



## AGENȚIA PENTRU PROTECȚIA MEDIULUI BIHOR

### IX. RADIOACTIVITATEA MEDIULUI

(sursa de date: Agenția pentru Protecția Mediului Bihor)

#### IX.1. MONITORIZAREA RADIOACTIVITĂȚII FACTORILOR DE MEDIU

Supravegherea radioactivității factorilor de mediu pe teritoriul național este asigurată prin Programul Standard de Supraveghere a Radioactivității Mediului în conformitate cu regulamentul de organizare și funcționare a Rețelei Naționale de Supraveghere a Radioactivității Mediului aprobat prin Ordinului MMP nr. 1978/2010.

Principalele obiective practice ale monitorizării radioactivității mediului sunt:

- detectarea oricăror creșteri ale nivelului de radioactivitate în mediu și realizarea avertizării/alarmării factorilor de decizie,
- detectarea surselor de radiații nucleare din mediu pentru a cuantifica impactul acestora asupra mediului și sănătății umane,
- asigurarea faptului că dozele de radiații din mediu sunt în conformitate cu prevederile și normele naționale și internaționale,
- evaluarea eficacității programelor de radioprotecție a mediului, crearea de baze de date care pot fi folosite ulterior pentru a estima severitatea unei potențiale contaminări a mediului,
- furnizarea de informații către public.

Stația de Supraveghere a Radioactivității Mediului Oradea (SSRM Oradea) face parte din Rețeaua Națională de Supraveghere a Radioactivității Mediului (RNSRM) încă de la înființare, din anul 1962, în prezent funcționând în cadrul Agenției pentru Protecția Mediului - Bihor (APM - Bihor).

În cursul anului 2023 în cadrul SSRM Oradea s-a derulat un Program standard de supraveghere a radioactivității mediului de 11 ore/zi, în care s-au urmărit factorii de mediu:

- aer
- apă
- precipitații atmosferice
- vegetație
- sol

Tot în cursul anului 2023 în cadrul SSRM Oradea s-a derulat și un Program special de monitorizare a zonelor cu fondul natural modificat antropic, în care s-a urmărit evoluția valorilor radioactivității mediului în zonele:

- Băița Plai
- Sector minier Avram Iancu - Poiana

- Padiș
- Boga

### IX.1.1. RADIOACTIVITATEA AERULUI

#### Debitul dozei gamma în aer

Măsurătorile debitului echivalentului dozei gamma în aer la 1 metru de la suprafața solului se realizează automat de către Stația automată de monitorizare a dozei gamma în aer.

În continuare este prezentată variația mediilor și maximelor anuale ale debitului echivalentului dozei gamma pe ultimii cinci ani.

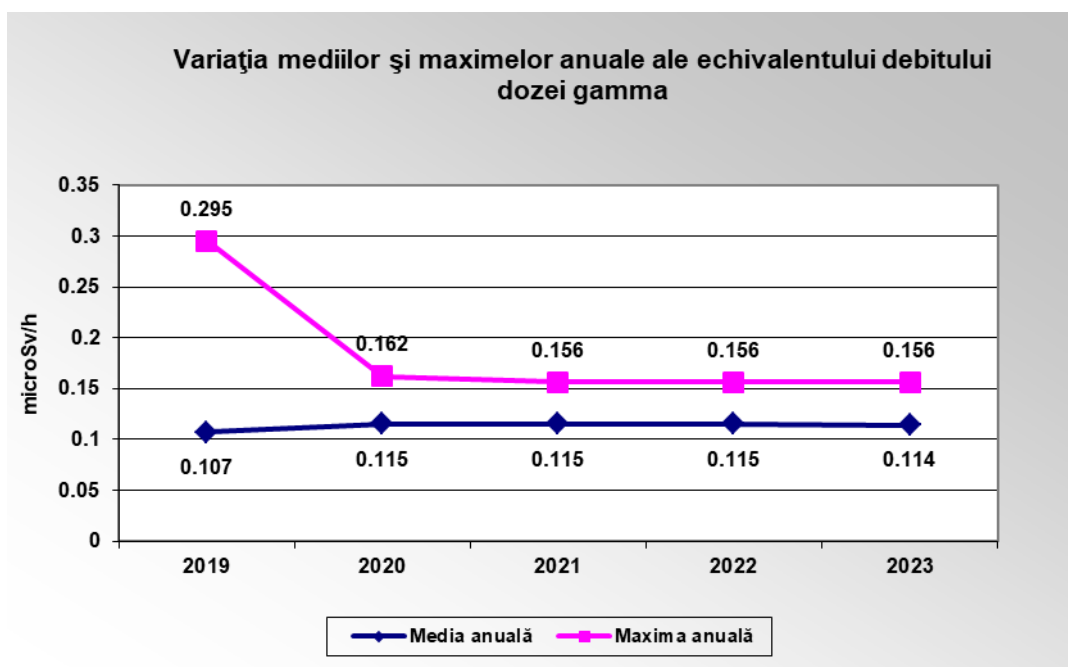


Fig. IX.1.1.1.

Pentru măsurătorile debitului dozei gamma absorbită în aer efectuate conform Programului standard, valorile medii lunare (sau zilnice) s-au situat cu mult sub limita de avertizare de  $1,0 \mu\text{Sv/h}$  stabilită prin legislația în vigoare (Ordinul Ministrului Mediului și Pădurilor nr. 1978/2010), valorile prezentând fluctuații mici de la un an la altul.

