



AGENȚIA PENTRU PROTECȚIA MEDIULUI MARAMUREȘ

Nr. 3505/29.03.2024

Raport anual privind calitatea aerului în aglomerarea Baia Mare și în zona Maramureș anul 2023

Aprobat:

Director Executiv

dr. ing. Emilia TALPOS



Avizat:

p. Șef Serviciu Monitorizare și Laboratoare

Victor HERMAN

Întocmit:

Consilier superior Serviciul Monitorizare și Laboratoare

Cristina BOTEAN

Cuprins

1. Introducere

- 1.1 Poluarea aerului
- 1.2 Obiectivele raportului
- 1.3 Efectele poluării aerului

2. Calitatea aerului în aglomerarea Baia Mare

2.1 Date înregistrate la stațiile automate de monitorizare a calității aerului

2.1.1 Concentrații ale dioxidului de sulf

Surse și efecte

Obiective de calitate

Monitorizarea dioxidului de sulf

2.2.2 Concentrații ale dioxidului de azot

Surse și efecte

Obiective de calitate

Monitorizarea dioxidului de azot

2.2.3 Concentrații ale monoxidului de carbon

Surse și efecte

Obiective de calitate

Monitorizarea monoxidului de carbon

2.2.4 Concentrații ale benzenului

Surse și efecte

Obiective de calitate

Monitorizarea benzenului

2.2.5 Concentrații ale ozonului

Surse și efecte

Obiective de calitate

Monitorizarea ozonului

2.2.6 Concentrații de particulelor în suspensie

Surse și efecte

Obiective de calitate

Monitorizarea particulelor în suspensie

2.2.7 Concentrații ale metalelor grele (Pb, Cd)

Surse și efecte

Obiective de calitate

Monitorizarea metalelor grele

2.2 Date înregistrate la stațiile automate de monitorizare a calității aerului

2.2.1 Pulberi totale în suspensie

2.2.2 Metale grele din pulberi totale în suspensie

3. Poluarea aerului - efecte locale

4. Presiuni asupra stării de calitate a aerului în județul Maramureș

5. Tendințe

1. Introducere

1.1 Poluarea aerului

Calitatea necorespunzătoare a aerului afectează sănătatea umană și ecosistemele, cele mai vizibile efecte fiind: generarea unor costuri ridicate pentru asigurarea sănătății populației pe termen scurt și lung, afectarea ecosistemelor și producerea fenomenului de eroziune, coroziune, precum și deteriorarea materialelor, inclusiv a obiectelor de patrimoniu cultural.

Atingerea unui nivel de calitate a aerului care nu prezintă riscuri și nu are impact negativ semnificativ asupra sănătății umane și a mediului este obiectivul pe termen lung stabilit în al șaptelea program de acțiune pentru mediu la nivelul UE. Ulterior au fost stabilite obiective intermediare pentru îmbunătățirea sănătății umane și a mediului, prin îmbunătățirea calității aerului prin strategia tematică privind poluarea aerului a Comisiei Europene.

În județul Maramureș au fost realizate progrese în reducerea emisiilor antropice de poluanți atmosferici în principal în ultimul deceniu. Cu toate acestea, calitatea aerului rămâne o problemă pentru sănătatea populației. În prezent, particulele în suspensie (PM10), sunt substanțele poluante cele mai problematice în ceea ce privește afectarea sănătății umane și a ecosistemelor. Expunerea pe termen lung și/sau scurt la concentrații ridicate a acestor poluanți în aerul ambiental poate provoca efecte adverse asupra sănătății, variind de la iritații minore ale sistemului respirator, contribuții la creșterea incidenței bolilor respiratorii și cardiovasculare până la reducerea speranței de viață. Acești poluanți pot afecta sistemul cardio-respirator al populației de toate vârstele, dar prezintă un risc suplimentar pentru categoriile sensibile copii, bolnavi de inimă și boli respiratorii cronice precum și persoanele în vârstă (OMS, 2005).

1.2 Obiectivele raportului

Prezentul raport este o sinteză și analiză a calității aerului în aglomerarea Baia Mare, bazându-se pe datele achiziționate din rețeaua locală de monitorizare a calității aerului și validate în anul 2023. Evaluarea calității aerului s-a realizat prelucrând datele achiziționate și validate din monitorizarea continuă a aerului ambiental în stațiile de monitorizare din aglomerarea Baia Mare. Pentru fiecare poluant este prezentată o privire de ansamblu asupra politicilor și măsurilor implementate la nivelul aglomerării Baia Mare. Din cauza deficitului de date privind emisiile și modelarea calității aerului, raportul nu include analiza emisiilor de poluanți, deoarece relația dintre emisiile de poluanți în atmosferă și concentrațiile ambientale poate fi pe deplin înțeleasă numai prin intermediul modelării calității aerului.

Acest raport prezintă progresele înregistrate referitoare la îndeplinirea cerințelor Directivei 2008/50/CE a Parlamentului European și al Consiliului din 21 mai 2008 privind calitatea aerului înconjurător și un aer mai curat pentru Europa, transpusă prin Legea nr.104/2011(actualizată)

Pagină 3 din 37

privind calitatea aerului și descrie politicile și măsurile implementate la nivelul aglomerației Baia Mare și în zona Maramureș pentru a îmbunătăți calitatea aerului și a reduce impactul poluării aerului asupra sănătății publice și a ecosistemelor.

Acest raport este elaborat pentru a sprijini dezvoltarea și implementarea politicilor din domeniul calității aerului la nivel județean și național, pentru a realiza o politică preventivă în domeniul protecției atmosferei. De asemenea, poate fi utilizat în gestionarea calității aerului și pentru informarea publicului interesat cu privire la starea actuală și evoluția calității aerului în aglomerația Baia Mare și în zona Maramureș.

1.3 Efectele poluării aerului

Poluarea aerului este o problemă locală, regională și transfrontieră cauzată de poluanți specifici emiși direct sau formați în atmosferă prin intermediul reacțiilor chimice, efectele negative, incluzând:

- efecte asupra sănătății umane cauzate de expunerea la poluanți atmosferici prin inspirarea poluanților transportați în aer sau acumulați în lanțul alimentar a celor depozitați;
- acidificarea ecosistemelor terestre și acvatice, putând determina pierderea florei și a faunei;
- eutrofizarea ecosistemelor terestre și acvatice, putând determina schimbări în diversitatea speciilor;
- distrugerea pădurilor, altor plante și culturilor sau reducerea randamentului agricol al culturilor, ca urmare a expunerii la ozon troposferic;
- impactul metalelor grele și al poluanților organici persistenti asupra ecosistemelor, ca urmare a toxicității lor pentru mediu și din cauza bioacumulării acestora;
- efectele asupra schimbării climei;
- reducerea vizibilității atmosferice;
- distrugerea materialelor și a patrimoniului cultural ca urmare a depunerilor de particule și a expunerii la poluanți acidifianți și ozon.

Impactul asupra sănătății populației

Poluarea aerului este un risc major de mediu pentru sănătatea populației. Numeroase studii științifice au legat poluarea aerului de următoarele efecte asupra sănătății populației:

- efecte asupra sistemului respirator, determinând apariția sau agravarea unor boli respiratorii, reducerea funcției pulmonare, creșterea frecvenței și severității simptomelor respiratorii, cum ar fi tuse și dificultăți de respirație sau susceptibilitate crescută la infecții respiratorii;
- efecte asupra sistemului cardiovascular;
- efecte asupra sistemului nervos, afectând procesul de învățare, memoria și comportamentul;
- efecte asupra sistemului de reproducere;

- cancer.

Unele dintre aceste efecte pot duce chiar la moarte prematură. Persoanele sensibile, cum ar fi persoanele în vârstă, copiii și persoanele cu boli pre-existente de inimă și boli pulmonare sau diabet, prezintă cel mai mare risc asupra sănătății datorat poluării aerului.

Impactul asupra ecosistemelor

Poluarea aerului afectează și ecosistemele. De exemplu, ozonul troposferic poate dăuna culturilor agricole sau altor plante, afectând creșterea acestora, poate reduce capacitatea plantelor de a prelua CO₂ din atmosferă și afectează în mod indirect ecosisteme întregi și clima planetei.

Depunerile atmosferice de compuși cu sulf și cu azot au efecte acidifiante asupra solurilor și a apelor dulci. Acidificarea produce tulburări în funcționarea și structura ecosistemelor, cu efecte ecologice nocive, inclusiv pierderea biodiversității. De asemenea, depunerea compușilor de azot poate duce la eutrofizarea (surplus de nutrienți din azot) ecosistemelor terestre și acvatice. Consecințele includ modificări în diversitatea speciilor, invazii de noi specii și creșterea concentrației de azotat în apele subterane.

Impactul asupra mediului nu depinde numai de ratele de emisie a poluanților în aer, ci și de locul și condițiile de emisie și de locul de amplasare al receptorului. Factorii care determină transportul, transformările chimice și depunerea poluanților atmosferici, inclusiv condițiile meteo și topografia sunt de asemenea importante. Mai mult, impactul poluării aerului asupra ecosistemelor depinde, de asemenea, de sensibilitatea ecosistemelor la acidifiere, eutrofizare, depunere de metale grele și expunerea directă a ecosistemelor la concentrațiile de poluanți.

Impactul asupra schimbării climei

Poluarea aerului poate influența, de asemenea, clima Pământului. Unii poluanți atmosferici, gaze (de exemplu, ozon) sau pulberile în suspensie (aerosoli) pot modifica balanța energetică a Pământului, determinând astfel modificarea climei, fie prin reflexia radiației solare (de exemplu, aerosoli de tip sulfat), determinând răcirea atmosferei, fie prin absorbția radiațiilor solare (aerosoli - „black carbon”, format prin arderea incompletă a combustibililor fosili, biocombustibililor și biomasei), încălzind astfel atmosfera. În plus, aerosolii pot influența formarea, microfizica și proprietățile optice ale norilor, cu efecte climatologice indirecte.

Depunerea unor aerosoli (de exemplu, black carbon) poate schimba, de asemenea, reflexia suprafeței pământului, mai ales pe gheață și suprafețele acoperite de zăpadă, accelerând astfel topirea.

Impactul asupra materialelor

Poluarea aerului poate deterioara materiale. Este recunoscut faptul că poluanții atmosferici au accelerat foarte mult procesul de degradare a clădirilor și patrimoniului cultural fizic, cum ar fi clădiri istorice, lucrări de artă și comori arheologice. Principalele forme de degradare sunt coroziune sau eroziune (cauzate de acidifiere și oxidare) și depunerile de pulberi.

Principalele efecte ale poluanților atmosferici monitorizați în Rețeaua Locală de Monitorizare a Calității Aerului vor fi prezentați în capitolele următoare.

2. Calitatea aerului în aglomerarea Baia Mare și în zona Maramureș

Datele analizate și incluse în acest raport provin din activitatea de monitorizare a calității aerului în aglomerarea Baia Mare și în zona Maramureș, realizată prin cele două rețele de monitorizare operate de Agenția pentru Protecția Mediului Maramureș, astfel:

- rețeaua automată de monitorizare formată din 5 stații automate

și

- rețeaua manuală de prelevare și analize de laborator formată din 3 puncte.

În stațiile automate se monitorizează poluanții SO₂, NO, NO_x, NO₂, CO, PM₁₀ (în toate cele 5 stații), O₃ (în 3 stații), benzen (în 3 stații) și parametri meteo (în 4 stații). De asemenea se determină prin analize de laborator (metoda gravimetrică) concentrațiile de particule în suspensie PM₁₀ și PM_{2,5} pe filtrele din stațiile automate, precum și metalele (Pb și Cd) conținute în PM₁₀.

În stațiile de monitorizare manuală se determină pulberi totale în suspensie (TSP) și metale (Pb și Cd) din pulberi totale.

În anul 2023 stația manuală pct. 16 și stația manuală pct. 31 nu au funcționat.

