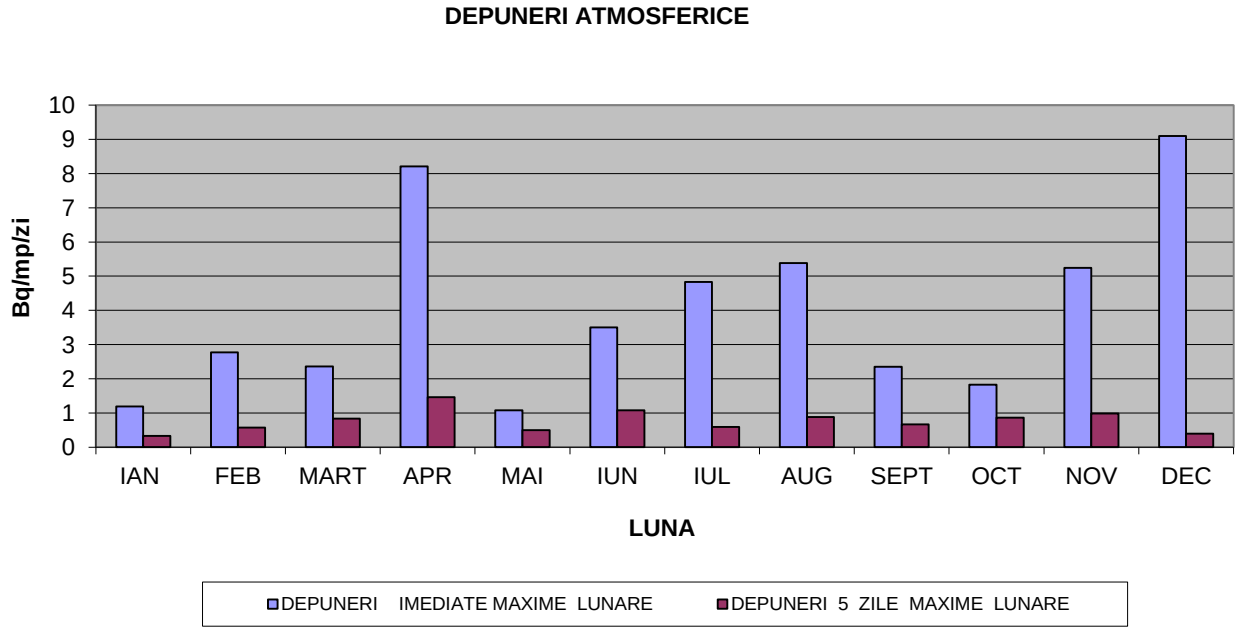

Fig. IX.1.1.3.

IX.1.2. Radioactivitatea apelor

În cursul anului 2016 Agenţia pentru Protecţia Mediului Argeş a efectuat un număr de 16 probe speciale şi anume 4 probe de la forajul din zona Mioveni şi 12 probe din râul Argeşel.

Aceste probe sunt redate în tabelul următor:

Nr crt.	Provenienta apei	Data recoltarii	Cantitatea recoltata	Activitatea imediata	Activitatea la 5 zile
1.	Foraj Mioveni	10/03/2016	20 LITRI	< 0.17 Bq/l	< 0.09 Bq/l
2.	Foraj Mioveni	15/06/2016	20 LITRI	< 0.17 Bq/l	< 0.11 Bq/l
3.	Foraj Mioveni	06/09/2016	20 LITRI	< 0.16 Bq/l	< 0.09 Bq/l
4.	Foraj Mioveni	15/12/2016	20 LITRI	< 0.11 Bq/l	< 0.11 Bq/l

Nr crt.	Provenienta apei	Data recoltarii	Cantitatea recoltata	Activitatea imediata	Activitatea la 5 zile
1.	Râul Argeşel	14/01/2016	20 LITRI	<0.17 Bq/l	< 0.10 Bq/l
2.	Râul Argeşel	17/02/2016	20 LITRI	<0.18 Bq/l	< 0.11 Bq/l
3.	Râul Argeşel	10/03/2016	20 LITRI	<0.17 Bq/l	< 0.09 Bq/l
4.	Râul Argeşel	06/04/2016	20 LITRI	0.22 Bq/l	< 0.11 Bq/l
5.	Râul Argeşel	11/05/2016	20 LITRI	0.29 Bq/l	0.16 Bq/l
6.	Râul Argeşel	15/06/2016	20 LITRI	0.22 Bq/l	0.12 Bq/l
7.	Râul Argeşel	20/07/2016	20 LITRI	<0.18 Bq/l	< 0.18 Bq/l
8.	Râul Argeşel	12/08/2016	20 LITRI	<0.15 Bq/l	< 0.11 Bq/l
9.	Râul Argeşel	06/09/2016	20 LITRI	<0.16 Bq/l	0.13Bq/l
10.	Râul Argeşel	20/10/2016	20 LITRI	0.21 Bq/l	0.16 Bq/l
11.	Râul Argeşel	10/11/2016	20 LITRI	<0.25 Bq/l	< 0.13 Bq/l
12.	Râul Argeşel	15/12/2016	20 LITRI	<0.10 Bq/l	< 0.10 Bq/l