#### Aerosoli atmosferici

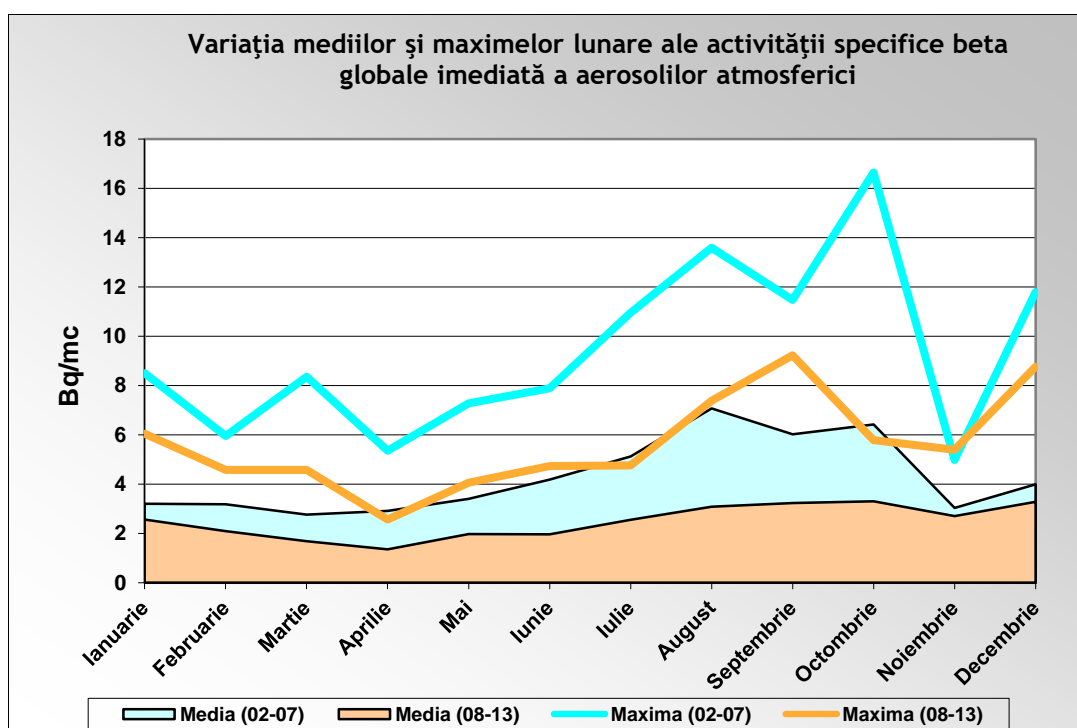
Prelevarea probelor de aerosoli s-a realizat în cadrul Programului standard de lucru al SSRM Oradea de 11h/zi, efectuându-se 2 aspirații pe filtre în intervalele orare 02-07 și 08-13. Filtrele prelevate sunt analizate beta global după 3 minute de la încetarea aspirației, determinându-se

activitatea beta globală imediată a aerosolilor. Măsurarea are ca scop detectarea imediată a oricărei creșteri semnificative a radioactivității mediului.

Filtrele sunt remăsurate după 25 h, determinându-se nivelul radioactivității naturale a descendenților radonului și toronului - gaze radioactive inerte (aceștia fiind emanați de scoarța terestră în mod natural).

Ultima remăsurare a filtrelor se face după 5 zile de la prelevare, determinându-se nivelul global al radioactivității artificiale a mediului.

În graficele următoare este ilustrată variația mediilor și maximelor lunare ale activității specifice beta globale imediată a aerosolilor atmosferici în anul 2023, în funcție de variația diurnă (aspirația 02-07 și 08-13) și sezonieră.



**Fig. IX.1.1.2.**

Din reprezentarea anterioară se observă că valorile activității specifice beta globale imediate a aerosolilor atmosferici prezintă atât o variație diurnă, cât și o variație sezonieră. Astfel, valori mai ridicate se înregistrează pe timpul nopții, când dispersia atmosferică este mai redusă decât pe timpul zilei. Excepții se înregistrează în zilele în care a fost prezentă ceața pe timpul zilei. Totodată, cele mai scăzute valori se înregistrează primăvara, când dispersia atmosferică este mai pronunțată și, în urma căderii precipitațiilor, atmosfera este curățată.

Pentru probele de aerosoli atmosferici prelevate conform Programului standard, valorile medii lunare (sau zilnice) ale activității specifice beta globale s-au situat sub limita de avertizare de 50 Bq/m<sup>3</sup> stabilită prin legislația în vigoare (Ord. Ministrului Mediului și Pădurilor nr. 1978/2010). Variația valorilor medii și maxime anuale ale activității specifice beta globale imediată a aerosolilor atmosferici în ultimii cinci ani este reprezentată în figurile următoare:

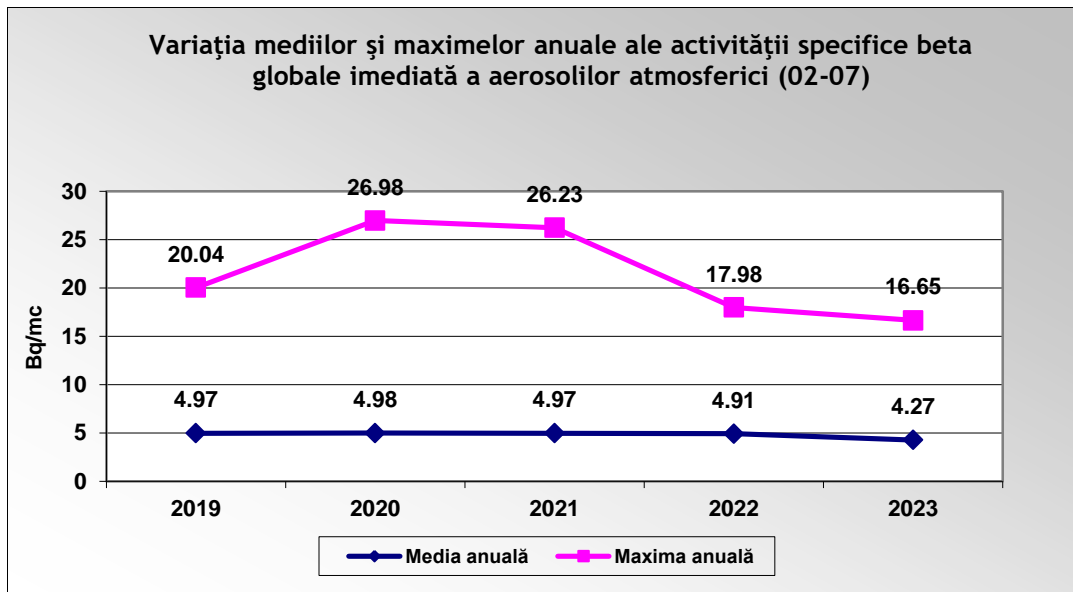


Fig. IX.1.1.3.

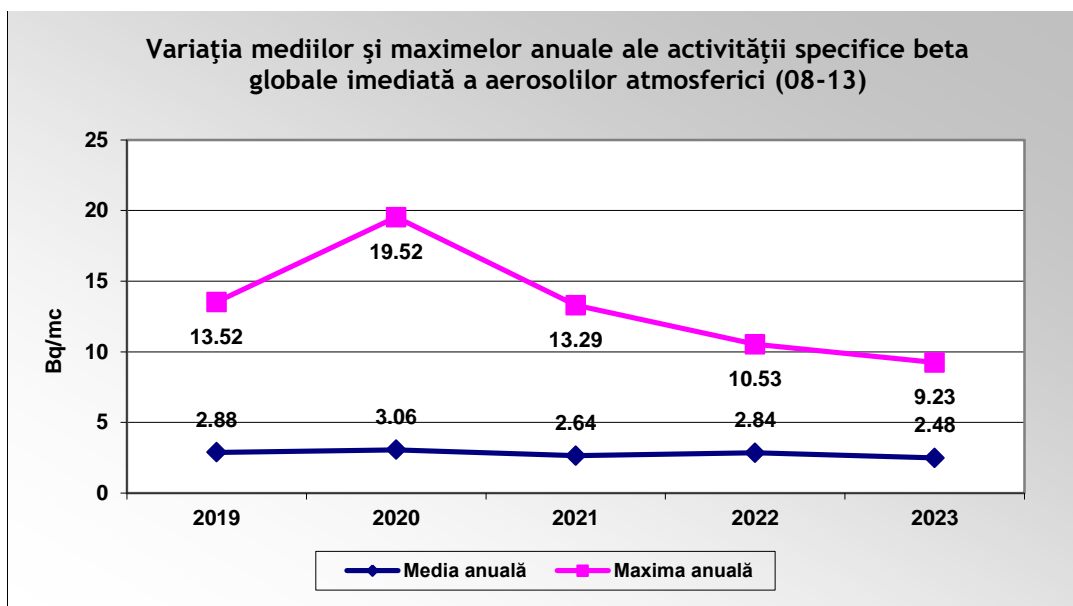


Fig. IX.1.1.4.

Din analiza reprezentărilor anterioare se observă o relativă constanță a valorilor medii, variațiile valorilor maxime datorându-se în principal fluctuațiilor valorilor factorilor meteorologici.

Radonul (Rn-222) și Toronul (Rn-220) sunt produși de filiație ai U-238 și Th-232, aflați în stare gazoasă. Emiși de sol și roci la suprafața solului, aceștia sunt dispersați în atmosferă, unde suferă procesul de dezintegrare, dând naștere descendenților lor.

Activitatea specifică a radonului și toronului a fost determinată indirect, prin analiza beta globală a filtrelor pe care s-au aspirat aerosolii atmosferici.

În graficele următoare este ilustrată variația mediilor lunare a activității specifice a Radonului, respectiv Toronului, în anul 2023, în funcție de variația diurnă (aspirația 02-07 și 08-13) și sezonieră.

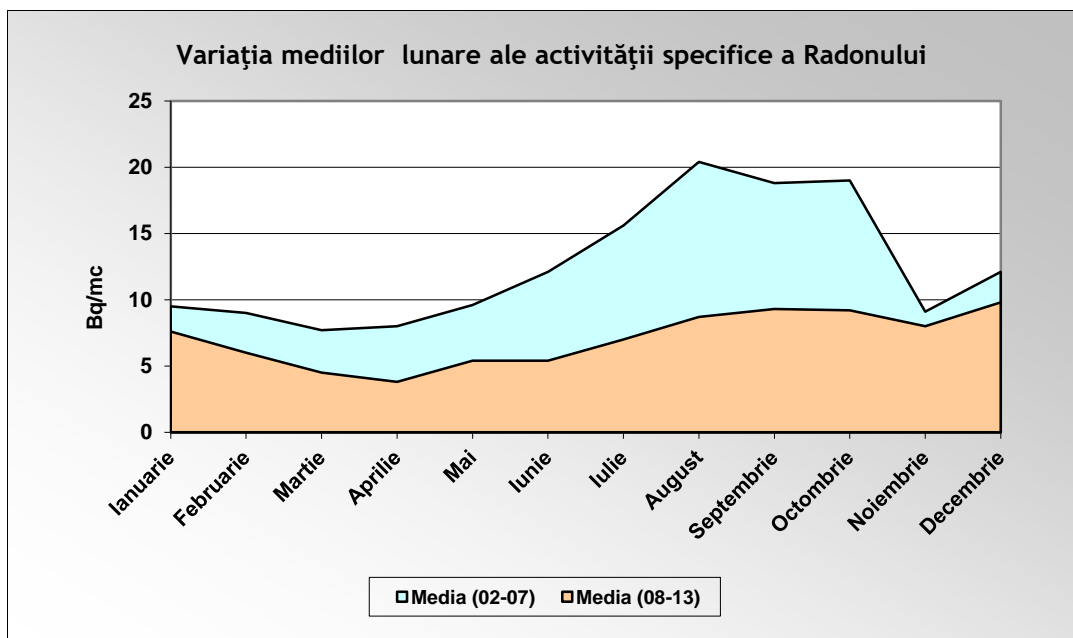


Fig. IX.1.1.5.