2.1 Date înregistrate la stațiile automate de monitorizare a calității aerului

Calitatea aerului în aglomerarea Baia Mare și în zona Maramureș este monitorizată prin măsurători continue în 5 stații automate amplasate, conform criteriilor indicate în legislație, în zone reprezentative pentru fiecare tip de stație:

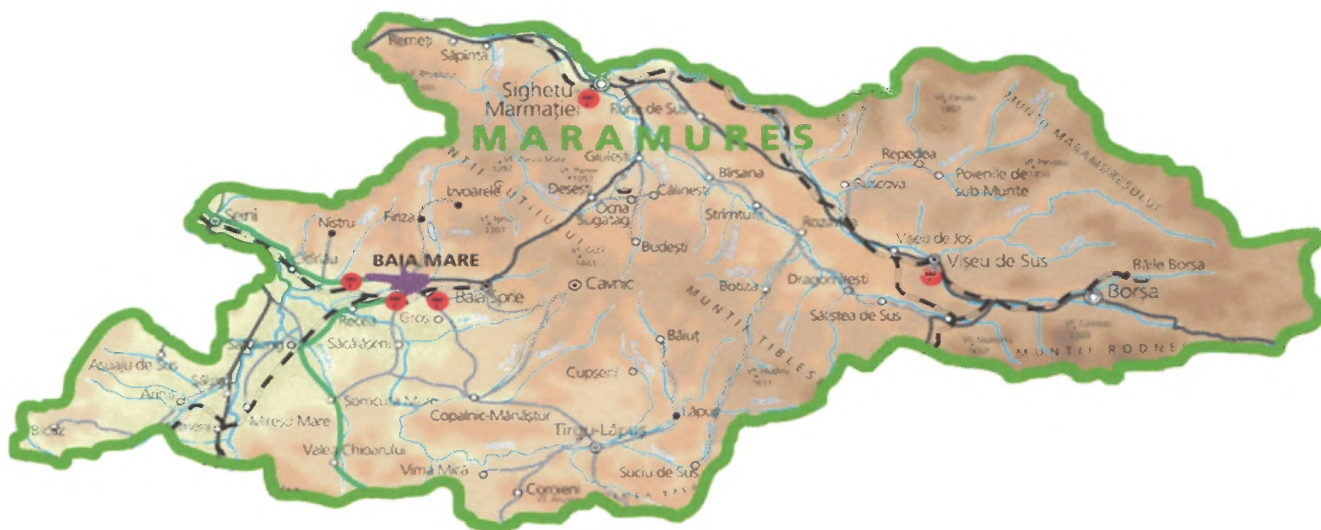
- Stație de trafic: stația MM1 - Bd. București nr. 28;
- Stație de fond urban: stația MM2 - Bd. Unirii nr. 9-11, Parc Mara;
- Stație de fond suburban: stația MM3 - str. Firiza nr. 65, Școala Generală nr. 13; Ferneziu.
- Stație de fond urban: stația MM6 - str. V. Alecsandri nr. 8, Sighetu Marmăției;
- Stație de trafic: stația MM7 - str. Rândunelelor nr. 80, Vișeu de Sus.

În Legea nr. 104/2011 privind calitatea aerului înconjurător, a fost stabilită aglomerarea Baia Mare în limitele administrative ale municipiului Baia Mare, aglomerarea reprezentând o zonă cu o

Pagină 6 din 37

populație al cărei număr depășește 250.000 locuitori fiind astfel justificată necesitatea evaluării și gestionării aerului înconjurător.

Din perspectiva completării în anumite zone de evaluare a calității aerului a tipului de puncte de prelevare, prin măsurări în puncte fixe, pentru o parte din poluanții atmosferici luați în considerare la evaluarea calității aerului, în urma analizei Ministerului Mediului, Apelor și Pădurilor (MMAP) și Agenției Naționale pentru Protecția Mediului (ANPM), derulat în 2018-2019, a rezultat necesitatea reconfigurării numărului de puncte de prelevare. Astfel s-a realizat relocarea stațiilor de monitorizare a calității aerului MM4 și MM5 de tip industrial existente în Rețeaua Națională de Monitorizare a Calității Aerului (RNMCA), pe amplasamentele Sighetu Marmației, respectiv Vișeu de Sus și redefinirea acestora ca stații de fond urban (MM6), respectiv de trafic (MM7). Începând cu data de 16.01.2023, stațiile MM4 și MM5 s-au relocat în locațiile Sighetu Marmației, respectiv Vișeu de Sus și s-au redefinit ca stații de fond urban, respectiv de trafic. Stațiile MM6 și MM7 s-au repornit în data de 23.02.2023. Începând cu data de 01.08.2023 stațiile MM6 și MM7 au fost oprite datorită defecțiunilor tehnice apărute la unele echipamente. În luna noiembrie 2023 saturația MM6 a fost echipată cu un prelevator pentru PM 2.5.



Amplasarea stațiilor în aglomerarea Baia Mare și în zona Maramureș



Amplasarea stațiilor în aglomerarea Baia Mare

În stațiile de monitorizare din aglomerarea Baia Mare și din zona Maramureș, parte integrantă a rețelei naționale de monitorizare a calității aerului (RMNCA), se efectuează măsurători continue pentru: dioxid de sulf (SO_2), oxizi de azot (NO , NO_2 , NO_x), monoxid de carbon (CO), particule în suspensie (PM_{10} , $\text{PM}_{2.5}$) automat (prin nefelometrie ortogonală), ozon (O_3) și precursori organici ai ozonului (benzen, toluen, etilbenzen, o-xilen, m-xilen și p-xilen). Datele referitoare la concentrațiile probelor aspirate prin sistemul de distribuție al aerului, furnizate de analizoare la fiecare 6 secunde, au fost achiziționate, procesate și stocate în valori medii de un data logger.

Pentru a caracteriza condițiile de prelevare și a corela nivelul concentrației poluanților cu sursele de poluare au fost înregistrate continuu valorile pentru următorii parametrii meteo relevanți pentru prelevare: direcție și viteză vânt, temperatură, presiune, umiditate, precipitații și intensitate a radiației solare. Semnalele furnizate de senzorii meteorologici au fost achiziționate, procesate și stocate în valori medii de un data logger.

Monitorizarea calității aerului înconjurător se realizează în conformitate cu prevederile Legii nr. 104/2011 privind calitatea aerului înconjurător care transpune în legislația națională prevederile Directivei 2008/50/CE a Parlamentului European și al Consiliului din 21 mai 2008 privind calitatea aerului înconjurător și un aer mai curat pentru Europa și ale Directivei 2004/107/CE a Parlamentului European și al Consiliului din 15 decembrie 2004 privind arsenul, cadmiul, mercurul, nichelul, hidrocarburile aromatice policiclice în aerul înconjurător.

2.1.1 Concentrații ale dioxidului de sulf

📌 Surse și efecte ale SO_2

Dioxidul de sulf (SO_2) este emis din procesele de ardere a combustibililor care conțin sulf. Surse importante pentru SO_2 în aerul înconjurător sunt arderile combustibililor fosili și biocombustibililor pentru încălzirea rezidențială sau generarea de energie în centralele

termoelectrice, din procesele industriale-siderurgie, rafinărie, producerea acidului sulfuric, industria celulozei și hârtiei și din emisiile provenite de la motoarele diesel în mai mică proporție). Erupțiile vulcanice, fitoplanctonul marin, fermentația bacteriană în zonele mlăștinoase, oxidarea gazului cu conținut de sulf rezultat din descompunerea biomasei sunt cele mai importante surse naturale de SO₂.

Studiile epidemiologice sugerează că dioxidul de sulf poate afecta sistemul respirator și funcțiile pulmonare, și poate provoca iritații ale ochilor. Inflamațiile tractului respirator poate cauza tuse, secreții ale mucusului, agravarea astmului bronșic și bronșită cronică și creează predispoziții pentru infecțiile tractului respirator.

Mortalitatea și zilele de spitalizare pentru boli cardiace cresc cu creșterea nivelului de SO₂ (OMS, 2008). SO₂ este un precursor important al pulberilor în suspensie (PM_{2,5}), care este asociat cu efecte grave pentru sănătate (descrise în secțiunea 3.1).

Dioxidul de sulf și compușii obținuți la oxidarea SO₂ contribuie la depunerile acide, având efecte adverse asupra ecosistemelor acvatice din râuri și lacuri, cauzând distrugerea pădurilor și acidificarea solurilor. Cele mai importante efectele ale compușilor de sulf depuși sunt pierderea capacității de neutralizare a acidului din soluri și ape, pierderea de nutrienți, cum ar fi potasiu și magneziu din soluri și eliberarea aluminiului (toxic) în sol și ape. În funcție de condițiile biogeochimice, sulful poate fi inițial stocat în soluri și eliberat lent ulterior (acidificare întârziată). Efectele măsurilor de reducere a emisiilor de SO₂ pot fi astfel amânate zeci de ani.

Obiectivele de calitate a aerului pentru SO₂

Obiectivele de calitate a aerului pentru dioxidul de sulf stabilite în Legea nr.104/2011 privind calitatea aerului înconjurător, pentru protecția sănătății umane și a vegetației sunt prezentate în tabelul următor:

Nr. crt.	Obiectiv de calitate	Perioada de mediere	Valoarea	Observații
1.	Protecția sănătății	oră	350 μg/m ³	A nu se depăși de mai mult de 24 ori într-un an calendaristic
2.	Protecția sănătății	zi	125 μg/m ³	A nu se depăși de mai mult de 3 ori într-un an calendaristic
3.	Prag de alertă	oră	500 μg/m ³	Depășirea pragului este măsurată sau prognozată 3 ore consecutiv
4.	Protecția vegetației	an	20 μg/m ³	
5.	Protecția vegetației	iarna	20 μg/m ³	Perioada: 1 octombrie - 31 martie

Pentru protecția sănătății umane sunt specificate două valori limită și un prag de alertă.

Valorile limită sunt specificate pentru expunerea pe termen scurt (o oră și o zi), și trebuie respectate de la 1 ianuarie 2007, valoarea limită orară putând fi depășită de până la 24 ori pe an, iar cea zilnică de 3 ori pe an.

Pentru protecția vegetației este stabilit un nivel critic pentru media anuală și pentru perioada de iarnă (1 octombrie - 31 martie).

De asemenea, Legea nr.104/2011 privind calitatea aerului ambiental, stabilește o valoare prag de alertă de 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Dacă este depășit de trei ore consecutiv în zone reprezentative pentru calitatea aerului pe cel puțin 100 km^2 , într-o zonă de gestionare a calității aerului sau în aglomerare, Agenția pentru Protecția Mediului Maramureș trebuie să pună în aplicare planul de acțiune pe termen scurt, care conține măsuri referitoare la activitățile industriale care emit SO_2 , precum și încălzirea locuințelor. În cadrul planului de acțiune pot fi luate în considerare acțiuni specifice vizând protecția grupurilor de populație sensibilă, inclusive copiii.

Monitorizarea dioxidului de sulf

Rezultatele monitorizării dioxidului de sulf în aglomerarea Baia Mare și în zona Maramureș pentru anul 2023 sunt prezentate în tabelul următor:

Stația	Tip poluant	Nr. det. valide	Conc. medie anuală, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Numar depășiri ale VL
MM1	$\text{SO}_2(1\text{h})$	8201	6,43	-
	$\text{SO}_2(24\text{h})$	347	6,43	-
MM2	$\text{SO}_2(1\text{h})$	8318	6,59	-
	$\text{SO}_2(24\text{h})$	361	6,59	-
MM3	$\text{SO}_2(1\text{h})$	0	-	-
	$\text{SO}_2(24\text{h})$	0	-	-
MM6	$\text{SO}_2(1\text{h})$	0	-	-
	$\text{SO}_2(24\text{h})$	0	-	-
MM7	$\text{SO}_2(1\text{h})$	658	5,67	-
	$\text{SO}_2(24\text{h})$	28	5,67	-

Conform datelor prezentate în tabel la stațiile de monitorizare:

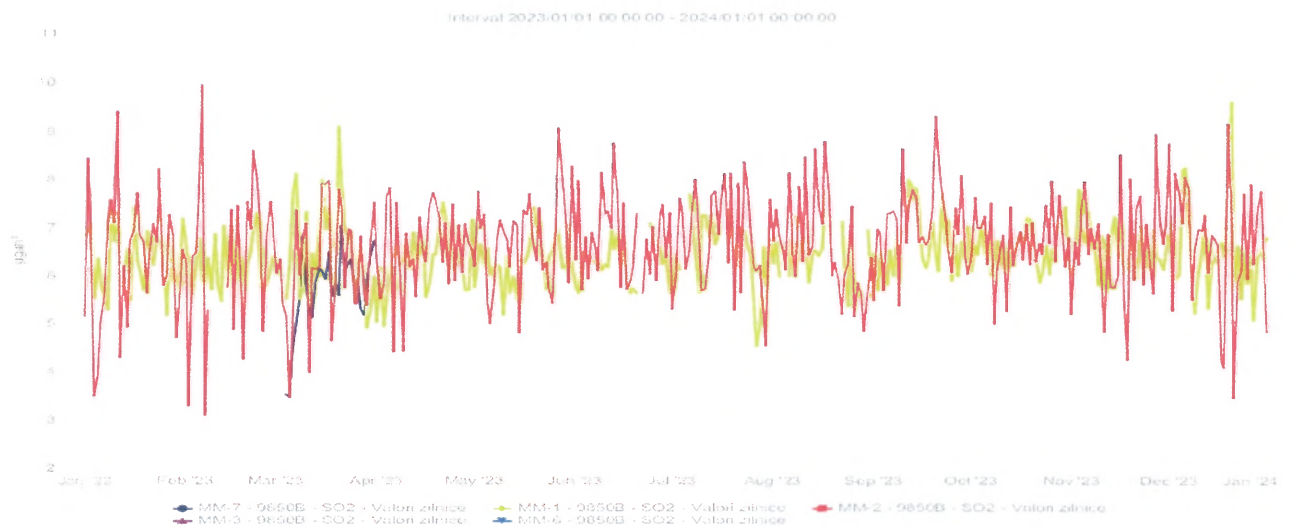
- valorile medii orare înregistrate sunt mai mici decât valoarea limită orară pentru protecția sănătății umane de 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ și decât pragul de alertă pentru SO_2 de 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$;
- valorile medii zilnice înregistrate sunt mai mici decât valoarea limită zilnică pentru protecția sănătății umane de 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Evoluția mediilor orare și zilnice de SO_2 înregistrate în anul 2023 la stațiile de monitorizare este prezentată în figurile de mai jos:

Evoluția SO₂(μg/m³) - medii orare



Evoluția SO₂(μg/m³) - medii zilnice



- concentrațiile medii orare și zilnice anuale s-au situat între 6,43 μg/mc la stația MM1 și 6,59 μg/mc la stația MM2.