Radioctivitatea factorilor de mediu s-au înscris în limitele de variaţie 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.	*Argeş*	0,15	0,21	0,60	19.06.2016	20	*33*
2.	*Doamnei*	0,13	0,25	0,87	25.03.2016	20	*122*

Apa de suprafaţă

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

Programul s-a aplicat Râului Argeş şi Râului Doamnei, probele recoltându-se la 1 Km amonte de confluenţa lor.

Ambele probe s-au măsurat şi în ziua recoltării ca apă brută (la 1000 s) şi 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.	0,09	0,13	0,23	20	33

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.	0,09	0,19	0,89	20	156

Diferenţa dintre numărul de valori semnificative ale Râului Argeş, în comparaţie cu Râul Doamnei este dată de diferenţa de regim hidrologic, dar este probabilă şi o altă cauză: Râul Doamnei este colector pentru toate apele pluviale, suspensii aluvionare, ape menajere şi tehnologice de pe platforma ICN Mioveni.

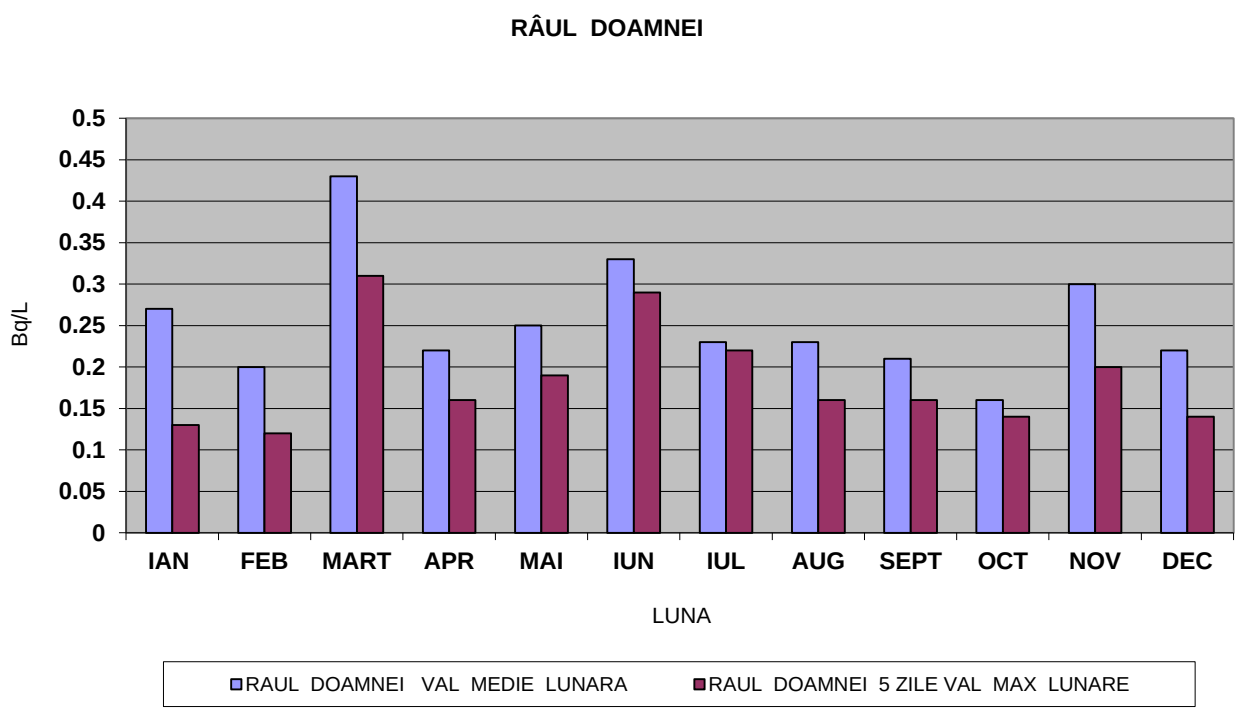

Fig.IX.1.2.2.

Ape subterane

S-au efectuat prelevări de la un singur foraj de adincime de pe raza judeţului Argeş, care constituie sursa de alimentare cu apă pentru populaţie: 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 IX.1.1.2.3.