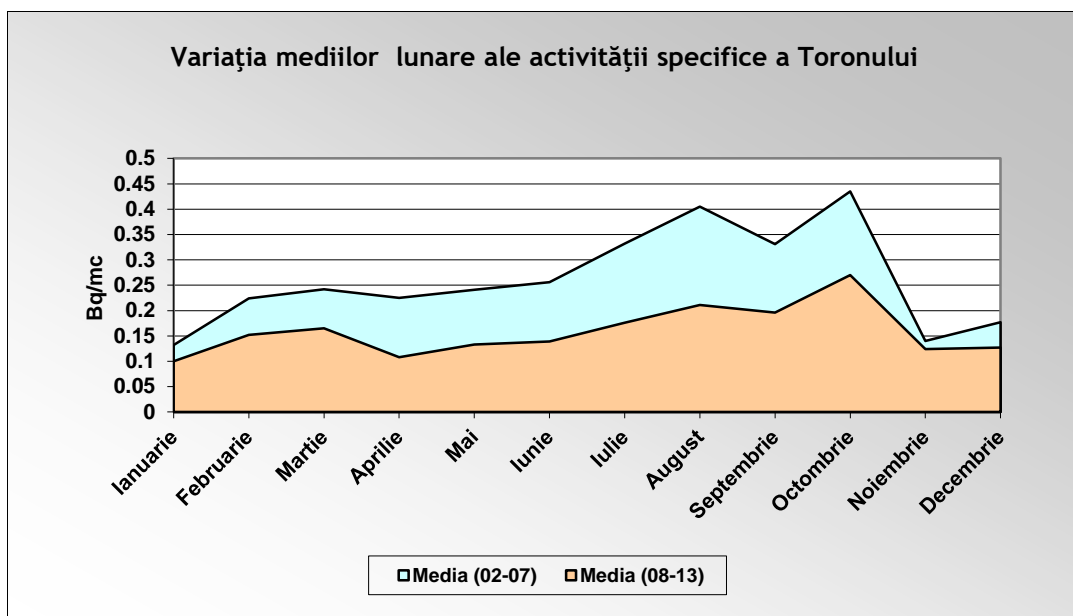


Fig. IX.1.1.6.

Din reprezentările de mai sus se observă că nivelurile de Rn-222 și Rn-220 variază sezonier, depinzând de condițiile meteorologice care influențează atât rata de emanație a gazelor din sol, cât și diluția/dispersia acestora în atmosferă.

Dispersia radonului și toronului în atmosferă este puternic influențată de variația diurnă a curenților de aer. Astfel, cele mai mari concentrații în atmosferă se înregistrează în perioada de noapte 02-07, valorile maxime fiind atinse spre dimineață, când apare o perioadă de acalmie a curenților de aer. O dată cu creșterea temperaturii, pe timpul zilei, apar curenții de convecție, care contribuie la dispersia radonului și toronului acumulat peste noapte în păturile inferioare ale atmosferei. Valorile minime s-au înregistrat în intervalul de aspirație 08-13.

Variația valorilor medii anuale ale activității specifice a Radonului și Toronului în ultimii cinci ani este ilustrată în figurile de mai jos:

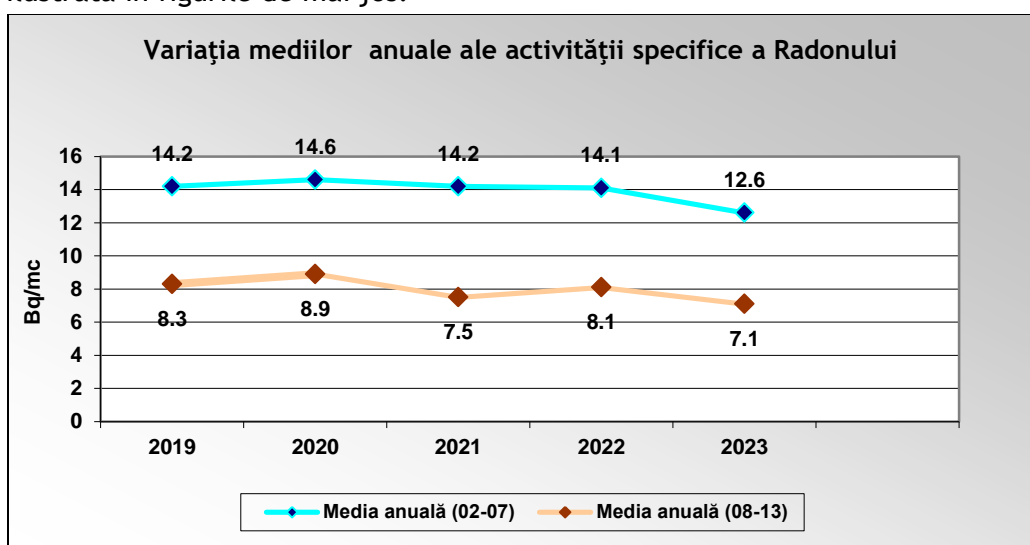


Fig. IX.1.1.7.