La stațiile MM3, MM6, MM7 valorile nu sunt valide deoarece captura de date înregistrată a fost insuficientă datorită faptului că analizoarele au fost defecte nefiind semnat nici un contract de service pentru anul 2023.

2.1.2 Concentrații ale dioxidului de azot

📌 Surse și efecte ale NO₂

Dioxidul de azot este un gaz reactiv, care se formează, în principal, prin oxidarea monoxidului de azot (NO). Procesele de ardere care au loc la temperatură înaltă (ex: cele care apar în motoarele autovehiculelor și în centralele electrice) sunt surse majore de oxizi de azot. NO_x, este un termen utilizat pentru a descrie suma de NO și NO₂. Monoxidul de azot (NO) este principalul component al emisiilor de NO_x. O mică parte este emisă direct ca NO₂, de obicei 5-10% pentru majoritatea surselor de ardere, cu excepția vehiculelor diesel.

În ultimii ani s-a observat că fracția de NO₂ emis direct din traficul rutier este în creștere în mod semnificativ ca urmare a creșterii numărului de vehicule diesel, în special vehiculele diesel noi (Euro 4 și 5). Astfel de vehicule pot emite NO₂ până la 50% din NO_x. (Grice et al, 2009.), deoarece sistemele de tratare a emisiilor acestora cresc emisiile de NO₂ direct. Acest lucru poate duce la creșterea nivelului de NO₂, inclusiv la creșterea numărului de depășiri ale valorilor limită de NO₂ în special în zonele cu trafic intens.

Efectele asupra sănătății pot să apară ca urmare a expunerii pe termen scurt la NO₂ (ex: modificările funcției pulmonare la grupele sensibile de populație) sau pe termen lung (ex: susceptibilitate crescută la infecții respiratorii).

Sunt studii epidemiologice care arată că la nivel european simptomele de bronșită la copii astmatici se intensifică în urma expunerii pe termen lung la NO₂. Reducerea funcției pulmonare este, de asemenea, legată de expunerea la concentrații de NO₂ întâlnite în orașele din Europa și America de Nord (OMS, 2008). Trebuie menționat faptul că NO₂ este corelat cu alți poluanți (în special PM), fiind astfel dificilă diferențierea efectelor provocate de dioxid de azot de cele ale altor poluanți în studiile epidemiologice.

Compușii azotului au efecte acidifiante, dar sunt, de asemenea, substanțe nutritive importante. Depunerile excesive de azot atmosferic pot duce la un surplus de nutrienți ai N în ecosisteme, provocând eutrofizarea (surplus de nutrienți) în ecosistemele terestre și acvatic. Surplusul de azot poate duce la schimbări în comunitățile de animale din mediul terestru, acvatic sau marin și cele de plante, inclusiv pierderea biodiversității.

Oxizi de azot joacă un rol important în formarea ozonului troposferic. Ei contribuie, de asemenea, la formarea de aerosoli secundari anorganici, prin formarea de nitrați, determinând creșterea concentrației de PM₁₀ și PM_{2,5}.

Obiectivele de calitate a aerului pentru NO₂

Obiectivele de calitate a aerului pentru dioxidul de azot stabilite în Legea nr.104/2011 privind calitatea aerului înconjurător, pentru protecția sănătății umane și a vegetației sunt prezentate în tabelul următor:

Nr. crt.	Obiectiv de calitate	Perioada de mediere	Valoarea	Comentarii
1.	Protecția sănătății	oră	200 µg/m ³	A nu se depăși de mai mult de 18 ori într-un an calendaristic
2.	Protecția sănătății	an	40 µg/m ³	
3.	Prag de alertă	oră	400 µg/m ³	Depășirea pragului este măsurată sau prognozată 3 ore consecutiv
4.	Protecția vegetației	an	30 µg/m ³	

Pentru protecția sănătății umane sunt specificate 2 valori limită și un prag de alertă. Valorile limită sunt specificate pentru expunerea pe termen scurt (o oră) și pe termen lung (anual), și trebuie respectate de la 1 ianuarie 2010, valoarea limită orară putând fi depășit de până la 18 ori pe an.

Pentru protecția vegetației este stabilit un nivel critic pentru media anuală a oxizilor de azot (NO_x), definit ca sumă a NO și NO₂ și exprimat în unități de concentrație masică a NO₂.

De asemenea, Legea nr.104/2011 (actualizată) privind calitatea aerului înconjurător, stabilește o valoare prag de alertă de 400µg/m³. Dacă este depășit trei ore consecutive în zone reprezentative pentru calitatea aerului pe cel puțin 100 km², într-o zonă de gestionare a calității aerului sau în aglomerare, APM Maramureș trebuie să pună în aplicare planul de acțiune pe termen scurt, care conține măsuri referitoare la traficul auto, lucrările de construcție și activitățile industriale care emit NO₂, precum și încălzirea locuințelor. În cadrul planului de acțiune pot fi luate în considerare acțiuni specifice vizând protecția grupurilor de populație sensibilă, inclusiv copiii.

Monitorizarea dioxidului de azot

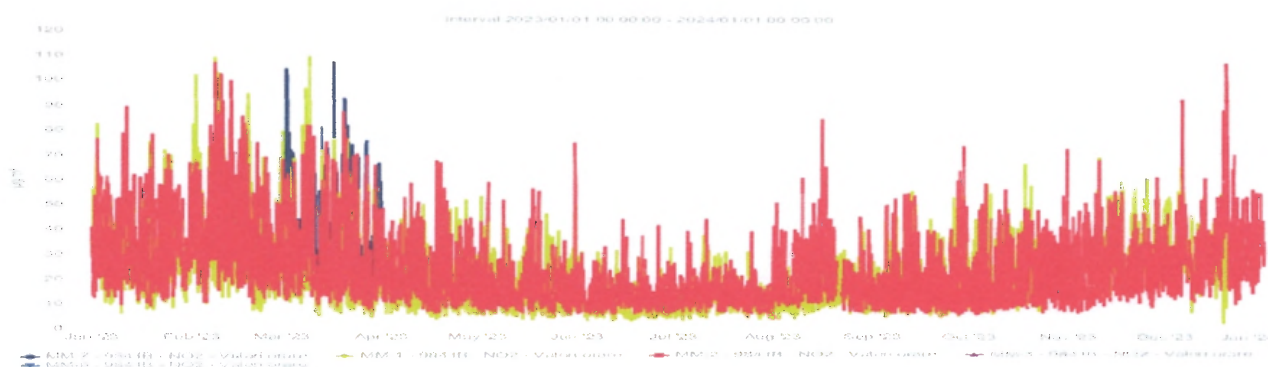
Rezultatele monitorizării dioxidului de azot în aglomerarea Baia Mare și în zona Maramureș pentru anul 2023 sunt prezentate în tabelul următor:

Stația	Tip poluant	Nr. det. valide	Conc. medie anuală, µg/m ³	Numar depășiri ale VL
MM1	NO ₂	7508	21,46	-
MM2	NO ₂	8323	22,71	-
MM3	NO ₂	0	-	-
MM6	NO ₂	0	-	-
MM7	NO ₂	701	36,87	-

Conform datelor prezentate în tabel de mai sus la stațiile de monitorizare au fost respectate obiectivele de calitate pentru dioxidul de azot, valorile medii orare înregistrate fiind mai mici decât valoarea limită orară pentru protecția sănătății umane de $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ și mai mici decât pragul de alertă de $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Nu s-au înregistrat depășiri ale valorilor limită orare sau anuale.

Evoluția mediilor orare de NO_2 înregistrate în anul 2023 la stațiile de monitorizare este prezentată în figurile de mai jos:

Evoluția $\text{NO}_2(\mu\text{g}/\text{m}^3)$ - medii orare



Legea nr. 104/2011 privind calitatea aerului înconjurător prevede pentru NO_2 valori limită pentru timpi de mediere de 1 oră și respectiv 1 an.

Față de valoarea limită prevăzută în Legea nr.104/2011 privind calitatea aerului înconjurător, pentru un timp de mediere de 1 an ($\text{VL}=40 \mu\text{g}/\text{m}^3$), concentrațiile medii anuale înregistrate în anul 2023 s-au situat între $21,46 \mu\text{g}/\text{m}^3$ la stația MM1 și $22,71 \mu\text{g}/\text{m}^3$ la stația MM2.

La stațiile MM3, MM6, MM7 valorile nu sunt valide deoarece captura de date înregistrată a fost insuficientă datorită faptului că analizoarele au fost defecte nefiind semnat nici un contract de service pentru anul 2023.

2.1.3 Concentrații ale monoxidului de carbon

Surse și efecte ale monoxidului de carbon

Monoxidul de carbon provine din surse naturale (arderea pădurilor, emisiile vulcanice și descărcările electrice) sau din surse antropice (arderea incompletă a combustibililor fosili, biocombustibililor, dar și de la producerea oțelului și a fontei, rafinarea petrolului și din trafic). Introducerea convertoarelor catalitice a redus semnificativ emisiile din traficul rutier. Concentrațiile de CO variază în timpul zilei în funcție de intensitatea traficului rutier, cele mai ridicate concentrații fiind în zonele urbane, de obicei, în timpul orelor de vârf. Monoxidul de carbon se poate acumula la un nivel periculos în special în perioada de calm atmosferic din timpul iernii și

primăverii (fiind mult mai stabil din punct de vedere chimic la temperaturi scăzute) când arderea combustibililor fosili atinge un maxim.

Monoxidul de carbon pătrunde în organism prin intermediul plămânilor, de unde ajunge în sânge și se leagă puternic de hemoglobină. Expunerea la CO poate reduce capacitatea sângelui de a transporta oxigen, reducând astfel cantitatea de oxigen livrată organelor și țesuturilor corpului. Astfel, persoanele care suferă de boli cardiovasculare sunt cele mai sensibile, deoarece deja au o capacitate redusă de pompare a sângelui oxigenat la inimă și expunerea la CO poate să provoace ischemie miocardică (cantitate de oxigen redusă la inimă), adesea însoțită de angină pectorală (dureri în piept), în condiții de efort fizic sau stres crescut. Expunerea pe termen scurt la CO afectează capacitatea organismului de a răspunde la cereri crescute de oxigen, iar la niveluri extrem de ridicate CO poate provoca moartea.

Timpul de remanență în atmosferă al CO este de aproximativ trei luni. Acesta se oxidează încet la dioxid de carbon și în timpul procesului de oxidare formează ozon, contribuind astfel la nivelul de fond al concentrației de ozon, cu efectele asociate asupra sănătății populației și a ecosistemelor.

Obiectivele de calitate ale aerului pentru monoxidul de carbon

Obiectivul de calitate aerului pentru CO este stabilit în Legea nr.104/2011 (actualizată) privind calitatea aerului înconjurător, fiind indicată o valoare limită pentru protecția sănătății umane, ca maxima zilnică a mediei mobile pe 8 ore și este prezentată în tabelul următor:

Nr. crt.	Obiectiv de calitate	Perioada de mediere Valoarea	Comentarii
1.	Protecția sănătății	maxima zilnică a mediei mobile pe 8 ore - 10 mg/m ³	

Valoarea este în vigoare din anul 2007.

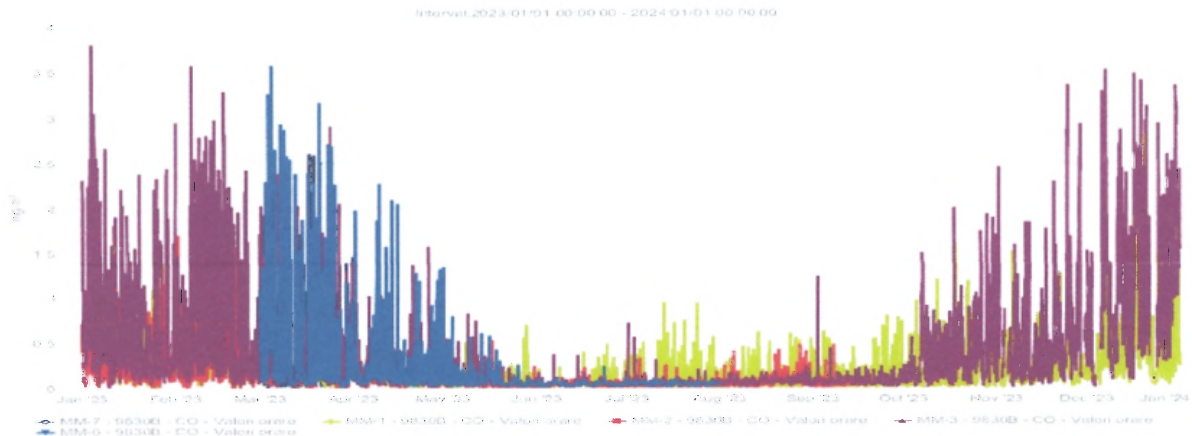
Monitorizarea CO

Rezultatele monitorizării monoxidului de carbon în aglomerarea Baia Mare și în zona Maramureș pentru anul 2023 sunt prezentate în tabelul următor:

Stația	Tip poluant	Nr. det. valide	Conc. medie anuală, μg/m ³	Numar depășiri ale VL
MM1	CO	8246	0,18	-
MM2	CO	6260	0,14	-
MM3	CO	8521	0,37	-
MM6	CO	3671	0,18	-
MM7	CO	722	0,50	-

În anul 2023 nu s-au înregistrat depășiri ale valorii limită, concentrațiile medii anuale situându-se între 0,14 mg/m³ la stația MM2 și 0,50 mg/m³ la stația MM7.