Nr crt .	Valori (Bq / l)				Nr valori semnificative
	minima	media	maxima	alarma	
1.	0.15	0.17	0.19	20	5

IX.1.3 Radioactivitatea solului

Rezultatele obţinute în urma măsurătorilor efectuate pe probe de sol necultivat (1gram) au dat valori apropiate de cele obţinute în anul 2015.

Tabel IX.1.3.1.

Nr crt.	Valori (Bq /g)			Nr . valori semnificative
	minima	Media	maxima	
1.	0.11	0.28	0.48	52

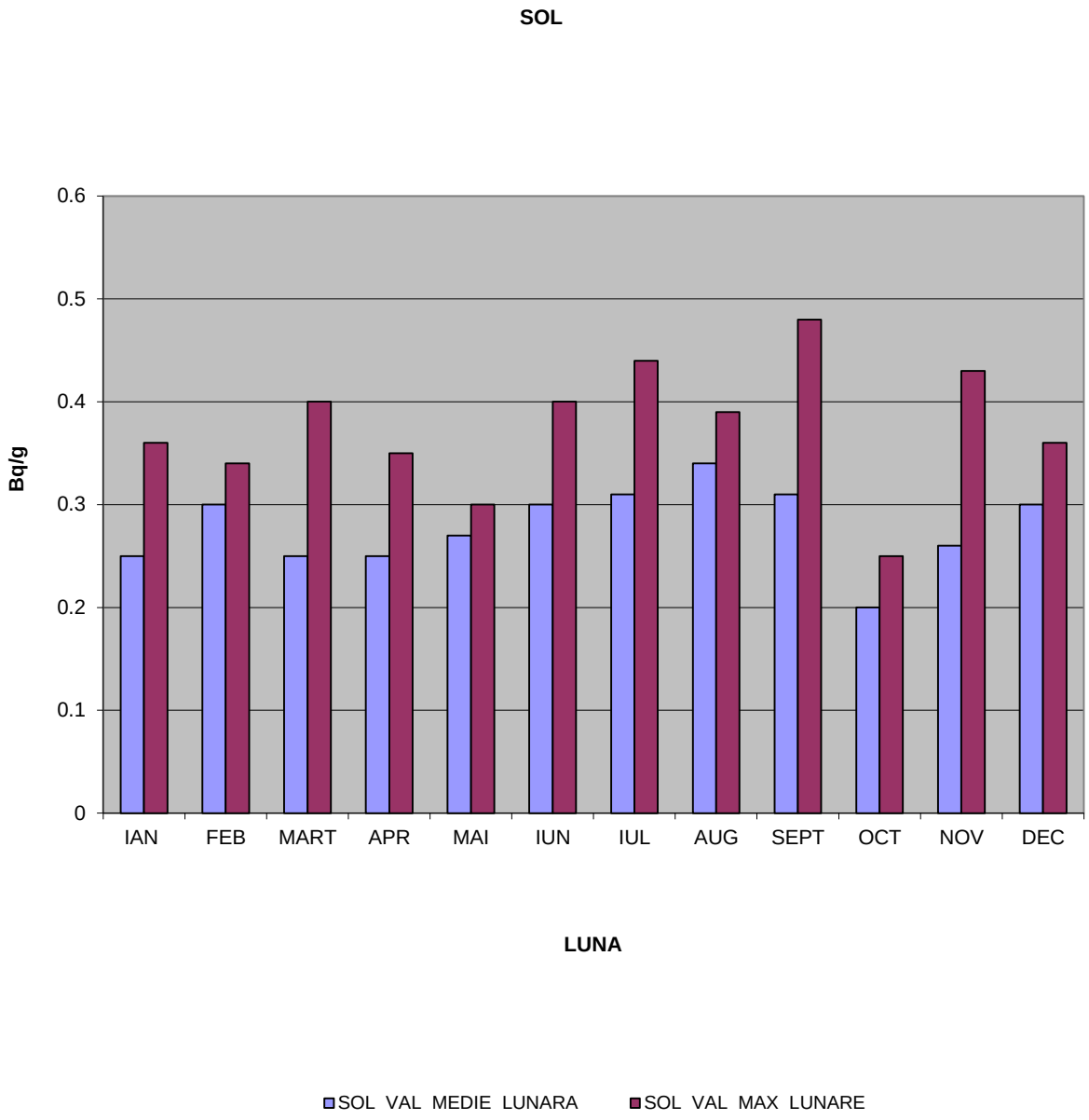

Fig IX.1.3.1.

IX.1.4 Radioactivitatea vegetaţiei

Vegetaţie spontană

Probele se prelevează din apropierea Staţiei de Radioactivitate, pe un teren viran, dintr-o zonă apropiată centrului oraşului, valorile obţinute în urma măsurătorilor sunt la acelaşi nivel în anul 2016 comparativ cu anul 2015.