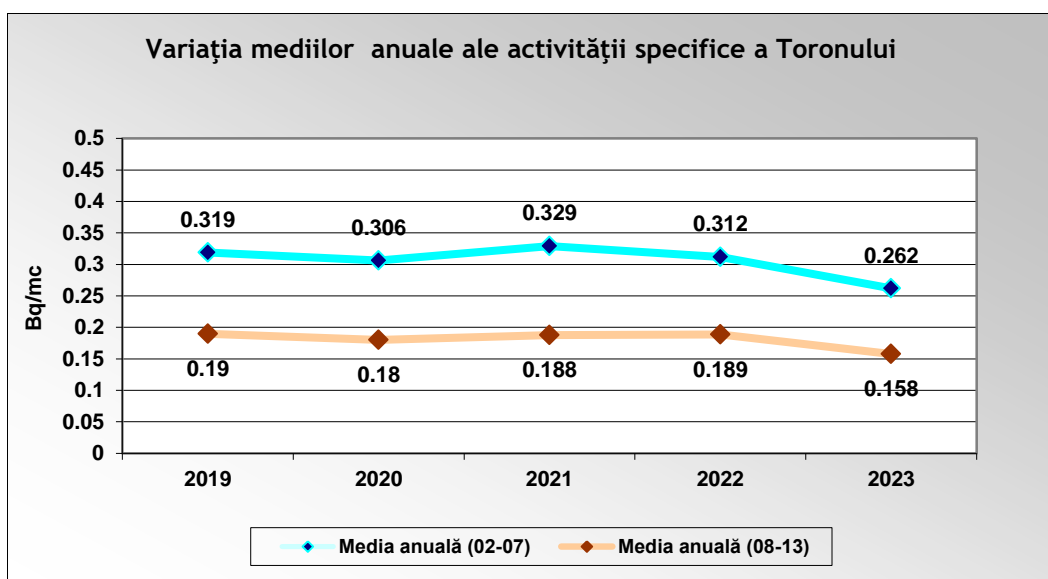


Fig. IX.1.1.8.

Variațiile anuale relativ mici de la un an la altul sunt datorate în principal fluctuațiilor factorilor meteorologici.

### Depuneri atmosferice totale și precipitații atmosferice

Prelevarea probelor de depuneri atmosferice totale și precipitații atmosferice s-a realizat în cadrul Programului Standard de lucru al Stației RA Oradea de 11 h/zi. Probele de depuneri atmosferice se obțin prin prelevarea zilnică de pe o suprafață de 0,3 m<sup>2</sup> a pulberilor sedimentabile și a precipitațiilor atmosferice. După prelevare și pregătire, probele de depuneri atmosferice totale sunt măsurate pentru determinarea activității beta globale imediate și după 5 zile de la prelevare.

În continuare este prezentată variația mediilor și maximelor anuale ale activității specifice beta globale imediată a depunerilor atmosferice totale pe perioada ultimilor cinci ani.

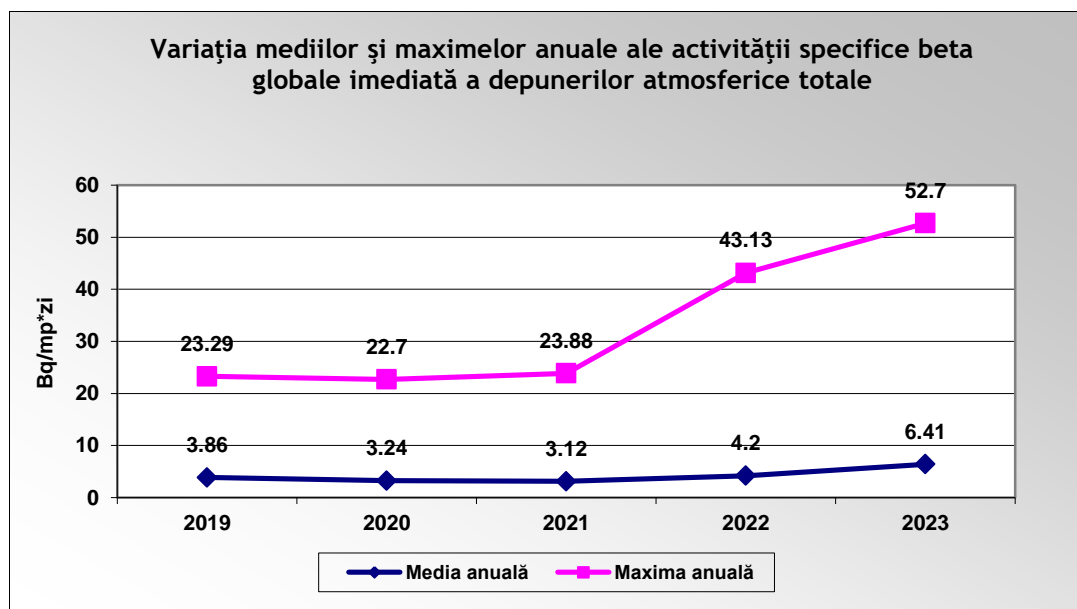


Fig. IX.1.1.9.

Pentru probele de depuneri atmosferice totale prelevate conform Programului standard, valorile medii lunare (sau zilnice) ale activității specifice beta globale s-au situat cu mult sub limita de atenționare de 200 Bq/m<sup>2</sup>/zi, stabilită prin legislația în vigoare (Ord. Ministrului Mediului și Pădurilor nr. 1978/2010).

Fluctuațiile valorilor maxime se datorează, în principal, cantității de precipitații căzute. În urma căderii precipitațiilor, atmosfera este „spălată”, curățată, iar astfel depunerile atmosferice totale prezintă valori mai crescute ale activității.

## IX.1.2. RADIOACTIVITATEA APELOR

Prelevarea probelor de apă brută s-a realizat în cadrul Programului Standard din râul Crișul Repede, efectuându-se o prelevare zilnic. Probele sunt pregătite pentru analiză și se efectuează măsurări ale activității beta globale imediate și după 5 zile.