Evoluția concentrației de CO în aer - stații automate - medii orare



Conform datelor prezentate anterior în perioada de iarnă au fost înregistrate cele mai mari valori, datorită emisiilor provenite de la încălzirea rezidențială și din traficul rutier, dar și stabilității atmosferice, care a împiedicat dispersia poluanților. Se poate observa că valorile maxime zilnice ale mediei mobile pe 8 ore pentru CO înregistrate în anul 2023 la stațiile de monitorizare sunt mai mici decât valoarea limită de 10 mg/m³ și anume, valorile maxime zilnice ale mediilor mobile pe 8 ore s-au situat între 1,49 mg/m³ la stația MM2 și 3,28 mg/m³ la stația MM3.

2.1.4 Concentrații ale benzenului

📍 Surse și efecte ale C₆H₆

Benzenul provine în special din arderea incompletă a combustibililor (benzină), dar și din rafinarea petrolului, evaporarea solvenților organici folosiți în diferite activități industriale și evaporarea în timpul proceselor de producere, transport și depozitare a produselor care conțin benzen. Benzenul este un aditiv pentru benzină și 80-85% din emisiile de benzen, la nivel european, sunt datorate traficului rutier. În general, contribuția de la încălzirea locuințelor este mică (aproximativ 5%), dar arderea lemnului poate fi o sursă locală importantă de benzen.

Datorită stabilității chimice ridicate, benzenul are timp mare de remanență în straturile joase ale atmosferei, unde se poate acumula.

Benzenul este îndepărtat din atmosferă prin dispersie, la apariția condițiilor meteorologice favorabile acestui fenomen sau prin reacții fotochimice la care benzenul este reactant, determinând formarea ozonului. Având timp de remanență de câteva zile în atmosferă benzenul poate fi transportat pe distanțe lungi.

Inhalarea este principala calea pentru expunerea la benzen, fumatul fiind o sursă importantă de expunere personală. Benzenul este un poluant cancerigen, expunerea prelungită la benzen provocând efecte semnificative adverse (hematotoxicitate, genotoxicitatea și cancerigenitate). Expunerea cronică la benzen poate deteriora măduva osoasă și are efecte hematologice (scăderea numărului de celule roșii și albe din sânge).

🚧 Obiective de calitate a aerului pentru C₆H₆

Obiectivul de calitate a aerului pentru benzen este stabilit în Legea nr. 104/2011 privind calitatea aerului înconjurător, fiind indicată o valoare limită pentru protecția sănătății umane, ca medie anuală.

Nr. crt.	Obiectiv de calitate	Perioada de mediere	Valoarea	Comentarii
1.	Protecția sănătății	an	5 μg/m ³	

Valoarea este în vigoare din anul 2010.

🚧 Monitorizarea benzenului

Rezultatele monitorizării benzenului în aglomerarea Baia Mare pentru anul 2023 sunt prezentate în tabelul următor:

Stația	Tip poluant	Nr. det. valide	Conc. medie anuală, μg/m ³	Numar depășiri ale VL
MM1	Benzen	897	3,35	-
MM2	Benzen	0	-	-
MM3	Benzen	0	-	-

La stația MM1 valoarea nu este validă deoarece captura de date înregistrată a fost de 10,24 datorită faptului că analizoarele au fost defecte nefiind semnat nici un contract de service pentru anul 2023.

Legea nr. 104/2011 privind calitatea aerului înconjurător prevede pentru benzen o valoare limită admisă, pentru un timp de mediere de 1 an, de 5 μg/m³.

Evoluția concentrației de benzen în aer - stații automate - medii orare



Conform datelor din tabelul anterior se observă că valorile concentrațiilor medii anuale înregistrate sunt mici, (MM1) cele mai mari valori fiind măsurate la stația de trafic. Astfel, benzenul nu este un motiv de îngrijorare pentru sănătatea populației, dar este alături de alți compuși organici volatili, NO₂ și CO un precursor al ozonului troposferic, cu efectele asociate asupra sănătății populației și a ecosistemelor. Valoarea medie anuală calculată din datele disponibile nu a depășit valoarea limită anuală de 5 μg/m³ și pragul superior de evaluare de 3,5 μg/m³, dar valoarea nu este validă deoarece captura de date înregistrată a fost de 10,24 datorită faptului că analizoarele au fost defecte nefiind semnat nici un contract de service pentru anul 2023.

La stațiile amplasate în zone cu trafic intens valorile înregistrate au fost mai mari decât pragul inferior de evaluare de 2,5 μg/m³ (concentrațiile medii anuale s-au situat între 3,35 μg/m³ la stația MM1, valoare invalidată deoarece captura de date a fost 10,24).

2.1.5 Concentrații ale ozonului

Surse și efecte ale ozonului

Ozonul troposferic nu este emis direct în atmosferă, ci se formează în urma reacțiilor chimice între gazele precursorare: oxizi de azot(NO_x), monoxid de carbon (CO) și compuși organici volatili(COV).

NO_x sunt emiși la arderea combustibilului în instalațiile industriale și din transportul rutier și au un rol complex în chimia ozonului. În vecinătatea sursei de NO_x vor consuma ozonul, ca urmare a reacției dintre monoxid de azot (NO) proaspăt emis și ozon.

Compușii organici volatili (COV) sunt emiși de un număr mare de surse instalații de vopsire, curățare chimică, curățare uscată, transportul rutier, rafinării, tipografiile și alte utilizări ale solvenților.

Compușii organici volatili biogenici sunt emiși de vegetație, cantitatea fiind dependentă de temperatură. Metanul (CH₄) este de asemenea un COV și este emis la extracția cărbunelui, extracția și distribuția gazelor naturale, depozitele de deșeuri, apele uzate, rumegătoare, cultivarea orezului și biomasă de ardere.

Norul de poluant din arderea pădurilor sau alte incendii de biomasă conține CO și poate contribui la formarea ozonului. Există, de asemenea, o concentrare de fond de ozon în aerul ambiental, în parte, rezultă din formarea fotochimică a ozonului la nivel global și parțial de la de transportul de ozon stratosferic în troposferă.

Nivelurile ridicate de ozon troposferic (la nivelul solului) sunt asociate cu astm și alte probleme respiratorii, precum și cu un risc crescut de infecții respiratorii. Pe termen lung, expunerea repetată la niveluri ridicate de O₃ poate duce la reduceri ale funcției pulmonare, inflamație a mucoasei pulmonare și disconfort respirator mai frecvent și mai sever. Poluarea cu ozon este, de asemenea, legată de moartea prematură. Este deosebit de periculos pentru copiii,

persoanele în vârstă, și persoanele cu afecțiuni pulmonare cronice și boli de inimă, dar poate afecta, și oameni sănătoși care desfășoară activități (lucrative, sportive, sau de recreere) în aer liber. Copiii sunt expuși unui risc deosebit, deoarece plămânii lor sunt încă în creștere și în curs de dezvoltare. Ei respiră mai rapid și mai profund decât adulții. De asemenea, copiii petrec în aer liber mai mult timp, mai ales vara atunci când nivelurile de O₃ sunt mai mari.

Nivelurile ridicate de O₃ pot afecta funcțiile de reproducere și de creștere a plantelor, determinând reducerea randamentului culturilor agricole, scăderea ritmului de creștere a pădurilor, reducerea biodiversității, dar și reducerea capacității plantelor de a asimila CO₂, influențând astfel procesul de fotosinteză.

De asemenea, ozonul crește rata de degradare a clădirilor și patrimoniului cultural. Pe lângă efectele asupra sănătății oamenilor, plantelor și culturilor, ozonul este un gaz cu efect de seră care contribuie la încălzirea atmosferei.

Obiective de calitate a aerului pentru O₃

Obiectivele de calitate a aerului pentru ozon sunt stabilite în Legea nr.104/2011 privind calitatea aerului înconjurător, fiind indicate valori pentru protecția sănătății umane și pentru protecția vegetației.

Nr. crt.	Obiectiv de calitate	Perioada de mediere	Valoarea	Comentarii
1.	Protecția sănătății	maxima zilnică a mediei mobile pe 8 ore	120 μg/m ³	A nu se depăși de mai mult de 25 ori într-un an calendaristic
2.	Protecția vegetației	mai - iulie	18000 μg/m ³ /m ³ x oră	
3.	LTO sănătate	maxima zilnică a mediei mobile pe 8 ore	120 μg/m ³	
4.	LTO vegetație	mai - iulie	6000 μg/m ³ /m ³ xoră	
5.	Prag de informare	oră	180 μg/m ³	
6.	Prag de alertă	oră	240 μg/m ³	Depășirea pragului este măsurată sau prognozată 3 ore consecutiv

Pentru protecția sănătății umane este specificată valoarea de 120 μg/m³ pentru maxima zilnică a mediei mobile pe 8 ore. Valoarea țintă, care se aplică de la 1 ianuarie 2010, presupune ca pragul să nu fie depășit la o stație de monitorizare pe mai mult de 25 de zile din an, determinat ca o medie pe trei ani începând din 2010. Obiectivul pe termen lung (LTO) presupune ca nivelul de prag să nu fie depășit niciodată. Pentru protecția sănătății populației există, de asemenea, praguri de informare și de alertă. Când pragul de alertă este depășit, trebuie elaborat un plan de

acțiune pe termen scurt în conformitate cu dispozițiile din Legea nr.104/2011 privind calitatea aerului înconjurător.

Valoarea pentru protecția vegetației este specificată ca expunere cumulată peste o valoare de prag, AOT40. Aceasta se calculează ca suma tuturor valorilor orare ale ozonului care depășesc $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ în timpul perioadei de creștere intensă, din mai până în iulie, determinat ca medie pe 5 ani.

Monitorizarea ozonului

Rezultatele monitorizării ozonului în aglomerarea Baia Mare și în zona Mramureș pentru anul 2023 sunt prezentate în tabelul următor:

Stația	Tip poluant	Nr. det. valide	Conc. medie anuală, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Numar depășiri ale VL
MM2	O ₃	0	-	-
MM3	O ₃	0	-	-
MM6	O ₃	0	-	-
MM7	O ₃	0	-	-

Lipsă măsurători datorită defecțiunilor tehnice și a faptului că în anul 2023 nu a existat contract de service la nivel national.

Legea nr. 104/2011 privind calitatea aerului înconjurător prevede pentru O₃ un prag de informare de $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pentru mediile orare și o valoare țintă pentru concentrația maximă zilnică a mediilor mobile pe 8 ore de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Evoluția concentrației de O₃ în aer - stații automate - medii orare

Lipsă grafic și măsurători datorită defecțiunilor tehnice și a faptului că nu există contract de service la nivel national.

Formarea ozonului este catalizată de prezența radiației solare, concentrațiile de ozon fiind mai mari în perioada în care intensitatea acesteia este mai mare.

Formarea ozonului fotochimic depinde de condițiile meteorologice și de concentrațiile de oxizi de azot și compuși organici volatili prezenți în aerul ambiental. Concentrația ozonului în zona urbană, unde se emit în general cantități mai mari de NO_x, este mai mică decât în zona suburbană, ca urmare a reacției O₃ cu NO emis, în principal, din traficul rutier. Astfel în zona suburbană, datorită traficului redus și a concentrației scăzute de NO concentrația de ozon este mai ridicată și astfel un număr mai mic de persoane este expus.

2.1.6 Concentrații de particule în suspensie

📌 Surse și efecte ale particulelor în suspensie

Particulele în suspensie (PM) este termenul generic folosit pentru un amestec de particule de aerosoli (solide și lichide), cu dimensiuni și compoziție chimică diferită. PM_{2,5} se referă la „particule fine” care au diametrul aerodinamic mai mic de 2,5 μm, iar PM₁₀ se referă la particulele cu diametrul aerodinamic mai mic de 10 μm, incluzând fracția de particule grosiere, pe lângă fracția PM_{2,5}.

Particulele în suspensie emise direct ca particule sunt numite particule primare iar cele care se formează în atmosferă din reacția chimică cu emisiile de gaze primare - precursori - sunt numite particule secundare.

Cei mai importanți precursori pentru particule secundare sunt dioxidul de sulf, oxizi de azot, amoniac și compușii organici volatili (COV). Unii precursori (SO₂, NO_x, NH₃) reacționează în atmosferă și formează sulfat și azotat de amoniu sau alți compuși care condensează și formează în aer aerosoli secundari anorganici. COV sunt oxidați la produși mai puțin volatili, care formează aerosoli secundari.