Tabel IX.1.4.

Nr crt.	Valori (Bq / g)			Nr. Valori semnificative
	minima	media	Maxima	
1.	0.06	0.23	0.43	24

Radioctivitatea factorilor de mediu s-au înscris în limitele de variaţie ale fondului natural.

IX.1.5 Programe de supraveghere a radioactivităţii 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 radioactivităţii naturale ar fi fost semnificativ diferit de cel de astăzi în ultimile câteva milioane de ani.

Specia umană de la apariţia ei a fost foarte probabil supusă aceluiaşi nivel de radioactivitate naturală ca şi în prezent.

Nivelul Radioactivităţii naturale este foarte variabil în lume, existând variaţii semnificative şi pe arii restrânse, cum este ţara 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 substanţe radioactive artificiale, ca urmare a testelor nucleare şi a producţiei de energie. Atunci s-a constatat că nivelul fondului radioactiv este de acelaşi ordin de mărime cu cel artificial.

În funcţie de anotimp, perioada zilei, loc, condiţiile meteorologice, nivelul fondului natural poate avea variaţii mari (de până la 10 ori).

Este esenţial ca aceste variaţii naturale să poată fi deosebite de creşteri ale radioactivităţii rezultate din anumite accidente.

IX.1.5.1 Programul de supraveghere radiologica a mediului

Starea radioactivităţii mediului pentru judeţul Argeş rezultă din măsurătorile beta globale pentru factorii de mediu: aerosoli atmosferici, depuneri uscate şi precipitaţii atmosferice, ape, sol şi vegetaţie.

Astfel, probe de aerosoli atmosferici, depuneri, sol, vegetaţie şi apă de suprafaţă (rauri), colectate de staţiile Reţelei Naţionale de Supraveghere a Radioactivităţii Mediului au fost şi sunt analizate lunar prin spectrometrie gamma, creîndu-se o bancă de date ce cuprinde valori lunare şi anuale ale concentraţiilor radioizotopilor naturali şi artificiali pentru probe de mediu, pe întreg teritoriul ţării.

În prezent, staţiile Reţelei Naţionale de Supraveghere a Radioactivităţii Mediului au în dotare sisteme fixe de măsurare a debitului dozei gamma absorbite în aer, la 1 m înalţime de sol.

Obiectivele principale ale Reţelei Naţionale de Supraveghere a Radioactivităţii Mediului sunt urmatoarele :

e) detectarea oricăror creşteri cu semnificaţie radiologică ale nivelelor de radioactivitate a mediului
f) controlul din punct de vedere al radioactivităţii mediului a surselor de radioactivitate cu impact asupra mediului sau stării de sanătate a populaţiei .

IX.1.5.2 Expunerea populaţiei în zona de influenţa a SCN-FCN Piteşti

Zona de influienţă a SCN-FCN Piteşti este monitorizată în permanemţă printr-un program special de monitorizare.

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

IX.1.6 Concluzii

Supravegherea radioactivităţii mediului în Romania a inceput în anul 1962 odata cu înfiinţarea Reţelei Naţionale de Supraveghere a Radioactivităţii Mediului (RNSRM) .

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

Din 1978, în RNSRM se execută constant şi determinări gamma spectrometrice pentru identificarea radioizotopilor gamma emiţători.

În baza Ordinului Nr 338 din 2002 Reţeaua Naţionala de Supraveghere a Radioactivităţii Mediului se organizeaza în subordinea Agenţiei Naţionale pentru Protecţia Mediului care asigură activitatea de îndrumare stiinţifică şi metodologica, asistenţă tehnică şi instruirea prin Laboratorul Naţional de referinţă pentru radioactivitatea mediului.

În prezent, staţiile Reţelei Naţionale de Supraveghere a Radioactivităţii Mediului au în dotare sisteme fixe de măsurare a debitului dozei gamma absorbite în aer, la 1 m înalţime de sol.

Starea radioactivităţii mediului pentru judeţul Argeş rezultă din măsurătorile beta globale pentru factorii de mediu: aerosoli atmosferici, depuneri uscate şi precipitaţii atmosferice, ape, sol şi vegetaţie.

Astfel, probe de aerosoli atmosferici, depuneri, sol, vegetaţie şi apă de suprafaţă (râuri), colectate de staţiile Reţelei Naţionale de Supraveghere a Radioactivităţii Mediului au fost şi sunt analizate lunar prin spectrometrie gamma, creîndu-se o bancă de date ce cuprinde valori lunare şi anuale ale concentraţiilor radioizotopilor naturali şi artificiali pentru probe de mediu, pe întreg teritoriul ţării.

Radioctivitatea factorilor de mediu in judeţul Argeş s-a înscris în limitele de variaţie ale fondului natural.