Evoluția valorilor medii și maxime anuale ale activității specifice beta globale imediate a apei Crișului Repede este prezentată în diagrama următoare:

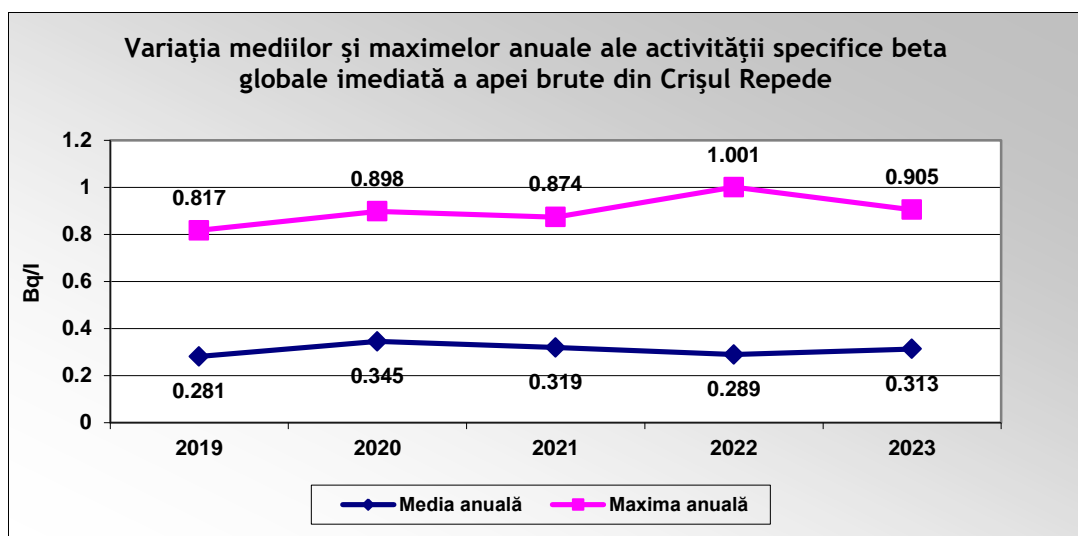


Fig. IX.1.2.1.

Pentru probele de apă brută prelevate conform Programului standard, valorile medii lunare (sau zilnice) ale activității specifice beta globale s-au situat cu mult sub limita de avertizare de 5 Bq/l, stabilită prin legislația în vigoare (Ord. Ministrului Mediului și Pădurilor nr. 1978/2010).

Fluctuațiile activității specifice beta globale a apei din Crișul Repede în ultimii cinci ani sunt ne semnificative.

Prelevarea probelor de apă brută în cadrul Programului Special de monitorizare a zonelor cu fondul natural modificat antropic s-a realizat semestrial din zonele Băița Plai - pârâu Valea Plaiului, Poiana - râul Crișul Negru, Padiș - pârâu Valea Renghii și Boga - Valea Rea.

Evoluția valorilor medii anuale ale activității specifice beta globale după 5 zile de la recoltare din zona Băița Plai în cadrul Programului Special de monitorizare a zonelor cu fondul natural modificat antropic este redată în figura următoare:



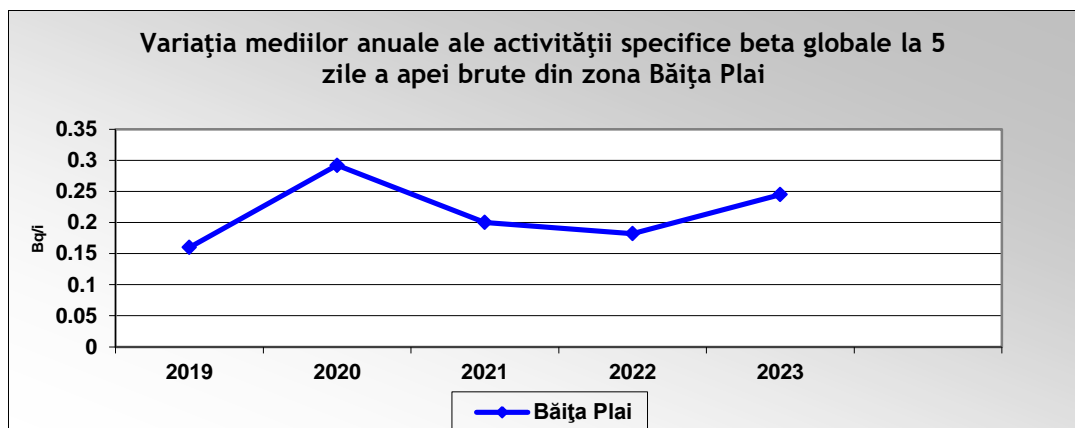


Fig. IX.1.2.2.

Valorile activității specifice beta globale la 5 zile a probelor recoltate din zonele Poiana, Padiș și Boga în semestrul I, respectiv semestrul II sunt situate majoritatea sub limita de detecție a aparaturii de măsură, din totalul de 30 de măsurători doar 4 fiind peste limita de detecție a aparaturii de măsură.

Zona	A 2019 (Bq/l)	A 2020 (Bq/l)	A 2021 (Bq/l)	A 2022 (Bq/l)	A 2023 (Bq/l)
Poiana	<0.10	<0.11	<0.11	<0.11	<0.12
	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11	<0.11
Padiș	<0.11	0.28 ± 0.04	<0.11	<0.10	0.15 ± 0.04
	<0.11	<0.10	<0.12	<0.11	<0.11
Boga	<0.11	0.17 ± 0.04	<0.11	0.14 ± 0.04	<0.11
	<0.11	<0.10	<0.12	<0.11	<0.11

Tabel nr. IX.1.2.1. Activitatea specifică beta globală la 5 zile

### IX.1.3. RADIOACTIVITATEA SOLULUI

Recoltarea probelor de sol s-a realizat în cadrul Programului Standard de lucru al Stației RA Oradea de 11h/zi, efectuându-se câte o prelevare săptămânal. După prelevare, proba de sol este prelucrată și apoi măsurată beta global după 5 zile.