Particulele în suspensie pot proveni din surse naturale (sare de mare, praf suspendat, polen, cenușă vulcanică), sau din surse antropice, în special din arderea combustibililor pentru producerea de energie termică și electrică, incinerare, sau pentru încălzirea locuințelor din gospodăriile populației și a vehiculelor. În orașe gazele emise de vehicule, resuspensia prafului de pe carosabil și arderea combustibililor pentru încălzirea locuințelor sunt surse importante locale.

Ca indicatori de risc pentru sănătatea populației, OMS recomandă utilizarea concentrației masice de PM₁₀ și PM_{2,5} măsurată în micrograme (μg) pe metru cub (m³) de aer (OMS, 2005; OMS, 2007).

Fracția grosieră de PM₁₀ poate afecta căile respiratorii și plămâni. Fracția fină (PM_{2,5}) reprezintă o problemă de sănătate, în special pentru că poate pătrunde în sistemul respirator până la nivelul alveolelor și să fie absorbită în fluxul sangvin sau poate rămâne în țesutul pulmonar pentru perioade lungi de timp. Pentru protecția sănătății umane, Directiva privind calitatea aerului (CE/2008), stabilește, pe lângă valorile limită pentru PM₁₀ și valori limită pentru PM_{2,5}.

Studiile epidemiologice atribuie efecte severe asupra sănătății poluării aerului provocate de PM și într-o mai mică măsură ozonului. Efectele asupra sănătății provocate de particule fine (PM_{2,5}) sunt cauzate de inhalarea și pătrunderea acestora în plămâni. Atât interacțiunile chimice cât și cele fizice cu țesuturile pulmonare pot induce iritații sau distrugerii ale acestora. Particulele pătrund cu atât mai mult în plămâni cu cât sunt mai mici.

Expunerea la aerul poluat cu PM poate afecta sănătatea, atât pe termen scurt cât și pe termen lung, fiind asociată cu probleme respiratorii, cum ar fi astmul, efecte cardiovasculare, dezvoltarea deficitară a plămânilor și a funcției pulmonare la copii, greutate redusă la naștere și deces (OMS, 2005; OMS, 2006).

Studiile epidemiologice indică faptul că nu există nici o concentrație prag sub care să nu existe efecte negative asupra sănătății în urma expunerii la PM, atât în caz de mortalitate cât și de morbiditate. În multe cazuri, doar rezultatele grave de sănătate, cum ar fi riscul crescut de mortalitate și speranța redusă de viață, sunt luate în considerare, în studiile epidemiologice și analizele de risc, din cauza lipsei de date colectate pentru alte probleme de sănătate. Exemple de efecte pe termen scurt ale poluării aerului cu PM includ iritații ale ochilor, nasului și gâtului, inflamații și infecții respiratorii, bronșita și pneumonia. Alte simptome pot include dureri de cap, greață, și reacții alergice.

Efectele pe termen lung asupra sănătății includ boli cronice respiratorii, cancer pulmonar, boli de inimă și chiar afecțiuni ale creierului, nervilor, ficatului și rinichilor.

Pe lângă efectele asupra sănătății umane, PM pot avea efecte negative asupra schimbărilor climatice și ecosistemelor. De asemenea se depun și pot avea un efect coroziv asupra patrimoniului material și cultural, în funcție de compoziția chimică.

Nr. Crt.	Fracția de PM	Perioada de mediere	Valoarea	Comentarii
1	PM 10, valoarea limită	zi	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	A nu se depăși de mai mult de 35 ori într-un an calendaristic
2	PM 10, valoarea limită	an	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
3	PM 2,5, valoarea țintă	an	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	a se atinge la 1 ianuarie 2010
4	PM 2,5, valoarea limită	an	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	a se atinge la 1 ianuarie 2015
5	PM 2,5, valoarea limită	an	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	a se atinge la 1 ianuarie 2020
6	Ținta națională de reducere a expunerii	Reducere cu 0 - 20% a expunerii (în funcție de indicatorul mediu de expunere în anul de referință, care urmează să fie îndeplinite până în 2020.		

Obiectivele de calitate a aerului pentru PM

Limita pentru PM10 și PM2,5, precum și valorile țintă pentru protecția sănătății sunt indicate în Legea nr.104/2011 privind calitatea aerului înconjurător sunt prezentate în tabelul următor:

Pentru PM10 există valori limită pentru expunere pe termen scurt (24 ore) și pe termen lung (anual), în timp ce pentru PM2,5 sunt numai valori pentru expunere pe termen lung (anual). Pe termen scurt valoarea limită zilnică pentru PM10 (concentrația medie zilnică de peste 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, care nu trebuie depășită de mai mult de 35 de zile pe an) este valoarea limită de cele mai multe ori depășită în zonele urbane.

Valoarea limită pentru PM10 este în vigoare de la 1 ianuarie 2007. Termenul limită pentru respectarea valorii țintă pentru PM2,5 (25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) a fost 1 ianuarie 2010, în timp ce termenele pentru îndeplinirea altor limite și valori „obligatorii” pentru PM2,5 (20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) sunt 2015 sau 2020.

Monitorizarea particulelor în suspensie

Rezultatele monitorizării pulberilor în suspensie în aglomerarea Baia Mare și în zona Maramureș pentru anul 2023 sunt prezentate în tabelul următor:

Stația	Tip poluant	Nr. det. valide	Conc. medie anuală, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Numar depășiri ale VL
MM1	PM10(nefelometric)	216	16,45	-
	PM10(gravimetric)	226	17,54	-
MM2	PM10(nefelometric)	0	-	-
	PM10(gravimetric)	7	24,22	-
	PM2,5(gravimetric)	0	-	-
MM3	PM10(nefelometric)	0	-	-
	PM10(gravimetric)	339	24,06	23
MM6	PM10(nefelometric)	0	-	-
	PM10(gravimetric)	0	-	-
MM7	PM2,5(gravimetric)	0	-	-
	PM10(nefelometric)	0	-	-
	PM10(gravimetric)	108	27,54	5

PM 2,5 gravimetric: valoarea nu pot fi validată deoarece captura de date înregistrată a fost insuficientă datorită faptului că prelevatorul a fost defect nefiind semnat nici un contract de service pentru anul 2023.

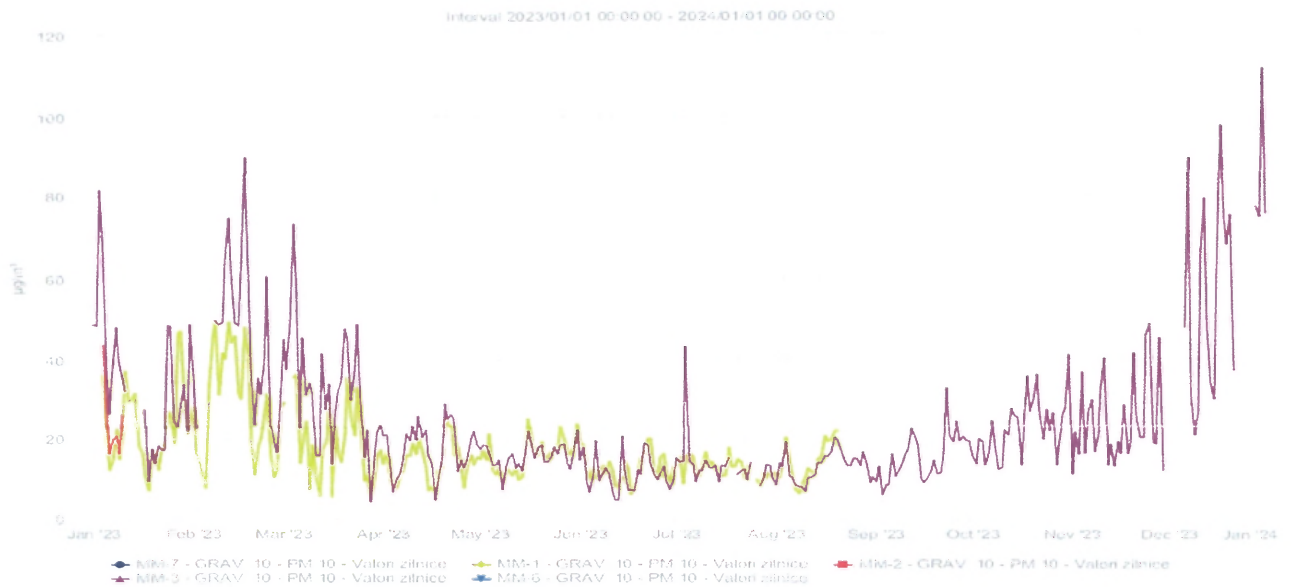
PM10, stațiile MM1, MM2, MM7: valoarea nu pot fi validată deoarece captura de date înregistrată a fost insuficientă (sub 85%), echipamentele fiind defecte, nefiind semnat nici un contract de service pentru anul 2023.

Valorile concentrațiilor de pulberi în suspensie - PM10 - monitorizate prin măsurări automate (metoda nefelometrică) în stațiile de monitorizare sunt valori orientative, pentru informare rapidă, metoda de măsurare de referință prevăzută de Legea nr.104/2011 privind calitatea aerului înconjurător, pentru acest indicator, este metoda gravimetrică, care se bazează pe colectarea pe filtre a fracțiunilor PM10, respectiv PM2,5 a pulberilor în suspensie în aer și determinarea masei acestora prin metoda cântărire în laborator.

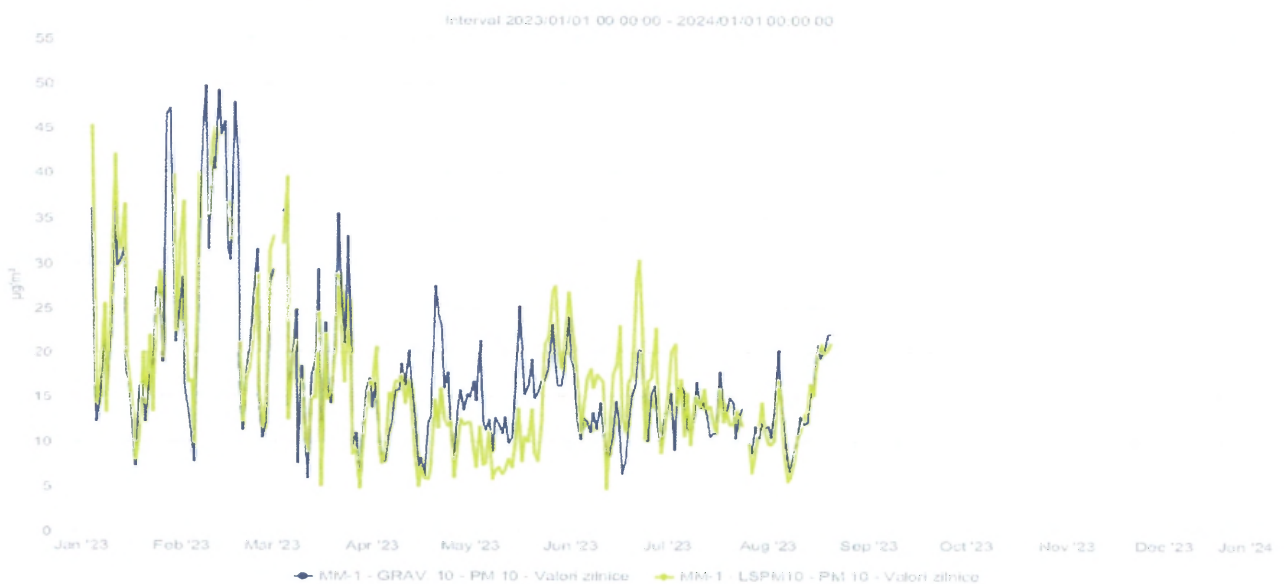
În conformitate cu Legea nr. 104/2011 privind calitatea aerului înconjurător, valoarea limită zilnică pentru PM10 este de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, cu condiția de a nu se depăși această valoare mai mult de 35 de ori într-un an calendaristic în fiecare stație, iar valoarea limită anuală este de 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Evoluția pulberilor în suspensie medii zilnice, înregistrate în anul 2023 la toate stațiile de monitorizare este prezentată în figurile de mai jos:

Evoluția PM10grv($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - medii zilnice



Evoluția concentrației de PM10 în aer - stația MM1- comparativ gravimetric - automat medii zilnice



Evoluția concentrației de PM10 și PM2,5 în aer - stația MM2 - comparativ gravimetric medii zilnice



Evoluția concentrației de PM10 în aer - stația MM2 - comparativ gravimetric - automat medii zilnice



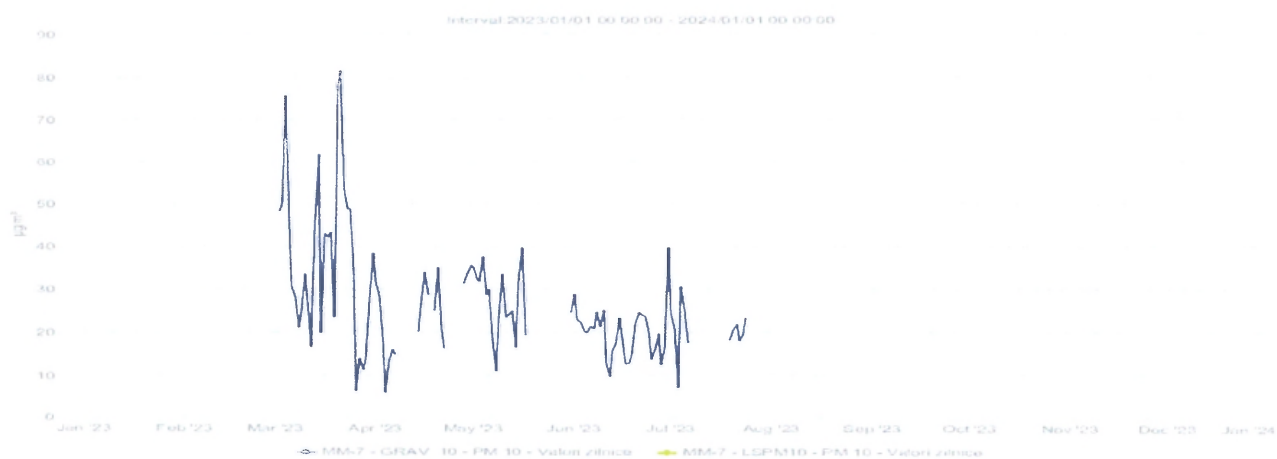
Evoluția concentrației de PM10 în aer - stația MM3 - comparativ gravimetric-automat medii zilnice



Evoluția concentrației de PM10 în aer - stația MM6 - comparativ gravimetric-automat medii zilnice

Lipsă grafic și măsurători datorită defecțiunilor tehnice și a faptului că nu există contract de service la nivel national.

Evoluția concentrației de PM10 în aer - stația MM7 - comparativ gravimetric-automat medii zilnice



Valorile medii anuale pentru PM10, rezultate din măsurările prin metoda gravimetrică, în anul 2023, s-au situat între 17,54 µg/m³ la stația MM1 și 37,54 µg/m³ la stația MM7, (valori invalidate deoarece captura de date înregistrată a fost de 61,92 MM1, respectiv 32,88 MM7 nefiind semnat nici un contract de service pentru anul 2023.), neînregistrându-se depășiri ale valorii limită anuale.

Valori ale concentrațiilor medii zilnice de PM10 mai mari decât valoarea limită de 50 µg/m³ s-au înregistrat, în principal, datorită arderilor rezidențiale și instituționale de combustibil pentru încălzire și traficului rutier, numai în sezonul rece, fără însă a se depăși numărul admis în Legea nr. 104/2011 privind calitatea aerului înconjurător.

Evoluția concentrației PM2,5grv(µg/m³) - stația MM6- medii zilnice

Lipsă grafic și măsurători datorită defecțiunilor tehnice și a faptului că nu există contract de service la nivel national.

2.1.7 Concentrații ale metalelor grele

📌 Surse și efecte ale metalelor grele

Metalele grele se găsesc în aerul ambiental sub formă de aerosoli, a căror dimensiune influențează remanența în atmosferă și implicit posibilitatea de a fi transportați la distanță.

Plumbul este eliberat în atmosferă de surse naturale și surse antropice. Sursele naturale sunt: resuspensia solului de vânt, aerosolii marini, vulcanii, incendiile de pădure. Aceste emisii nu sunt în întregime naturale, ci conțin contribuții de la depunerile anterioare provenite din surse antropice. Sursele antropice de plumb includ arderea de combustibili fosili pentru obținerea energiei și în motoarele vehiculelor, incinerarea deșeurilor, producția de metale neferoase, fier, oțel și de ciment. Contribuția la emisiile de plumb provenite din benzină a fost eliminată după eliminarea aditivilor cu plumb din benzină. De asemenea, contribuțiile depunerilor atmosferice și a utilizării îngrășămintelor minerale și organice sunt relativ mici în comparație cu plumbul deja depus și acumulat, precum și cu cel din surse naturale.

Plumbul este un metal toxic pentru organism, care se acumulează și afectează: rinichii, ficatul, creierul și sistemul nervos. Expunerea la niveluri ridicate determină leziuni cerebrale grave, inclusiv retard mental, tulburări de comportament, probleme de memorie și modificări ale dispoziției. Încetinirea dezvoltării sistemului nervos la copii este efectul cel mai critic, fiind cauzată de expunerea intrauterină, în timpul alăptării sau în copilăria timpurie. Plumbul se acumulează în schelet și eliberarea acestuia din oase în timpul sarcinii și alăptării expune fătul sau copilul alăptat, astfel că expunerea femeii înainte de sarcină este importantă. Expunerea prin inhalare poate fi semnificativă atunci când nivelul din aer este mare. Expunerile la concentrații mari sunt cauzate în general de surse locale, și sunt mai puțin rezultatul transportului la distanțe mari.

Cel mai adesea, produsele alimentare sunt sursa predominantă de absorbție a plumbului. Cu toate acestea, poluarea aerului poate contribui în mod semnificativ la conținutul de plumb din culturi prin depunere directă.

Deși preluarea plumbului prin rădăcinile plantelor este relativ limitată concentrațiile de plumb ridicate din sol pe termen lung sunt un motiv de îngrijorare și ar trebui să fie reduse având în vedere posibilele riscuri pentru sănătate la un nivel scăzut de expunere.

Plumbul se bioacumulează și afectează negativ atât sistemele terestre cât și cele acvatice. Ca și în cazul populației, efectele asupra vieții animalelor includ probleme de reproducere și modificări ale aspectului sau de comportament.

Cadmiul este eliberat în atmosferă de surse naturale și antropice. Vulcanii, resuspensia solului și emisiile biogene sunt considerate principalele surse naturale de cadmiu în atmosferă. Sursele antropice de cadmiu includ producția de metale neferoase, arderea combustibilului fosil, incinerarea deșeurilor, producția de fier și oțel, precum și producția de ciment.

Alimentele sunt principala sursă de expunere la cadmiu a populației, reprezentând mai mult de 90% din aportul total de la nefumători. În zonele puternic contaminate, resuspensia solului poate constitui o sursă substanțială a expunerii pentru populația locală.

Poluarea aerului și utilizarea îngrășămintelor minerale și organice contribuie la expunerea la cadmiu. Aceste surse pot contribui la acumularea unor niveluri relativ mari de cadmiu în solul fertil, crescând astfel riscul de expunere în viitor prin intermediul alimentelor.

Rinichii și oasele sunt organele critice afectate de expunerea la cadmiu. Principalele efecte includ o excreție crescută a proteinelor cu masă moleculară mică în urină și risc crescut de osteoporoză, precum și cancer pulmonar prin inhalare.

Cadmiul este toxic pentru viața acvatică, deoarece este direct absorbit de către organismele din apă.

Acesta interacționează cu componentele citoplasmice, cum ar fi enzimele, producând efecte toxice în celule. Poate produce, de asemenea, cancer pulmonar la om și la animalele expuse prin inhalare. Cadmiul este foarte persistent în mediu și se bioacumulează.

Obiectivele de calitate a aerului pentru metale grele

Obiectivele de calitate a aerului pentru metale grele sunt stabilite în Legea nr. 104/2011 privind calitatea aerului ambiental, fiind indicate o valoare limită pentru plumb și valori țintă pentru nichel și cadmiu pentru protecția sănătății umane, ca medii anuale.

Nr. crt.	Poluant	Perioada de mediere	Valoarea	Comentarii
1	Plumb	an	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
2	Cadmiu	an	5 ng/m^3	

Valoarea limită pentru plumb este în vigoare din anul 2007, iar valorile țintă pentru nichel și cadmiu trebuie respectate din 2013.

Monitorizarea metalelor grele

Rezultatele monitorizării metalelor grele din probele prelevate de la stațiile de monitorizare din aglomerarea Baia Mare în anul 2023 sunt prezentate în tabelul următor:

Stația	Tip poluant	Nr. det. valide	Conc. medie anuală, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Numar depășiri ale VL
MM1	Pb	35	0,004 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-
	Cd	35	0,21 ng/mc	-
MM2	Pb	7	0,010 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	Cd	7	0,50 ng/mc	

Stația	Tip poluant	Nr. det. valide	Conc. medie anuală, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Numar depășiri ale VL
MM3	Pb	54	0,006 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-
	Cd	54	0,40 ng/mc	-
MM6	Pb	0	-	-
	Cd	0	-	-
MM7	Pb	0	-	-
	Cd	0	-	-

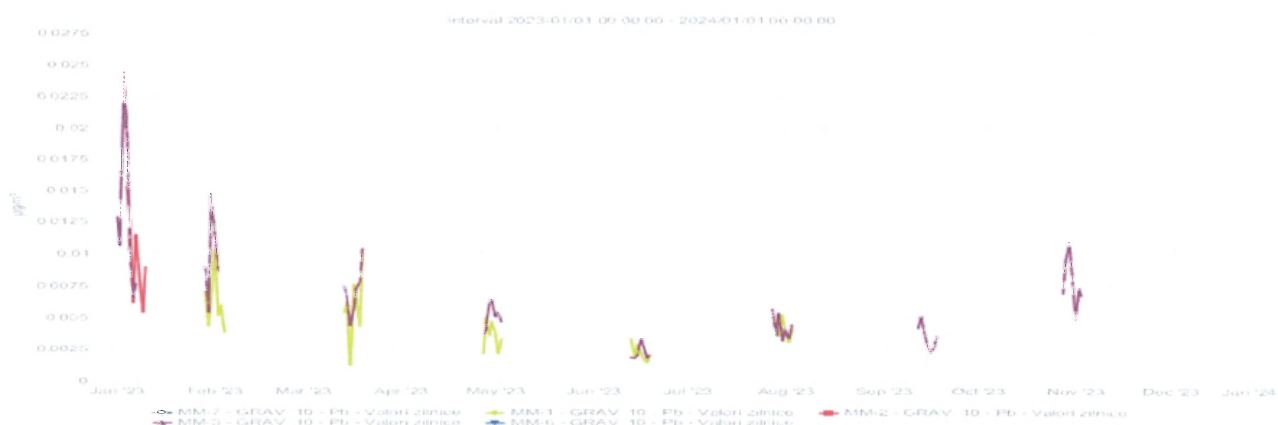
Începând cu luna februarie 2020, Agenția Națională pentru Protecția Mediului a stabilit prin adresa nr.1/996/VT/25.02.2020 și în conformitate cu Art.8,lit l din legea nr.104/2011, un Program de măsurări indicative pentru metale grele la stațiile de monitorizare a calității aerului din cadrul RNMCA pentru anul 2020, iar prin adresa nr 1/12/LAP/04.01.2023 s-a stabilit programul de măsurări pentru anul 2023. Conform acestui program, în anul 2023, monitorizarea prin măsurători indicative s-a realizat doar în stațiile de fond, pe parcursul a 8 săptămâni, distribuite uniform pe toată durata anului.

Evoluția mediilor lunare de plumb, cadmiu înregistrate pentru probele prelevate la stațiile de monitorizare în anul 2023 este prezentată în figurile de mai jos:

➤ Plumb

Valorile maxime ale concentrațiilor medii zilnice s-au situat între 0,010 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ la stația MM1 și 0,024 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ la stația MM3. Mediile anuale au fost cuprinse între 0,004 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ la stația MM1 și 0,010 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ la stația MM2.

Evoluția concentrației de Pb (din PM10) în aer - stații automate - medii zilnice



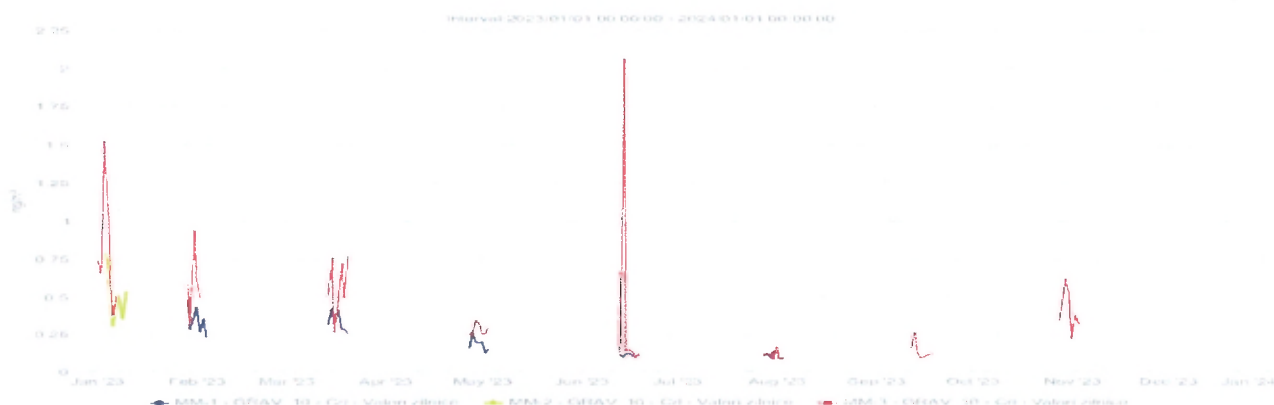
Conform Legii nr. 104/2011 privind calitatea aerului înconjurător, valoarea limită admisă pentru concentrația medie anuală de Pb din PM10 este de 0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. În anul 2023 nu s-au înregistrat depășiri în stațiile automate de monitorizare.