În continuare, este prezentată variația mediilor și maximelor anuale ale activității specifice beta globale a probelor de sol necultivat pentru perioada ultimilor cinci ani.

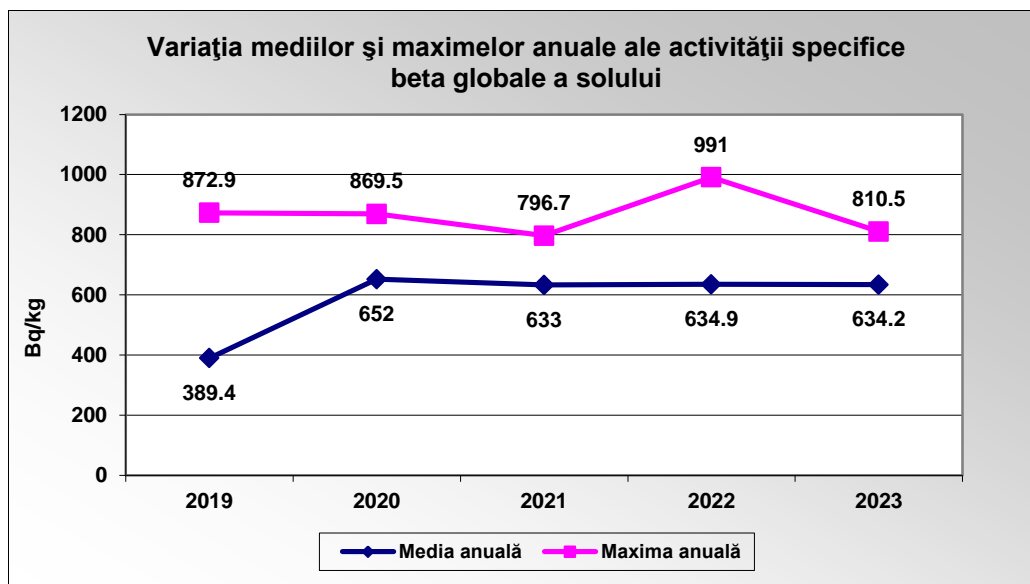


Fig. IX.1.3.1.

Valorile medii ale activităților specifice beta globale ale probelor de sol necultivat s-au situat în intervalul de variație al mediilor multianuale, variațiile de la un an la altul fiind ne semnificative.

Recoltarea probelor de sol în cadrul Programului Special de monitorizare a zonelor cu fondul natural modificat antropic s-a realizat o dată pe an din zonele Băița Plai și Poiana.

Evoluția activității specifice beta globale după 5 zile a probelor de sol recoltate în cadrul Programului Special de monitorizare a zonelor cu fondul natural modificat antropic este redată în figura următoare:

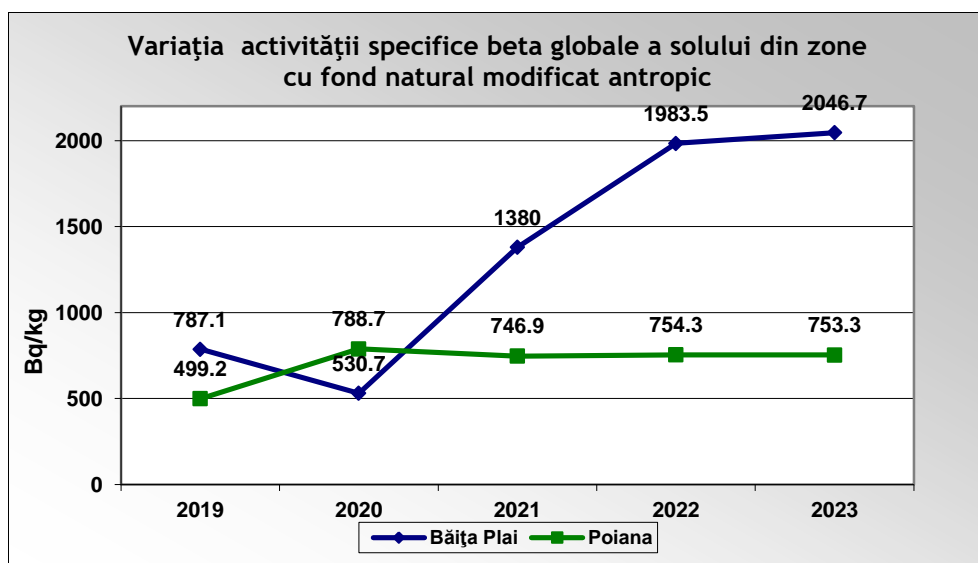


Fig. IX.1.3.2.

Valorile mai crescute ale activității specifice beta globale a solului din aceste zone se datorează atât fostelor exploatare miniere uranifere în urma cărora uraniul a fost extras din pământ și scos la suprafață, cât și compoziției și structurii naturale a solului. În prezent în aceste zone nu se mai desfășoară activități de exploatare.

#### IX.1.4. RADIOACTIVITATEA VEGETAȚIEI

Recoltarea probelor de vegetație s-a realizat în cadrul Programului Standard de lucru al Stației RA Oradea de 11h/zi, începând cu luna aprilie până în luna octombrie inclusiv, efectuându-se o prelevare săptămânal. După prelevare, proba de vegetație este prelucrată și apoi măsurată beta global după 5 zile.