➤ Cadmiu

Valorile maxime ale concentrațiilor medii zilnice s-au situat între 0,48 ng/m³ la stația MM1 și 2,07 ng/m³ la stația MM3. Mediile anuale au avut valori cuprinse între 0,21 ng/m³ la stația MM1 și 0,50 ng/m³ la stația MM2.

În Legea nr.104/2011 privind calitatea aerului înconjurător este prevăzută o valoare țintă, ca medie anuală, de 5 ng/mc. În anul 2023 nu s-au înregistrat depășiri pentru acest indicator în stațiile automate de monitorizare a calității aerului.

Evoluția concentrației de Cd în aer - stații automate - medii zilnice



2.2 Date înregistrate la stațiile manuale de monitorizare a calității aerului

Măsurătorile din stațiile manuale sunt analizate în raport cu concentrațiile maxime admise prevăzute în STAS 12574/1987.

În rețeaua manuală din aglomerarea Baia Mare, APM Maramureș efectuează monitorizarea calității aerului prin prelevare în teren și analize în laborator, astfel:

- în 1 punct pentru pulberi totale în suspensie (TSP) și metale Pb și Cd din TSP (timp de mediere - 24 h),
- în 3 puncte pentru precipitații (săptămânal),
- în 3 puncte pentru pulberi sedimentabile (lunar).

2.2.1 Pulberi totale în suspensie

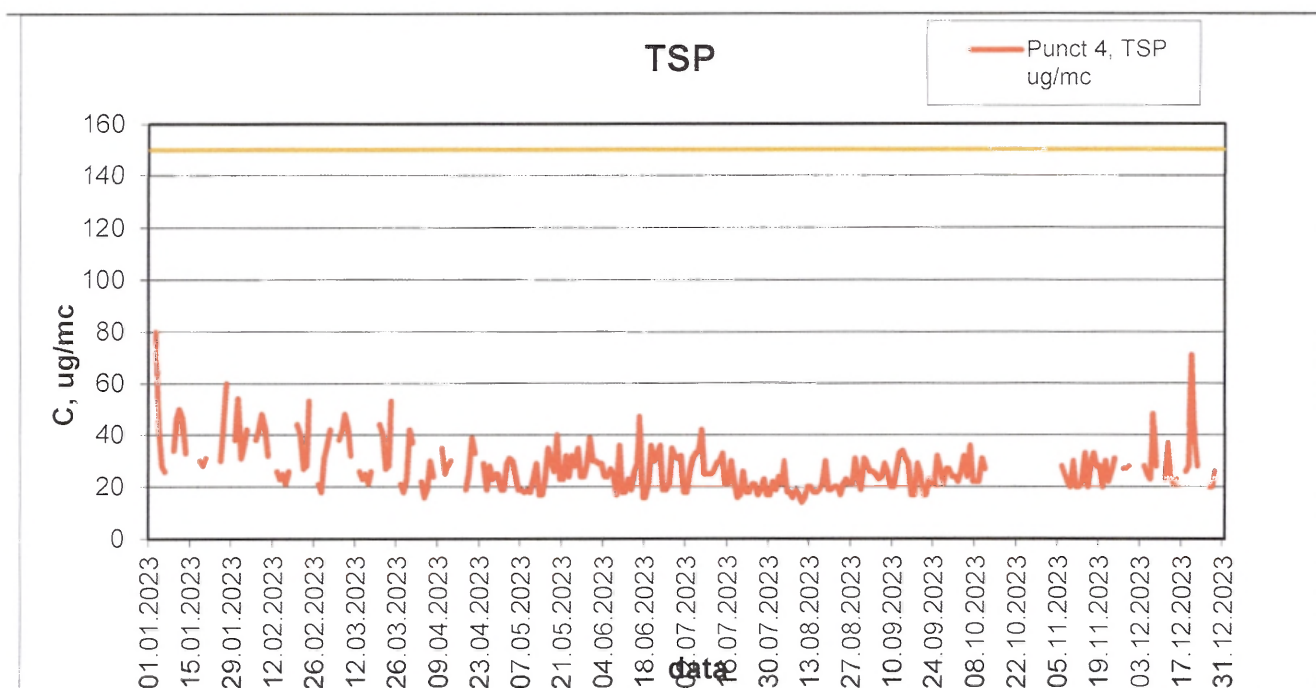
În zona Baia Mare, urmărirea concentrațiilor de pulberi totale în suspensie (TSP) s-a realizat într-un punct (pct.4). Din pulberile totale în suspensie se determină conținutul de metale (Pb și Cd).

Monitorizarea pulberi totale în suspensie

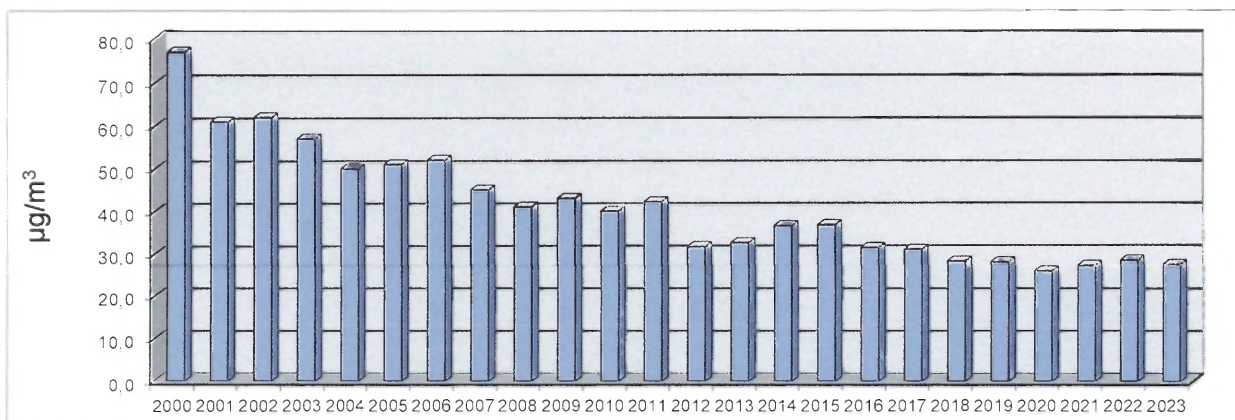
Rezultatele monitorizării pulberilor totale în suspensie în aglomerarea Baia Mare pentru anul 2023 sunt prezentate în tabelul următor:

Tip poluant	Nr. det.	Conc. medie anuală, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Frecvența anuală de depășire VL sau CMA(24h) (%)	Obs.
TSP (pulberi în suspensie totale)	284	27,39	0	STAS 12574/1987
Pb (din TSP)	284	0,047	0	STAS 12574/1987
Cd(din TSP)	284	0,00106	0	STAS 12574/1987

La indicatorul **pulberi totale în suspensie**, în cursul anului 2023, nu s-au înregistrat depășiri ale C.M.A. zilnică ($150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ conform STAS 12574/1987 Aer din zonele protejate. Condiții de calitate), maxima zilnică înregistrată fiind de $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Valoarea medie anuală determinată în punctul 4 de măsură a fost de $27,39 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

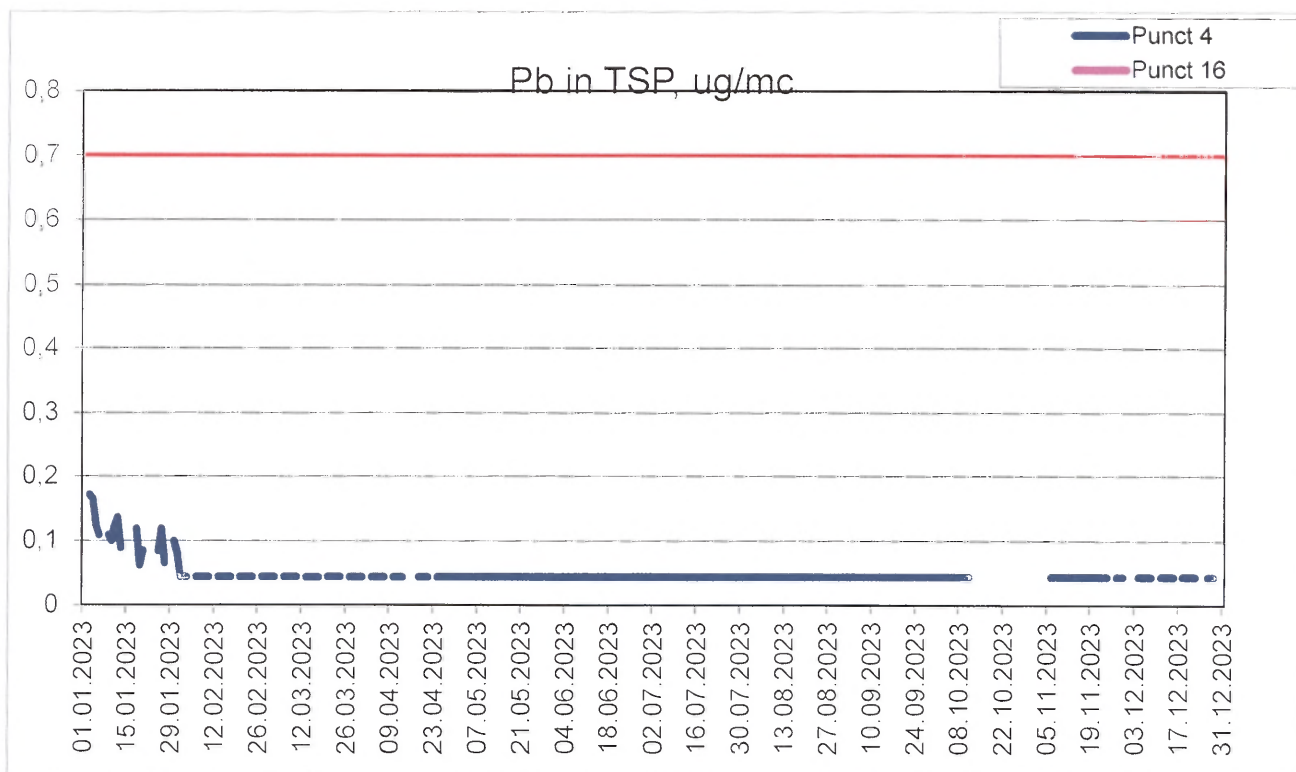


Evoluția concentrației de pulberi totale în suspensie (TSP- $\mu\text{g}/\text{m}^3$) în aer - stații manuale
- medii anuale - Baia Mare - în perioada 2000 - 2023

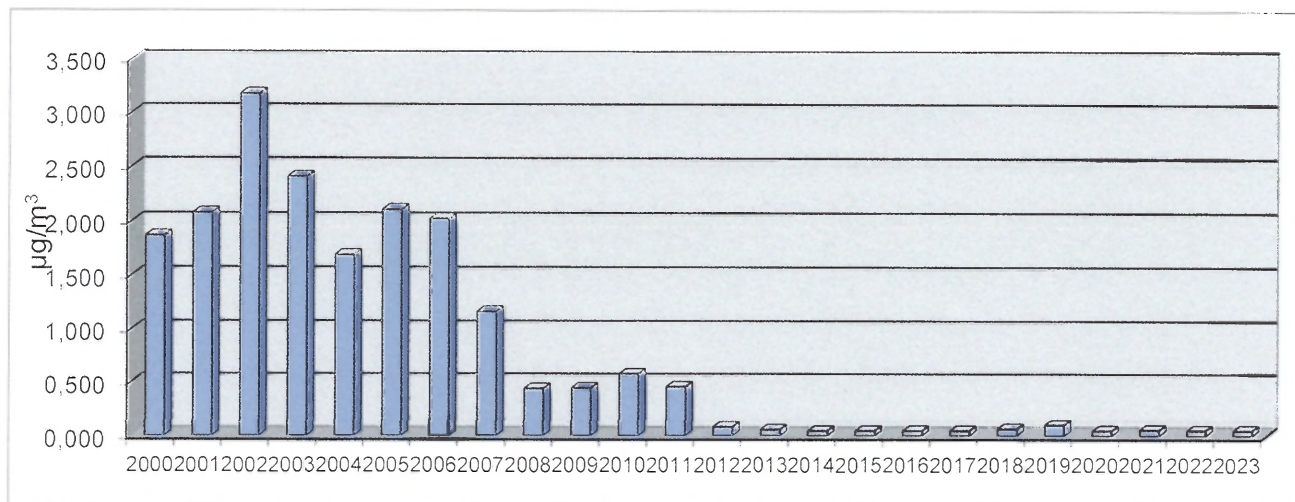


2.2.2 Metale grele din pulberi totale în suspensie

Evoluția concentrației de Pb (din TSP) în aer - stații manuale
medii zilnice - Baia Mare - anul 2023



Evoluția concentrației de Pb (din TSP) în aer - stații manuale medii anuale - Baia Mare
în perioada 2000 - 2023



Analizele de plumb sunt realizate din pulberi totale în suspensie (TSP) pentru un timp de mediere de 24 h.

Raportat la CMA(24h) = 0,7 µg/m³ (STAS 12574/1987 Aer din zonele protejate. Condiții de calitate), în anul 2023, nu s-au înregistrat depășiri ale C.M.A.

Valoarea maximă zilnică înregistrată în cursul anului, în punctul nr.4 de măsurare, a fost de 0,171 µg/m³, marea majoritate a măsurărilor situându-se sub limita de detecție a metodei (0,088 µg/m³).

Media anuală calculată a fost de de 0,047 µg/m³. Pentru calculul mediei, valorile situate sub limita de detecție a metodei au contribuit cu ½ din valoarea limitei de detecție.

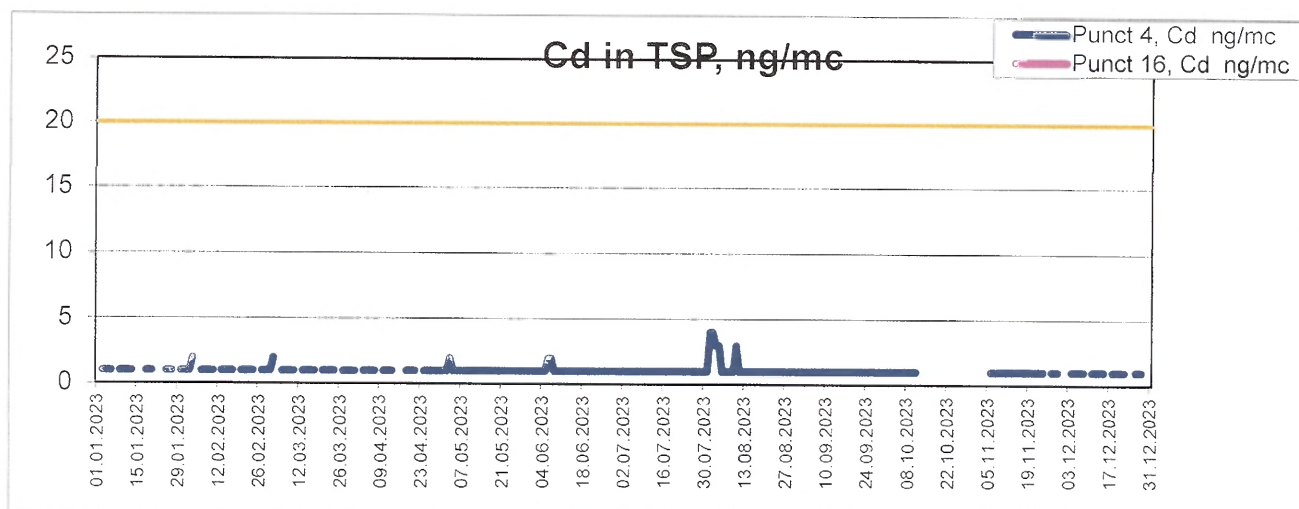
Nivelul concentrației de cadmiu din TSP în aer este măsurat în aceleași punct cu plumbul.

Raportat la CMA(24h) = 20 ng/m³ (STAS 12574/1987 Aer din zonele protejate. Condiții de calitate), în punctul de măsură, în anul 2023, nu s-au înregistrat depășiri.

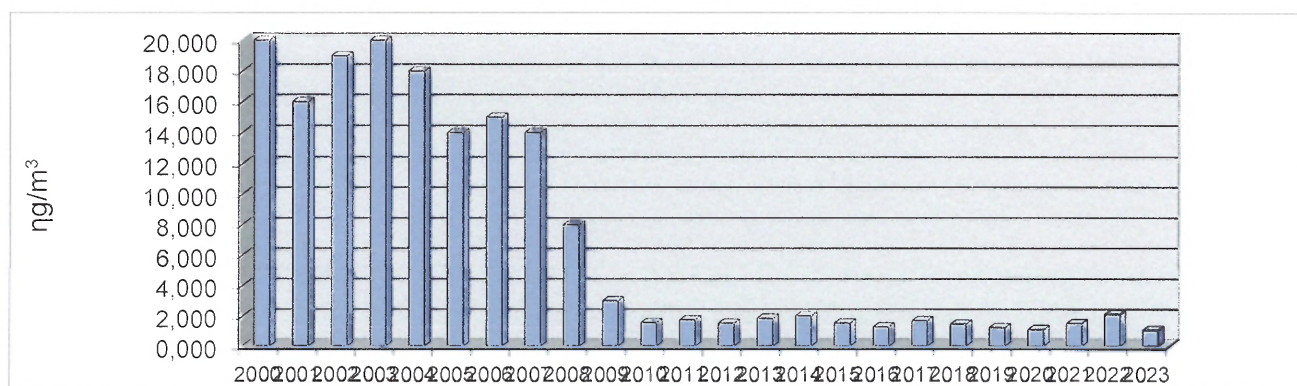
Valoarea maximă zilnică înregistrată în cursul anului 2023 în acest punct a fost de 4 ng/m³.

Media anuală rezultată a avut valoare de 1,06 ng/m³. Pentru calculul mediei, valorile situate sub limita de detecție (2,0 ng/m³), au contribuit cu ½ din valoarea limitei de detecție.

Evoluția concentrației de Cd (din TSP) în aer - stații manuale medii zilnice - Baia Mare - anul 2023



Evoluția concentrației de Cd (din TSP) în aer - stații manuale medii anuale - Baia Mare în perioada 2000 - 2023



3. Poluarea aerului - efecte locale

Legislația națională și internațională în domeniul calității aerului stabilește criteriile de bază și strategiile pentru managementul calității aerului și evaluarea unei serii de poluanți relevanți pentru sănătatea umană. De asemenea, stabilește valorile limită pentru SO₂, NO₂, PM₁₀, CO și benzen și valorile țintă pentru ozon, metale grele și hidrocarburi poliaromatice în scopul protejării sănătății umane, precum și valorile țintă de reducere a emisiilor naționale prin stabilirea plafoanelor naționale de emisie. Astfel, se abordează, în mod simultan, problemele specifice de poluare și de calitate a mediului care afectează sănătatea umană.

Având în vedere caracteristicile și reprezentativitatea stațiilor de monitorizare din aglomerarea Baia Mare și din zona Maramureș, datele referitoare la calitatea aerului nu pot fi considerate reprezentative pentru toată populația din județul Maramureș. În cadrul acestei analize

se vor lua în considerare datele de la stația cea mai expusă din aglomerarea Baia Mare și din zona Maramureș. Pentru municipiul Baia Mare, în situația cea mai nefericită, se presupune că cel mai ridicat număr de zile de depășire a valorilor limită înregistrate întruna dintre stațiile operaționale (clasificate ca urbană, de trafic) este reprezentativ pentru întregul oraș. Dar trebuie luat în considerare faptul că la nivel local, indicatorul este supus variațiilor anuale datorită variabilității meteorologice.

Pentru a explica depășirile valorilor limită trebuie analizat atât ansamblul elementelor naturale și antropice cât și emisiile poluanților primari, procesele atmosferice, condițiile meteorologice a căror apariție variază de la an la an și potențialul precursorilor de a forma poluanți secundari, în aerul ambiental.

O mare parte a populației urbane este expusă la concentrații de poluanți atmosferici care depășesc limita stabilită pentru protejarea sănătății sau valorile țintă definite în directiva privind calitatea aerului. Expunerea la SO₂, NO₂, CO, benzene nu prezintă risc pentru populație și mediu, dar această situație nu se regăsește și în cazul altor poluanți.

Astfel, PM₁₀, ozonul sunt un subiect de discuție legat de calitatea aerului, deoarece valorile limită pentru protecția sănătății umane au fost depășite la stațiile de monitorizare.

Particulele de PM₁₀ din atmosferă sunt rezultatul emisiilor directe (PM₁₀ primare) sau a emisiilor de precursori de particule (oxizi de azot, dioxid de sulf și compuși organici) care se transformă parțial în particule (PM secundare) prin reacțiile chimice din atmosferă.

Din monitorizarea PM₁₀ realizată la stațiile de monitorizare se observă că o parte din populația urbană este expusă la concentrații de substanțe sub formă de particule ce depășesc valorile limită stabilite în scopul protejării sănătății umane.

Depășirile valori limită zilnică pentru sănătatea umană stabilită pentru indicatorul PM₁₀ au fost înregistrate în special în perioada rece a anului, fiind generate de emisiile produse în arealul municipiului Baia Mare, în condiții de stabilitate atmosferică ridicată (calm atmosferic și inversiune termică). Știut fiind faptul că inversiunile termice reprezintă în mod obișnuit un factor ce favorizează creșterea poluării atmosferice prin stabilitatea atmosferică cu care sunt asociate, trebuie subliniat faptul că inversiunile termice nu pot genera poluare atmosferică în lipsa emisiilor naturale sau antropice. Având în vedere, că pentru perioada rece a anului nu au fost identificate surse naturale responsabile pentru PM₁₀ în aerul ambiental, emisiile de natură antropică au reprezentat sursa poluării. Traficul rutier, precum și intensificarea altor surse de emisie, în special arderile specifice perioadei reci (arderile rezidențiale, mijloace de transport respectiv arderile în motoarele diesel, etc.) au generat în condiții de stabilitate atmosferică ridicată, respectiv frecvența mare a calmului și inversiunilor termice, creșteri ale concentrațiilor de poluanți în aerul înconjurător, inclusiv pentru PM₁₀, care uneori au depășit valorile limită reglementate pentru aerul înconjurător.

Calitatea aerului prezintă încă unele probleme legate de depășirile valorii limită zilnică la indicatorul PM10.

Depășirile la indicatorul PM10 s-au înregistrat doar în perioadele reci ale anului (ianuarie-martie, octombrie-decembrie), perioade caracterizate prin calm atmosferic nefavorabil dispersiei, în condiții de relief specifice zonei de depresionare în care se găsește municipiul Baia Mare.

În conformitate cu Ordinului MMAP nr.1952/2023 pentru aprobarea listelor cu unitățile administrative-teritoriale întocmite în urma încadrării în regimuri de gestionare a ariilor din zonele și aglomerările prevăzute în anexa nr. 2 la Legea nr.104/2011 privind calitatea aerului înconjurător, având în vedere rezultatele obținute în urma evaluării calității aerului la nivel național, care a utilizat atât măsurări în puncte fixe, realizate cu ajutorul stațiilor de măsurare care fac parte din Rețeaua Națională de Monitorizare a Calității Aerului, cât și pe baza rezultatelor obținute din modelarea matematică a dispersiei poluanților emiși în aer, **judetul Maramureș se încadrează în regimul de gestionare II - de menținere a calității aerului.**

În aceste condiții, conform prevederilor art. 21 alin (2) lit a) din Legea nr. 104/2011 privind calitatea aerului înconjurător și a prevederilor HG nr. 257/2015 privind aprobarea Metodologiei de elaborare a planurilor de calitate a aerului, a planurilor de acțiune pe termen scurt și a planurilor de menținere a calității aerului, Consiliul Județean Maramureș elaborează Planul de menținere a calității aerului pentru județ, plan care trebuie să includă măsuri ce trebuiesc luate astfel încât nivelul poluanților să se păstreze sub valorile limită sau, după caz, valorile țintă, astfel cum sunt ele stabilite în anexa nr. 3 din Legea nr. 104/2011 privind calitatea aerului.

4. Presiuni asupra stării de calitate a aerului în aglomerarea Baia Mare și în zona Maramureș

Aglomerarea Baia Mare și zona Maramureș a prezentat și în anul 2023 episoade sporadice de înrăutățire a calității aerului, local, de scurtă durată și intensitate mică, numai la indicatorul PM10. Depășirile valorii limită la acest indicator s-au înregistrat numai în perioadele reci ale anului fiind determinate în principal de emisiile difuze din sursele de încălzire în timpul iernii, mai ales cele care utilizează lemn și deșeuri din lemn (aglomerarea Baia Mare dispune doar de sisteme individuale de încălzire rezidențială) și favorizate de condițiile meteorologice nefavorabile dispersiei poluanților din perioadele reci ale anului (calm atmosferic). Valorile înregistrate la ceilalți indicatori monitorizați s-au situat sub valorile limită prevăzute în legislația în vigoare.

5. Tendințe

Evoluția calității aerului în anul 2023 în aglomerarea Baia Mare și în zona Maramureș, comparativ cu anul 2022 nu a prezentat diferențe semnificative. Concentrațiile înregistrate la indicatorii SO₂, NO₂, CO, O₃, Pb și Cd din PM₁₀ s-au situat sub valorile limită prevăzute de legislația în vigoare, iar la indicatorul PM₁₀ numărul de depășiri ale valorii limită zilnică s-a situat sub numărul admis din Legea nr. 104/2011 privind calitatea aerului.

La indicatorul PM₁₀, evoluția calității aerului a prezentat aceleași particularități determinate de succesiunea iarnă - vară, așa cum s-a întâmplat și în anii anteriori (valori mai mari iarna și mai mici vara).

Astfel, în perioada de iarnă s-au înregistrat concentrații mai ridicate la indicatorul particule în suspensie, fracțiile PM₁₀ și PM_{2,5}, monitorizat în stațiile automate, cauzele principale fiind asociate cu emisiile din arderile rezidențial-instituționale pentru încălzire și traficul rutier, în condiții meteorologice nefavorabile dispersiei.