În continuare este prezentată variația mediilor și maximelor anuale ale activității specifice beta globale a probelor de vegetație pentru perioada ultimilor cinci ani.

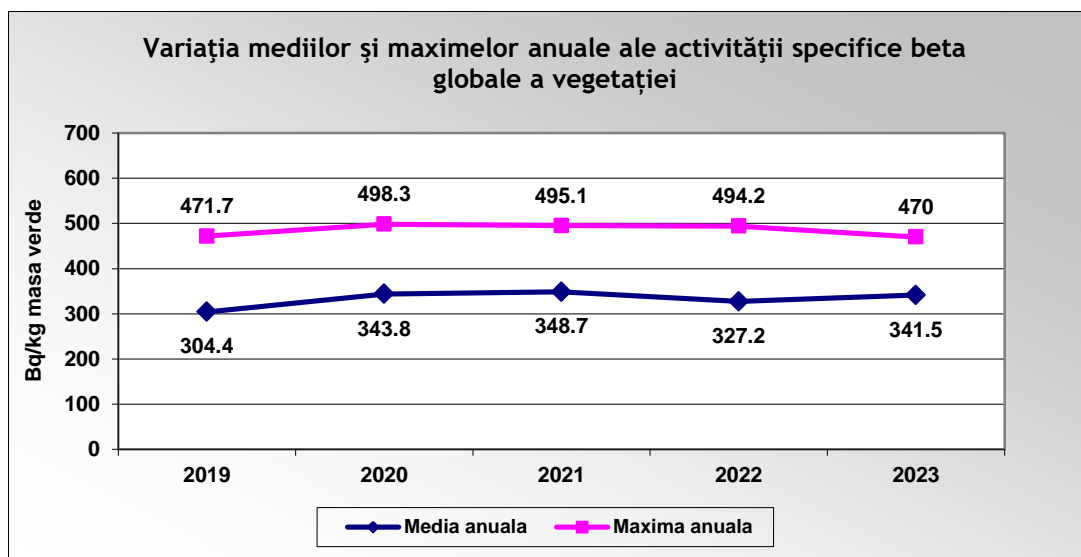


Fig. IX.1.4.1.

Valorile medii ale activităților specifice beta globale ale probelor de vegetație s-au situat în intervalul de variație al mediilor multianuale, variațiile de la un an la altul fiind ne semnificative.

Recoltarea probelor de vegetație în cadrul Programului Special de monitorizare a zonelor cu fondul natural modificat antropic s-a realizat o dată pe an din zonele Băița Plai și Poiana.

Evoluția valorilor activității specifice beta globale după 5 zile a probelor de vegetație recoltate în cadrul Programului special de monitorizare a zonelor cu fondul natural modificat antropic este redată în figura următoare:

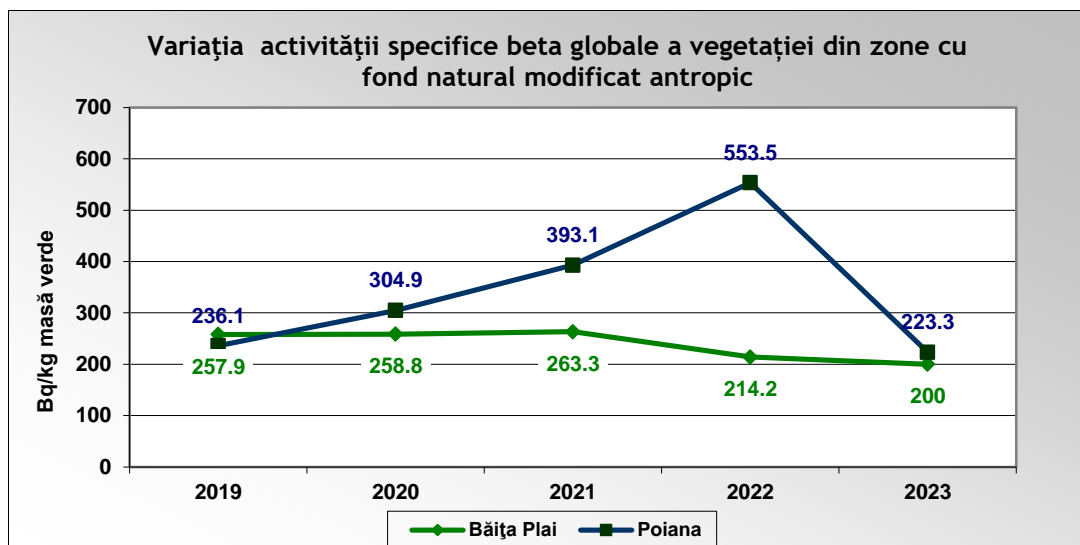


Fig. IX.1.4.2.

Valorile activității specifice beta globale a vegetației din aceste zone ale fostelor exploatări miniere uranifere s-au situat în intervalul de variație al mediilor multianuale. În prezent în aceste zone nu se mai desfășoară activități de exploatare.

Analizele efectuate în cadrul SSRM Oradea asupra probelor de mediu prelevate în cadrul programelor derulate în anul 2023 nu au indicat depășiri ale limitelor operaționale de avertizare/alarmare ale factorilor de mediu urmăriți, stabilite prin legislația în vigoare (Ord. Ministrului Mediului și Pădurilor nr. 1978/2010).

Fluxul de date în situații normale, cât și în situații de urgență este asigurat de către SSRM Oradea prin raportări zilnice, lunare și anuale către LRM - ANPM - București, datele fiind introduse în Baza Națională de Date de Radioactivitatea Mediului, iar apoi fiind realizat un transfer bidirecțional de date între România și celelalte state din Uniunea Europeană pe platforma EURDEP (European Data Exchange Platform).